

О.О. Бобильова,
Л.І. Симонова,
В.З. Гертман

Інститут медичної радіології
ім. С.П. Григор'єва
АМН України,
м. Харків

Стан ліпідного обміну ліквідаторів у віддалений період після катастрофи на ЧАЕС

The state of lipid metabolism in liquidators
at long terms after the accident
at Chernobyl Atomic Power Plant

Цель работы: Изучение спектра липидов на этапе отдаленных последствий у лиц, подвергшихся действию ионизирующего излучения в низких дозах во время ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, спустя 15 лет.

Материалы и методы: Все обследованные были разделены на две возрастные группы: 35–44 и 45–55 лет.

Исследовали спектр липидов в сыворотке крови у 202 мужчин в возрасте от 35 до 55 лет, ликвидаторов катастрофы на ЧАЭС 1986–1987 гг. с суммарной дозой облучения от 10 до 25 сГр.

Липидный спектр изучали путем определения и расчета следующих биохимических показателей: общего холестерина, триглицеридов, липопротеинов высокой, низкой и очень низкой плотности, холестерина коэффциента атерогенности.

Результаты: Сравнительный возрастной анализ показал, что у 66 % пациентов более молодой возрастной группы (35–44 лет) на протяжении 10–15 лет после катастрофы стабильно наблюдаются изменения в липидном обмене, характеризующиеся значительным ростом атерогенных классов липопротеинов (низкой и очень низкой плотности), холестерина и триглицеридов на фоне снижения антиатерогенных липопротеинов (IIa, IIb и IV типы дислипидопроteinемии, не характерные для данной возрастной группы). У 60 % обследованных пациентов 45–55 лет нарушения липидного спектра выражены меньше (IIa тип дислипидопроteinемии), хотя их частота в 3,5 раза превышает среднепопуляционные равновозрастные стандарты.

Выводы: Характер изменений спектра липидов и липопротеинов является свидетельством более выраженных атеросклеротических изменений в младшей возрастной группе. Таким образом, риск развития раннего атеросклероза выше у лиц, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения в низких дозах в более молодом возрасте, что диктует необходимость более пристального внимания к показателям липидного спектра этого контингента при диспансеризации.

Ключевые слова: катастрофа на ЧАЭС, низкие дозы ионизирующего излучения, нарушения липидного обмена, ранний атеросклероз.

Objective: To study state of lipid metabolism in the participants of the Chernobyl accident clean-up at long term after the accident.

Material and Methods: The spectrum of lipids in the blood serum in 202 men aged 35–55 who participated in the Chernobyl accident clean-up. All of them worked at the plant in 1986–1987 and receive total dose of 10–25 cGy. All the patients were divided into two age groups, 35–44 years old and 45–55 years old. Lipid spectrum was studied by determining and calculation of the following parameters: total cholesterol, triglycerides, high, low and very low density lipoproteins, cholesterol atherogenicity coefficient.

Results: The comparative analysis demonstrated stable changes in the lipid metabolism characterized by considerable increase in atherogenic lipoproteins (low and very low density), cholesterol and triglycerides against a background of reduction of antiatherogenic lipoproteins (types IIa, IIb, IV of lipidemia not characteristic for this age group) in 66 % of patients from the younger age group (35–44 years old), which were observed for 10–15 years after the accident. In 60 % of the investigated patients aged 45–55 the disturbances in the lipid spectrum were less pronounced (type IIa of lipidemia), though their frequency 3.5 times exceeded mean population age standards.

Conclusion: The character of lipid and lipoprotein spectrum changes suggests marked atherosclerotic changes in the young age group. Thus, the risk of early atherosclerosis is higher in persons exposed to low-dose ionizing radiation in an early age which necessitates more careful investigation of the lipid spectrum in this group during the check-ups.

Key words: Chernobyl accident, low-dose ionizing radiation, disturbances of lipid metabolism, early atherosclerosis.

Підвищений ризик розвитку атероматозних уражень, що виявляється порушеннями в ліпідному обміні, є одним з наслідків впливу йонізуювальних випромінень на судинну систему. Дані літератури і проведені нами раніше клініко-біохімічні дослідження в осіб, які брали участь у ліквідації наслідків катастрофи на ЧАЕС, виявили підвищення частоти атерогенних типів дисліпопротеїнемій (ДЛП), які зберігалися протягом тривалого часу, що свідчить про істотні порушення метаболізму ліпідів після радіаційного впливу навіть у низьких дозах [1, 2].

Метою дослідження було вивчення спектраліпідів на етапі віддалених наслідків у осіб, які зазнали впливу йонізуювальних випромінень у низьких дозах під час ліквідації наслідків катастрофи (ЛНК) на ЧАЕС, через 15 років після неї.

