

© Пікас О.Б.

УДК 616.24-002.5-031.81:577.115.3:612.1

Пікас О.Б.

ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЧНИХ ЗМІН ЛІПІДІВ У ПЛАЗМІ ТА ЕРИТРОЦИТАХ КРОВІ У ХВОРИХ НА ДИСЕМІНОВАНИЙ ТУБЕРКУЛЬОЗ ЛЕГЕНЬ, ЇХ ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (м. Київ)

ppikas@ukr.net

Дане дослідження є фрагментом планових науково-дослідних робіт Національного медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України «Удосконалення існуючих і розробка нових методів антимікобактеріальної і патогенетичної терапії у хворих на туберкульоз легень» (№ державної реєстрації 0102U000788), «Поширеність, клінічний перебіг та наслідки лікування туберкульозу серед груп підвищеного ризику захворювання» (№ державної реєстрації 0108U003090).

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Патогенетичним механізмом розвитку багатьох захворювань є структурно-функціональні порушення клітинних мембран, які стають найпершими мішенями впливу вільних радикалів [6, 8]. Структурним компонентом мембран є жирні кислоти (ЖК), які впливають на електрофізіологічні властивості біологічних мембран, функцію мембранних білків та активність клітинних рецепторів. У результаті процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) та імунологічних змін в організмі людини відбувається дисбаланс жирних кислот на рівні мембранних структур, що може мати патогенетичне значення у розвитку патологічних станів, у тому числі захворювань бронхолегеневої системи [7, 11, 16]. Тривалий дисбаланс ліпідів може порушити специфічні функції клітин та викликати хронічне захворювання [5, 15]. Подібна структура клітинних мембран та склад їх жирних кислот дають можливість ототожнювати ліпідний метаболізм всіх клітин одного й того ж організму. Тобто склад жирних кислот еритроцитів можна ототожнювати із спектром жирних кислот епітеліальних клітин слизової оболонки бронхів [14].

Для забезпечення функціонально-активного стану клітин істотне значення має співвідношення насичених і ненасичених ЖК [2]. Зміна ступеня насиченості жирних кислот ліпідів сприяє розвитку патологічного процесу, до складу біологічних мембран входять також поліненасичені жирні кислоти (ПН ЖК), які беруть участь у пластичних процесах (синтез власних жирів організму), забезпечують функції мембран клітин, сприяють перетворенню холестерину у колевів кислоти і виведенню їх із організму, нормалізують стан стінок кровоносних судин, підвищують їх еластичність і зменшують проникність [9]. За даними літератури ПН ЖК впливають на клітинний метаболізм і процеси перекисного окиснення [1]. ПН ЖК зв'язують процеси ПОЛ, синтез прозапальних цитокінів та стан клітин-

них мембран, тому визначення складу жирних кислот у крові дає можливість дослідити особливості патогенезу захворювань на мембранно-клітинному рівні, покращити методи діагностики та оцінити ефективність лікування.

Відомо, що респіраторні та метаболічні функції легень тісно пов'язані з обміном ліпідів, тому можна припустити, що будь-які патологічні процеси у легенях [3] є наслідком зміни їх бар'єрних функцій, що повинно впливати на стан фосfolіпідів організму людини та відобразатиметься на складі сурфактанта легень і крові. Найбільш чутливими до ліпідних медіаторів є компоненти крові та ендотеліальні клітини. Мембрани еритроцитів проявляють високу чутливість до активації ПОЛ, що швидко та різко змінює їх властивості, та зумовило необхідність вивчення нами спектра жирних кислот у крові (еритроцитах і плазмі).

Функціонування усіх систем, незмінність внутрішнього середовища і стійкість фізіологічних реакцій організму взаємопов'язані, що обумовило **мету** проведених нами **досліджень**: вивчити та оцінити особливості метаболізму ліпідів (за складом жирних кислот) у плазмі та еритроцитах крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень (постраждалих і не постраждалих від наслідків аварії на ЧАЕС).

Об'єкт і методи дослідження. Нами було обстежено 103 (49,75% із 207) здорові особи (I група, контрольна) та 104 (50,25% із 207) хворих на дисемінований туберкульоз легень (II і III групи). Хворих на дисемінований туберкульоз легень поділили на 2 групи: 57 (54,8%) хворих, які не постраждали від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС (ЧАЕС) (II група) і 47 (45,2%) хворих, які постраждали від наслідків аварії на ЧАЕС (III група). Здорові особи та хворі на дисемінований туберкульоз легень були віком 18-65 років і не палили цигарки. Обстеження осіб проводили у Київському міському протитуберкульозному диспансері № 1.

Склад жирних кислот фосfolіпідів у крові (плазмі та еритроцитах) визначали за методом газорідної хроматографії, в основі якого лежить екстракція ліпідів із крові (плазми чи еритроцитів), виділення фосfolіпідів, метилування і газохроматографічний аналіз жирних кислот за допомогою газорідного хроматографа серії «Цвет – 500» з плазмоіонізаційним детектором в ізотермічному режимі. Кількісну оцінку складу жирних кислот ліпідів здійснювали за методом норму-

вання площі і визначення частки жирних кислот ліпідів та виражали у відсотках (у%) [4, 12, 13]. Підготовку проб і газохроматографічний аналіз проводили згідно методики Л.В. Сазоненко і Т.С. Брюзгіної (2003) [10]. Похибка визначених показників становила $\pm 10\%$.

Статистична обробка результатів дослідження проводилась на персональному комп'ютері з використанням пакета прикладних програм Microsoft Office Excel, 2003, 2007. Вірогідною вважали різницю при рівні статистичної значущості $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$.

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 досліджень та їх обговорення.

В результаті проведених досліджень у плазмі та еритроцитах крові у здорових осіб була встановлена дуже близька подібність співвідношення сумарного вмісту насичених ЖК, сумарного вмісту ненасичених ЖК і сумарного вмісту поліненасичених ЖК (ПН ЖК). У здорових осіб (I група) сумарний вміст насичених ЖК у плазмі крові дорівнював $(50,5 \pm 1,6)\%$ (в еритроцитах – $(51,2 \pm 1,4)\%$), сумарний вміст ненасичених ЖК – $(49,5 \pm 1,6)\%$ у плазмі ($(48,8 \pm 1,4)\%$ – в еритроцитах), а сума ПН ЖК становила $(33,3 \pm 1,5)\%$ у плазмі ($(28,4 \pm 1,0)\%$ – в еритроцитах) (рис. 1).

Аналіз результатів досліджень дає можливість стверджувати, що в здоровому організмі людини зберігається збалансований обмін речовин, який забезпечує фізіологічне функціонування органів і систем та характеризується в обох біологічних середовищах (у плазмі і еритроцитах крові) найбільшою сумарною кількістю насичених ЖК, меншим сумарним вмістом – ненасичених ЖК, а найменшою кількістю – суми ПН ЖК. Такі показники складу жирних кислот свідчать про

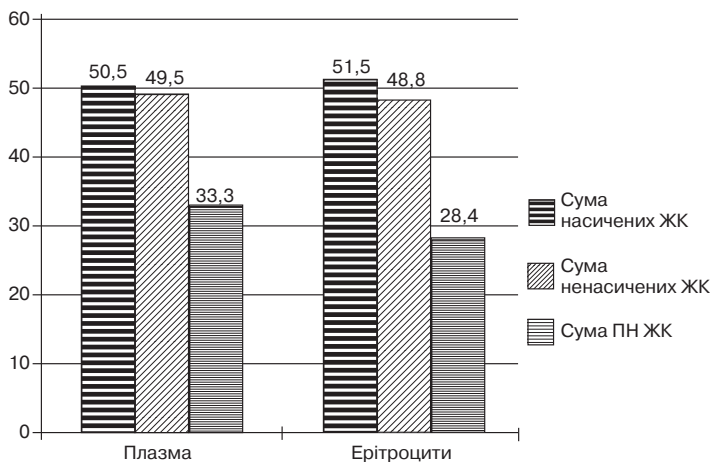


Рис. 1. Сумарний вміст насичених ЖК, ненасичених ЖК та ПН ЖК у плазмі і еритроцитах крові у здорових осіб (I група).

наявний резерв незамінних жирних кислот у здорових осіб, які можуть включатись в обмін речовин при відповідних екстремальних ситуаціях, що дозволяє зберегти рівновагу внутрішнього середовища у здоровому організмі.

Оцінка комплексу ліпідів у плазмі і еритроцитах крові у здорових осіб показала подібність складу жирних кислот (за сумарним вмістом і за співвідношенням окремих жирних кислот) в обох досліджуваних біологічних середовищах (плазмі, еритроцитах), що виправдовує важливість вивчення їх для оцінки порушень метаболізму ліпідів.