Методика дослідження

Обстежено 202 чоловіки 35–55 років, які брали участь у ЛНК на ЧАЕС у 1986–1987 рр. і зазнали впливу радіації до 0,25 Гр. До груп дослідження ввійшли ліквідатори з провідною судинною патологією (вегетосудинна дистонія, дисциркуляторна енцефалопатія, гіпертонічна хвороба, ІХС).

Усіх було умовно поділено на дві вікові групи: I – 35–44 років; II – 45–55 років, які, в свою чергу, розподілилися кожна на 2 тренди – гіперліпідемічний (I, II) та гіполіпідемічний (I, II).

З'ясування характеру порушень ліпідного обміну проводили шляхом визначення та розрахунку біохемічних показників. Кількість загального холестерину (ЗХ) і тригліцеридів (ТГ) встановлювали ферментативними методами за допомогою стандартних наборів фірми «Dia Sys Int» (Німеччина). Кількість ліпопротеїнів високої густини (ЛПВГ) вимірювали після осадження ліпопротеїнів низької густини (ЛПНГ) та ліпопротеїнів дуже низької густини (ЛПДНГ) гепарином у присутності іонів Mn^{2+} . Показники ЛПНГ та ЛПДНГ розраховували за загальноприйнятими формулами [3].

Зазначені методи дозволили отримати показники в обсязі, достатньому для ідентифікації порушень обміну ліпідів. Фенотипування ДЛП здійснювали з використанням алгоритму [4] та розраховували холестериновий коефіцієнт атерогенності (який у здорових осіб не перевищував 3 од.).

Статистичну обробку даних проводили за допомогою пакета програм STATISTICA.

Результати та їх обговорення

Зміни обміну ліпідів пов'язані з віком людини – поступово, в міру старіння, зменшується кількість ЛПВГ і зростає коефіцієнт атерогенності. Кількість холестерину протягом життя неухильно підвищується і в чоловіків досягає найвищих показників у 50–59 років. У старіючому організмі складаються умови, що сприяють накопиченню цієї речовини [3, 5].

У старших вікових групах такі природні порушення ліпідного обміну супроводжуються повільним розвитком серцево-судинних захворювань з більш доброякісним перебігом. В той же час у молодому віці значна гіперхолестеринемія, підвищення коефіцієнта атерогенності стають фактором ризику раннього атеросклерозу з розвитком серцево-судинних захворювань агресивного перебігу. При цьому різні типи ДЛП по-різному співвідносяться з можливістю індукування ними або розвитку на їх тлі атеросклеротичних уражень стінок артерій [5, 6].

У практично здорових чоловіків при нормальних показниках артеріального тиску вікові розлади обміну ліпідів починаються у 40–49 років. На тлі таких розладів у них розвиваються переважно ДЛП ІІа, більш рідко – ІІб і ІV типів, але й вони зустрічаються вдвічі частіше ніж у 20–30-річних чоловіків.

Восіб Чорнобильського контингенту виявлено, що через 15 років після дії комплексу несприятливих чинників катастрофи на ЧАЕС показники загального холестерину у більшості обстежених (61,9%) підвищені в середньому в 1,5 разу в обох вікових групах відносно норми для відповідного віку, що видно з таб-

Особливості ліпідного і ліпопротеїнового спектра сироватки крові у ліквідаторів наслідків катастрофи на ЧАЕС у віддалений період

Characteristics of lipid and lipoprotein spectrum of the blood serum in participants of Chernobyl accident clean-up