Легені та верхні дихальні шляхи – це невід'ємна частина всього організму, тому можна стверджувати, що зміни показників складу жирних кислот ліпідів у крові (плазмі і еритроцитах) у хворих на дисемінований туберкульоз легень відображають зміни у легенях.

Результати наших досліджень відзначили, що склад жирних кислот ліпідів при дисемінованому туберкульозі легень (II і III групи) має односпрямовану зміну їх співвідношення як у плазмі, так і в еритроцитах крові. Однаковою мірою це стосується рівня насичених і ненасичених ЖК. Сумарний рівень насичених ЖК у крові хворих на дисемінований туберкульоз легень зростає: до $(69,3 \pm 2,0)\%$ у плазмі і до $(76,5 \pm 2,1)\%$ в еритроцитах ($p < 0,001$) у пацієнтів II групи та до $(74,2 \pm 1,2)\%$ і $(75,8 \pm 2,0)\%$ відповідно у пацієнтів III групи ($p < 0,001$). Сумарний рівень ненасичених ЖК достовірно знижувався – до $(30,7 \pm 2,1)\%$ у плазмі і до $(23,5 \pm 2,0)\%$ в еритроцитах ($p < 0,001$) у пацієнтів II групи та до $(25,8 \pm 0,8)\%$ і $(24,2 \pm 2,0)\%$ відповідно у пацієнтів III групи ($p < 0,001$). Сумарний рівень ПН ЖК також знижувався – до $(19,7 \pm 0,6)\%$ у плазмі і до $(15,3 \pm 1,2)\%$ в еритроцитах ($p < 0,001$) у пацієнтів II групи та до $(17,4 \pm 0,6)\%$ і $(18,6 \pm 1,0)\%$ відповідно у пацієнтів III групи ($p < 0,001$) (рис. 2, 3).

У плазмі і еритроцитах крові ми реєстрували зниження вмісту пальмітинової (C16:0), стеаринової (C18:0), олеїнової (C18:1) і лінолевої (C18:2) ЖК, встановлено появу міристинової (C14:0), маргаринової (C17:0) і ейкозотрієнової (C20:3) ЖК. Тобто, у хворих на дисемінований туберкульоз легень (II і III групи) нами встановлені порушення метаболізму вищих жирних кислот у плазмі та еритроцитах крові, зміни яких односпрямовані в обох середовищах крові (плазмі і еритроцитах).

У хворих на дисемінований туберкульоз легень відмічалось невірогідне зниження пальмітинової ЖК (C16:0) до $(33,4 \pm 2,7)\%$ у плазмі ($p > 0,05$) і до $(32,2 \pm 2,1)\%$ в еритроцитах ($p > 0,05$) у пацієнтів II групи та вірогідне зниження до $(18,6 \pm 1,0)\%$ у плазмі і до $(23,4 \pm 1,3)\%$ в еритроцитах ($p < 0,001$) у пацієнтів III групи при контролі $(37,1 \pm 1,6)\%$ і $(33,6 \pm 0,8)\%$ відповідно, що свідчить про деструкцію лецитинової фракції фосфоліпідів, в результаті специфічного процесу в легенях. Вміст стеаринової ЖК (C18:0) вірогідно знижувався – до $(8,2 \pm 1,1)\%$ у плазмі і до $(8,9 \pm 1,2)\%$ в еритроцитах ($p < 0,001$) у пацієнтів II групи та до $(5,0 \pm 0,5)\%$ у плазмі і до $(7,5 \pm 1,0)\%$ в еритроцитах ($p < 0,001$)

у пацієнтів III групи при $(13,4 \pm 0,7)\%$ і $(17,6 \pm 0,6)\%$ відповідно у контролі.

Утворення деяких жирних кислот проходить у печінці (зокрема, пальмітинової і стеаринової ЖК), які етерифікуються у тригліцериди і резервуються в жирових депо, а в подальшому використовуються у складі фосфоліпідів для побудови клітинних мембран. Тобто, у печінці існує певний фізіологічний баланс жирних кислот, який контролюється інсуліном і глюкагоном. із плазми крові вільні жирні кислоти проникають у гепатоцити, де утворюється пальмітинова ЖК (C16:0), яка потім перетворюється в стеаринову ЖК (C18:0). Тобто, зниження рівня пальмітинової (C16:0) і стеаринової (C18:0) ЖК у хворих на дисемінований туберкульоз легень свідчить про порушення у них функції печінки.

у хворих на дисемінований туберкульоз легень у плазмі крові з'явилась міристинова ЖК (C14:0) ($p < 0,001$), кількість якої дорівнювала $(20,1 \pm 1,7)\%$ у плазмі і $(23,4 \pm 1,9)\%$ в еритроцитах у пацієнтів II групи та $(45,0 \pm 2,5)\%$ у плазмі і $(12,2 \pm 1,0)\%$ в еритроцитах у пацієнтів III групи, що свідчило про суттєві зміни в ендокринній системі.

Рівень олеїнової ЖК (C18:1) у плазмі і еритроцитах крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень був достовірно меншим ($p < 0,001$), ніж у здорових осіб, що вказує на активну участь зазначеної жирної кислоти в процесах ПОЛ. У здорових осіб рівень її у плазмі крові дорівнював $(16,3 \pm 0,5)\%$, в еритроцитах – $(20,4 \pm 0,9)\%$; у хворих на дисемінований туберкульоз легень II групи – відповідно $(11,0 \pm 1,0)\%$ і $(8,2 \pm 0,9)\%$, у хворих на дисемінований туберкульоз легень III групи – відповідно $(8,4 \pm 0,8)\%$ і $(5,6 \pm 0,6)\%$.

Кількість лінолевої ЖК (C18:2) у хворих на дисемінований туберкульоз легень достовірно знижувалась в обох біологічних середовищах – до $(10,1 \pm 1,5)\%$ у плазмі і до $(6,5 \pm 0,8)\%$ в еритроцитах крові ($p < 0,001$) у хворих II групи, до $(8,2 \pm 0,7)\%$ у плазмі і до $(6,0 \pm 0,6)\%$ в еритроцитах крові ($p < 0,001$) у хворих III групи. У I групі (здорові особи) рівень її дорівнював відповідно $(29,1 \pm 0,5)\%$ і $(14,5 \pm 1,1)\%$. Такі зміни щодо лінолевої ЖК (C18:2) у хворих на дисемінований туберкульоз легень свідчили про напруження метаболічних перетворень ліпідів, які пов'язані із синтезом біологічно-активних речовин, адже лінолева ЖК (C18:2) є попередником арахідонової ЖК (C20:4), кількість якої також значно знижена в еритроцитах крові цих пацієнтів ($p < 0,001$); у плазмі крові рівень арахідонової ЖК (C20:4) зростав.

У хворих на дисемінований туберкульоз легень рівень арахідонової ЖК (C20:4) змінюється різноспрямовано внаслідок інтенсифікації ПОЛ у клітинних мембранах. У мембранах еритроцитів її вміст зменшувался до $(7,0 \pm 1,1)\%$ ($p < 0,001$) у пацієнтів

II групи та до $(10,7 \pm 1,0)\%$ ($p < 0,05$) у пацієнтів III групи при $(13,9 \pm 0,7)\%$ у здорових осіб, у плазмі крові – підвищувався до $(8,3 \pm 0,8)\%$ ($p < 0,001$) у пацієнтів II групи та до $(6,0 \pm 0,6)\%$ ($p < 0,01$) у пацієнтів III групи при $(3,9 \pm 0,4)\%$ у здорових осіб.

В обох середовищах крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень з'являлась ейкозотрієнова ЖК (C20:3) ($p < 0,001$) (у плазмі – $(1,3 \pm 0,2)\%$ у пацієнтів II групи, $(3,2 \pm 0,6)\%$ у пацієнтів III групи, в еритроцитах – $(1,8 \pm 0,1)\%$ у пацієнтів II групи, $(1,9 \pm 0,3)\%$ у пацієнтів III групи), що було компенсаторною реакцією на достовірну нестачу ПН ЖК. У здорових осіб ейкозотрієнова ЖК (C20:3) відсутня.