Показник S, SD, Me	Віковий контроль до групи I	Група I, тренд		Віковий контроль до групи II	Група II, тренд	
		гіперліпідемічний	гіполіпідемічний		гіперліпідемічний	гіполіпідемічний
Кількість обстежених	30	87 (72%)	35 (28%)	30	61 (76%)	19 (24%)
Вік, р.	35–44 Me 38,8	35–44 Me 38,6	35–44 Me 39,5	45–55 Me 49,6	45–55 Me 48,8	45–55 Me 47,9
ЗХ, ммоль/л	5,21 (1,22) Me 5,20	7,63 (2,7) Me 7,13 ^a	5,01 (1,5) Me 4,61 ^b	5,52 (1,43) Me 5,49	7,85 (2,13) Me 7,38 ^a	5,44 (1,36) Me 5,38 ^b
Т2, ммоль/л	1,64 (0,9) Me 1,61	3,4 (1,4) Me 3,15 ^{a,b}	1,35 (0,71) Me 1,27 ^b	1,73 (0,84) Me 1,69	2,15 (0,95) Me 1,87	1,45 (0,34) Me 1,39
ЛПВГ, ммоль/л	1,13 (0,81) Me 1,08	1,51 (0,68) Me 1,37	1,18 (0,55) Me 1,05	1,14 (0,79) Me 1,08	1,38 (0,67) Me 1,24	1,21 (0,54) Me 1,05
ЛПНГ, ммоль/л	3,46 (1,43) Me 3,38	4,62 (2,1) Me 4,35 ^{a,b}	3,15 (1,2) Me 2,98 ^b	3,71 (1,69) Me 3,65	5,47 (2,71) Me 5,29 ^a	3,55 (1,12) Me 3,49 ^b
ЛПДНГ, ммоль/л	0,61 (0,28) Me 0,59	1,52 (0,83) Me 1,38 ^{a,b}	0,61 (0,25) Me 0,55 ^b	0,71 (0,26) Me 0,65	0,97 (0,45) Me 0,85	0,66 (0,19) Me 0,62
$K_{атер}$ умов. од.	3,6 (1,31) Me 3,48	4,05 (1,95) Me 3,94 ^{a,b}	3,15 (1,52) Me 3,05 ^b	3,8 (0,85) Me 3,65	4,7 (2,42) Me 4,51 ^a	3,46 (0,78) Me 3,25

Примітка. S – середнє, SD – стандартне відхилення, Me – медіана; відмінності вірогідні порівняно з показниками: а – відповідної контрольної групи; б – відповідних трендів I і II вікових груп; в – внутрігрупових трендів.

лиці. Рівень антиатерогенних ліпопротеїнів в обох групах відповідає нормальним значенням. З боку атерогенних ліпопротеїнів (ЛПНГ, ЛПДНГ) спостерігалася динаміка, що характеризується їх поступовим зростанням із часом спостереження, такі зі збільшенням віку [3].

У I віковій групі (35–44 роки) рівень ЛПНГ перевищував показники норми на 33 %, а у II – майже на 47 %.

У I і II вікових групах при аналізі змін ліпідного обміну сформувалися по 2 тренди – гіпер- і гіполіпідемічні. У гіперліпідемічному тренді молодшої вікової групи (72 % від загальної кількості обстежених) мав місце високий рівень медіани ЗХ і ЛПНГ порівняно з одновіковим контролем та на одному рівні з показниками аналогічного тренду старшої вікової групи.

Показники ЛПДНГ у осіб, які в молодшій віці зазнали впливу йонізуючої радіації в низьких дозах, відрізнялися високим рівнем і перевищували як норми вікового контролю, так навіть й аналогічні показники у ліквідаторів старшої вікової групи. Слід зазначити, що найвираженіші зміни спостерігались у фракції ТГ також у молодшій віковій групі, цей показник перевищував у 1,5 разу відповідний у осіб старшого віку ($p < 0,05$).

Проведене фенотипування ДЛП показало, що в I віковій групі в цілому у 30 % (122) обстежених пацієнтів мала місце нормоліпідемія, ДЛП IIa типу, яка супроводжується різким зростанням у крові ЛПНГ – у 35 % випадків, та IIb типу з високим рівнем не тільки ліпопротеїнів в низької, а й дуже низької густини і підвищених концентрацій ТГ – у 20 % хворих. Для гіперліпідемічного тренду було характерне підвищення в 1,5 разу загального холестерину в усіх випадках ДЛП II типу. Крім цього, привертає увагу виявлення у 15 % осіб з I групи IV типу ДЛП збільшених ЗХ, ТГ і атерогенних ліпопротеїнів.

У гіполіпідемічному тренді молодшої вікової групи (28 % від загальної кількості в ній) мало місце зниження атерогенних фракцій ліпопротеїнів (ЛПНГ і ЛПДНГ) і ТГ. Ці зміни в спектрі ліпопротеїнів спостерігали-

ся на фоні досить високого рівня загального холестерину.

Фенотипування ДЛП у II віковій групі показало, що у більшості старших пацієнтів (76 % від загальної кількості осіб старшого віку – гіперліпідемічний тренд) превалює ДЛП IIa типу, яка характеризується підвищенням переважно атерогенної фракції і ЛПНГ. Цей тип ДЛП найбільш розповсюджений у нормальній неопроміненій популяції у похилому та старечому віці, супроводжується повільним розвитком атеросклерозу судин і не асоціюється з захворюваннями печінки, ендокринною патологією і т. ін. Інші типи ДЛП, які зустрічалися у молодшій віковій групі (IIb, IV), у II групі були практично відсутні.