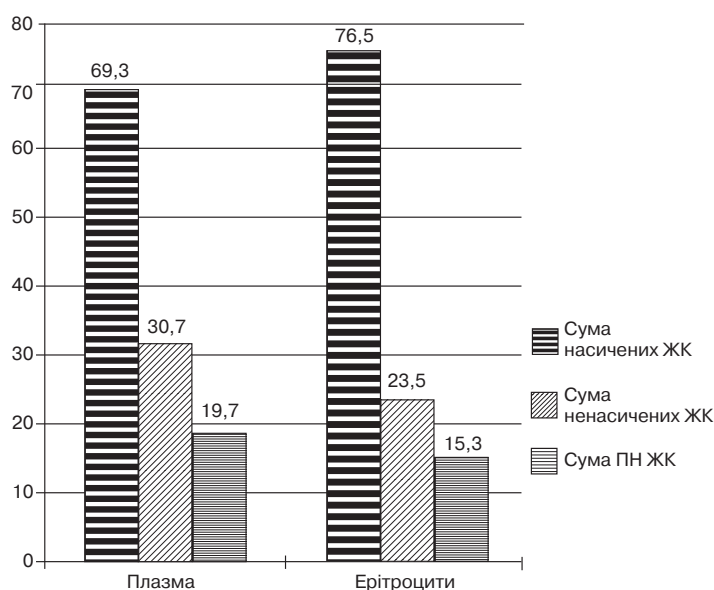


Рис. 2. Сумарний вміст насичених ЖК, ненасичених ЖК та ПН ЖК у плазмі і еритроцитах крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень, не постраждалих від наслідків аварії на ЧАЕС (II група).

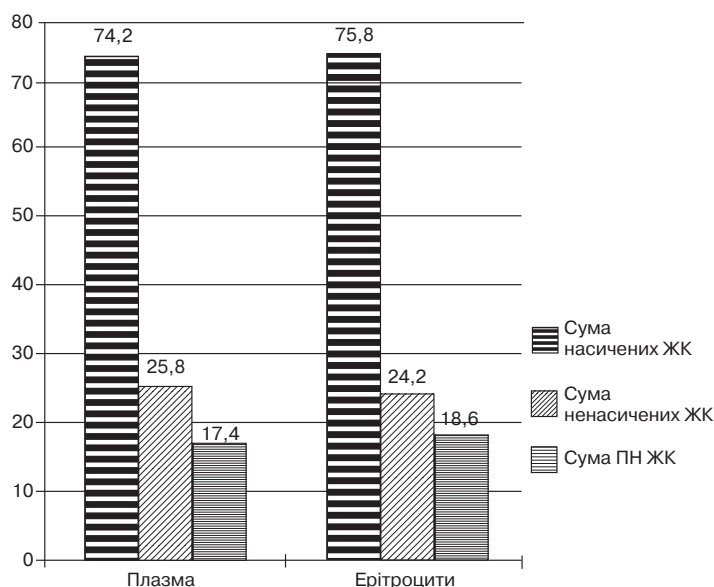


Рис. 3. Сумарний вміст насичених ЖК, ненасичених ЖК та ПН ЖК у плазмі і еритроцитах крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень, постраждалих від наслідків аварії на ЧАЕС (III група).

Висновки. Результати наших досліджень встановили, що у хворих на дисемінований туберкульоз легень склад усіх жирних кислот у плазмі і еритроцитах крові змінюється та є досить суттєвим: у пацієнтів обох груп виявлена односпрямована закономірність щодо окремих ЖК та сумарного вмісту насичених ЖК, сумарного вмісту ненасичених і сумарного вмісту поліненасичених ЖК.

На основі результатів даних досліджень можна стверджувати, що комплекс ліпідів у плазмі і еритроцитах крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень (II і III групи) відрізняється від здорових осіб (I група) підвищенням сумарного вмісту насичених ЖК в результаті появи міристинової (C14:0), пентадеканової (C15:0) і маргаринової (C17:0) ЖК у цих середовищах та зниженням сумарного вмісту ненасичених і поліненасичених ЖК. Зміни кількісного складу жирних кислот у плазмі і еритроцитах крові, постраждалих від наслідків аварії на ЧАЕС, виражені

істотніше ($p < 0,05$), ніж у не постраждалих, що певною мірою відображається на тяжчому перебігу хвороби в осіб III групи. Наведені нами показники рівня жирних кислот у крові (плазмі і еритроцитах) у здорових осіб (I група) та у хворих на дисемінований туберкульоз легень (II і III групи) характеризують особливості метаболізму їх ліпідів, який направлений на забезпечення відповідного гомеостазу організму.

Перспективи подальших досліджень. Порівняльний аналіз вмісту окремих жирних кислот та сумарного рівня насичених ЖК, ненасичених ЖК і сумарного рівня ПН ЖК у плазмі і еритроцитах крові у здорових осіб та хворих на дисемінований туберкульоз легень визначає більшу чутливість еритроцитів до процесів ПОЛ і свідчить про можливість використання еритроцитів як важливого біологічного матеріалу для вивчення обміну ліпідів, що є перспективою для нових досліджень та допоможе провести корекцію лікування хворих на туберкульоз легень.

Література

1. Афонина Г. Б. Липиды, свободные радикалы и иммунный ответ / Г. Б. Афонина, Л. А. Куюн // Липиды, свободные радикалы и иммунный ответ. – Киев : НМУ, 2000. – 285 с.
2. Бурлакова Е. Б. Роль токоферола в перекисом окислении липидов биомембран / Е. Б. Бурлакова, С. А. Крамаков, Н. Г. Храпова // Биологические мембраны. – 1998. – №2. – С. 137-167.
3. Владимиров Ю. А. Свободные радикалы в живых системах / Ю. А. Владимиров // Биофизика, 1991. – Т. 29. – 249 с.
4. Газохроматографический метод определения липидных показателей крови при ишемической болезни сердца / С. Г. Гичка, Т. С. Брюзгина, Г. М. Вретик [и др.] // Український кардіологічний журнал. – 1998. – № 7-8. – С. 50-52.
5. Гула Н. М. Жирні кислоти та їх похідні при патологічних станах / Н. М. Гула, В. М. Маргітич. – К. : Наукова думка, 2009. – 335 с. – ISBN 978-966-00-0985-2.
6. Дестабілізація жирнокислотного складу фосfolіпідів біомембран та порушення серцевого ритму у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень / П. Ф. Дудка, Ю. В. Кузнецова, Л. І. Соколова [та ін.] // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика. Матеріали конференції «Современные достижения медицинской науки». – Київ, 2010. – С. 120-124.
7. Клініко-патогенетичні аспекти жирнокислотного метаболізму та імунологічної реактивності при хронічному обструктивному бронхіті та бронхіальній астмі / П. Ф. Дудка, І. І. Сахарчук, Н. Г. Бичкова [та ін.] // Український пульмонологічний журнал. – 2003. – № 3. – С. 44-48.
8. Клінічні аспекти посилення ліпідної пер оксидації та виникнення електричної нестабільності міокарда у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень / П. Ф. Дудка, Ю. В. Кузнецова, Т. О. Кузнецова [та ін.] // Науковий вісник Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. – 2009. – № 25 (спецвипуск). – С. 87-90.
9. Перекисное сопротивление и стресс / [В. А. Барбай, И. И. Брехман, В. Г. Голотин и др.]. – СПб. : Наука, 1992. – 148 с.
10. Сазоненко Л. В. Вивчення ліпідних показників сироватки крові у вагітних з прееклампсією в динаміці лікування / Л. В. Сазоненко, Я. М. Вітовський, Т. С. Брюзгіна // Медична хімія. – 2003. – № 1. – С. 86-88.
11. Соколова Л. І. Стан жирнокислотного метаболізму та ультраструктури клітинних мембран у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень / Л. І. Соколова // Український пульмонологічний журнал. – 2009. – № 3. – С. 55-57.
12. Спектр жирних кислот и уровень свободного холестерина в КВВ / Е. В. Рыбакова, В. М. Сидельников, Т. С. Брюзгина [и др.] // Лабораторное дело. – 1991. – № 4. – С. 74-75 с.
13. Способ газохроматографического определения липидов в конденсате выдыхаемого воздуха / Е. В. Рыбакова, В. М. Сидельников, Т. С. Брюзгина [и др.] // Информационное письмо. – 1991. – 2 с.
14. Состояние липидного компонента клеточной мембраны эритроцитов у больных с сочетанными заболеваниями внутренних органов в фазе ремиссии / Е. Ю. Шестопалов, Т. П. Новгородцева, Ю. К. Караман [и др.] // Внутренние болезни. – 2009. – № 1 (135). – С. 32-37.
15. Das U. N. Lipids in Health and Disease / U. N. Das // Bio. Med Central – 2008. – Vol. 7 – P. 1-5.
16. Schwartz J. Role of polyunsaturated fatty acids in lung disease / J. Schwartz // Am. J. Clin. Nutr. – 2000. – Vol. 1 (71). – P. 393-396.

УДК 616.24-002.541:577.115.3:612.1

ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЧНИХ ЗМІН ЛІПІДІВ У ПЛАЗМІ ТА ЕРИТРОЦИТАХ КРОВІ У ХВОРИХ НА ДИСЕМІНОВАНИЙ ТУБЕРКУЛЬОЗ ЛЕГЕНЬ, ЇХ ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Пікас О.Б.

Резюме. Метою досліджень було вивчити та оцінити особливості метаболізму ліпідів (за складом жирних кислот) у плазмі та еритроцитах крові у хворих на дисемінований туберкульоз легень (постраждалих і не постраждалих від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС (ЧАЕС)).

Матеріали і методи. Було обстежено 103 (49,75% із 207) здорові особи (I група) та 104 (50,25% із 207) хворих на дисемінований туберкульоз легень: 57 (54,8%) не постраждалих (II група) і 47 (45,2%) постраждалих від наслідків аварії на ЧАЕС (III група). Склад жирних кислот визначали за допомогою біохімічного методу на газорідному хроматографі «Цвет – 500».

Результати та обговорення. У здорових осіб спектр жирних кислот односпрямований у плазмі та еритроцитах крові. У хворих на дисемінований туберкульоз легень (постраждалих і не постраждалих від наслідків аварії на ЧАЕС) склад жирних кислот змінюється (односпрямовано) у плазмі та еритроцитах крові: суттєво підвищується сумарний вміст насичених жирних кислот на тлі зниженого сумарного вмісту ненасичених і поліненасичених жирних кислот. У хворих на дисемінований туберкульоз легень рівень арахідонової жирної кислоти (C20:4) змінюється різноспрямовано: у біомембранах еритроцитів вміст зменшувався (до $(7,0 \pm 1,1)\%$ у не постраждалих ($p < 0,001$) та до $(10,7 \pm 1,0)\%$ у постраждалих від наслідків аварії на ЧАЕС ($p < 0,05$) при $(13,9 \pm 0,7)\%$ у здорових осіб), у плазмі крові – підвищувався (відповідно до $(8,3 \pm 0,8)\%$ ($p < 0,001$) і $(6,0 \pm 0,6)\%$ ($p < 0,01$) при $(3,9 \pm 0,4)\%$ у здорових осіб).

Висновки. Проведений аналіз результатів досліджень показав більшу чутливість еритроцитів до процесів перекисного окиснення ліпідів і свідчить про можливість більш повноцінного використання еритроцитів для вивчення обміну ліпідів.

Ключові слова: спектр жирних кислот, плазма, еритроцити крові, дисемінований туберкульоз легень, постраждалі і не постраждалі від наслідків аварії на ЧАЕС.

УДК 616.24-002.541:577.115.3:612.1

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИПИДОВ В ПЛАЗМЕ И ЭРИТРОЦИТАХ КРОВИ У БОЛЬНЫХ ДИССЕМНИРОВАННЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ, ИХ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Пикас О.Б.

Резюме. Целью проведенных исследований было изучить и оценить особенности метаболизма липидов (за составом жирных кислот) в плазме и эритроцитах крови у больных диссеминированным туберкулезом легких (за составом жирных кислот) в плазме и эритроцитах крови у пострадавших от последствий аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС)).

Материалы и методы. Нами было обследовано 103 (49,75% из 207) здоровых лиц (I группа) и 104 (50,25% из 207) больных диссеминированным туберкулезом легких: 57 (54,8%) не пострадавших (II группа) и 47 (45,2%) пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС (III группа). Состав жирных кислот определяли биохимическим методом на газожидкостном хроматографе «Цвет – 500».

Результаты и обсуждение. Установлено, что у здоровых лиц спектр жирных кислот однонаправленный в плазме и эритроцитах крови. У больных диссеминированным туберкулезом легких (пострадавших и не пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС) состав жирных кислот изменяется (однонаправлено) в плазме и эритроцитах крови: отмечено существенное повышение суммарного количества насыщенных жирных кислот на фоне сниженного суммарного количества ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. У больных диссеминированным туберкулезом легких уровень арахидонової жирной кислоты (C20:4) изменяется разнонаправленно: в биомембранах эритроцитов количество их уменьшалось (до $(7,0 \pm 1,1)\%$ у не пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС ($p < 0,001$) и до $(10,7 \pm 1,0)\%$ у пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС ($p < 0,05$) при $(13,9 \pm 0,7)\%$ у здоровых лиц), в плазме крови – повышалось (соответственно до $(8,3 \pm 0,8)\%$ ($p < 0,001$) и $(6,0 \pm 0,6)\%$ ($p < 0,01$) при $(3,9 \pm 0,4)\%$ у здоровых лиц).

Выводы. Проведенный анализ результатов исследований показал большую чувствительность эритроцитов к процессам перекисного окисления липидов и свидетельствует о возможном более полноценном использовании эритроцитов для изучения обмена липидов.

Ключевые слова: спектр жирных кислот, плазма, эритроциты крови, диссеминированный туберкулез легких, пострадавшие и не пострадавшие от последствий аварии на ЧАЭС.

UDC 616.24-002.541:577.115.3:612.1

Features of Metabolic Changes Lipids in Plasma and Erythrocytes of Blood in Patients with Disseminated Tuberculosis Lung, their Comparative Analysis

Pikas O.B.

Abstract. The aim conducted researches was to study and evaluate the features of lipid metabolism (fatty acid (FA) composition) in plasma and erythrocytes of blood in patients with disseminated tuberculosis (affected and not affected by the consequences of the Chernobyl Nuclear Power Plant).

Materials and methods. We examined 103 (49.75% of 207) healthy individual (group I) and 104 (50.25% of 207) of patients with disseminated tuberculosis: 57 (54.8%) were not affected (group II) and 47 (45.2%) affected from the Chernobyl accident (group III). The fatty acids composition was determined using of biochemical method for gas-liquid chromatography «CVET – 500».

Results and discussion. In healthy individuals unidirectional spectrum of fatty acids in blood plasma and erythrocytes. In patients with disseminated tuberculosis (group II and III) the composition of fatty acids also varies unidirectional in plasma and erythrocytes of blood: noticed a significant increase in the total content of saturated fatty acids against the background of lowered total content of unsaturated and polyunsaturated fatty acids. In plasma and erythrocytes of blood decreased content of palmitic (C16:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1) and linoleic (C18:2) FA, appeared myristic (C14:0), margaric (C17:0) and eicosatrienoic (C20:3) FA.

In patients with disseminated pulmonary tuberculosis in blood plasma appeared myristic FA (C14:0) ($p < 0.001$). Its number of was $(20.1 \pm 1.7)\%$ in plasma and $(23.4 \pm 1.9)\%$ in the erythrocytes in patients group II and $(45.0 \pm 2.5)\%$ in plasma and $(12.2 \pm 1.0)\%$ in the erythrocytes in group III patients. In patients with disseminated pulmonary tuberculosis appeared eicosatrienoic FA (C20:3) ($p < 0.001$) (in plasma – $(1.3 \pm 0.2)\%$ in patients group II, $(3.2 \pm 0.6)\%$ in patients the group III, in erythrocytes – $(1.8 \pm 0.1)\%$ in patients group II, $(1.9 \pm 0.3)\%$ in patients group III). In healthy individuals eicosatrienoic FA (C20:3) missing.

In patients with disseminated pulmonary tuberculosis detected multidirectional changes of arachidonic fatty acid (C20:4). In biomembranes erythrocytes content of decreased (to $(7.0 \pm 1.1)\%$ in patients group II ($p < 0.001$) and to $(10.7 \pm 1.0)\%$ in patients group III ($p < 0.05$); in healthy subjects $(13.9 \pm 0.7)\%$). In blood plasma levels of arachidonic fatty acids – increased in accordance with $(8.3 \pm 0.8)\%$ ($p < 0.001$) and $(6.0 \pm 0.6)\%$ ($p < 0.01$); in healthy individuals $(3.9 \pm 0.4)\%$.

Conclusions. Changes quantitative composition of fatty acids in plasma and erythrocytes of blood in patients group III are expressed more substantially ($p < 0.05$), than patients in group II, and displayed on the heavier course of the disease in people group III. Comparative analysis of the availability of individual fatty acids and total level of saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids in plasma and erythrocytes of blood in patients with disseminated pulmonary tuberculosis (affected and not affected by the Chernobyl accident) defines more sensitive to erythrocytes of lipid peroxidation processes. Studies indicate the possibility of a full use of erythrocytes for the study of lipid metabolism.

Keywords: spectrum of fatty acids, plasma, erythrocytes of blood, disseminated pulmonary tuberculosis, affected and not affected by the Chernobyl accident.

Рецензент – проф. Дорошенко В.О.

Стаття надійшла 03.07.2015 р.