У гіполіпідемічному тренді старшої вікової групи (24 % від загальної кількості осіб у групі) помітним було зниження рівня ТГ та їх носіїв ЛПДНГ при достатньо високому рівні загального холестерину. Отже, ця група ліквідаторів теж потребує певної уваги у зв'язку з ризиком розвитку онкопатології.

Таким чином, в осіб, які брали участь у ліквідації наслідків катастрофи на ЧАЕС у молодому (20–30-річному) віці, спостерігаються вираженіші, стабільні зміни ліпідного обміну (протягом 10–15 років) у вигляді дисліпопротеїнемій з переважним збільшенням атерогенних класів ліпопротеїнів [1]. У гіперліпідемічному тренді, який складає переважну більшість обстежених (72 %) молодшої вікової групи, виявлялися більш виражені атерогенні зміни ліпідного спектра, ніж у старших пацієнтів. У молодшій групі має місце більша різноманітність ДЛП (IIa, IIb, IV типи) з переважно агресивним перебігом. Визначене у 72 % осіб молодшої вікової групи ліквідаторів зростання ТГ (індикаторів атерогенності) дає підставу для невтішного прогнозу, тим більше, що у переважній більшості ліквідаторів віком 35–44 роки з судинними розладами відзначено вірогідне підвищення холестеринового коефіцієнта атерогенності, що становить серйозну загрозу щодо розвитку як судинної патології (атеросклероз, цереброваскулярна катастрофа, ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда), так і захворю-

вань печінки, ендокринних (діабет II типу) та інших патологій [3, 5, 6].

Порівняльний аналіз змін спектраліпідів у вікових групах, що вивчалися, показує, що в осіб, які зазнали впливу шкідливих факторів радіаційної і нерадіаційної природи у більш зрілому віці (група II, гіперліпідемічний тренд), зміни в ліпідному обміні в наступні роки не такі тяжкі, як у молодшій віковій групі. В осіб 45–55-річного віку має місце лише підвищення ЛПНГ і холестерину, яке достатньо ефективно коригується медикаментозними засобами. Проте значне підвищення ймовірності ІІа типу, порівняно з популяційною нормою для даного віку (76 % проти 17,3 % у популяції), підтверджує наявність у цих пацієнтів передумов для розвитку ранньої серцево-судинної патології [6].

У старшій віковій групі виявлено практично один тип ДЛП (ІІа тип) більшим'якого перебігу та більш пов'язаного з віком, ніж із патологією.

Ситуація, яка склалася у 28 % осіб з молодшої та у 24 % старшої групи, коли мала місце гіполіпідемія на тлі відносно гіперхолестеринемії, потребує особливої уваги та більш поглибленого обстеження з приводу можливості розвитку онкопатології. У літературі є результати проспективних епідеміологічних досліджень, які пов'язують гіполіпідемію з підвищеною частістю онкологічних захворювань [7, 8].

Висновки

1. У більшості з 202 учасників ЛНК на ЧАЕС із судинною дистонією у віддалені терміни після впливу комплексу ушкоджувальних факторів виявлено дисліпопротеїнемію переважно атерогенних типів.

2. Характер формування дисліпопротеїнемії був пов'язаний з віком обстежених на час перебування в зоні ліквідації катастрофи на ЧАЕС.

3. У молодшій віковій групі (19–20 років на час перебування в зоні) превалювали ДЛП ІІ і ІV типів, значне збільшення атерогенних ліпопротеїнів: загального холестерину і тригліцеридів, як відносно вікового контролю,

так і показників старшої вікової групи, що може зумовлювати розвиток і наявність захворювань печінки, паренхіматозних органів, підшлункової залози на фоні раннього атеросклеротичного ураження судинних стінок.

4. У старшій віковій групі (30–40 років на час перебування в зоні) превалював ІІа тип ДЛП, якій закономірно розвивається з віком і супроводжується повільними атеросклеротичними змінами.

5. В обох вікових групах є певна кількість осіб (в середньому 25 %) із стрімким зниженням загального холестерину, тригліцеридів та атерогенних фракцій ліпопротеїнів, що потребує особливої уваги при обстеженні на можливість розвитку онкопатології.

Література

1. Симонова Л.І., Кузьміна І.А., Свиначенко А.В. // УРЖ. – 1995. – Т. III, вип. 3. – С. 204–208.
2. Чоботько Г.М. // УРЖ. – 1998. – Т. I, вип. 1. – С. 80–83.
3. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. – СПб.: Питер, 1999. – 504 с.
4. Медицинская лабораторная диагностика (программы и алгоритмы) / Под ред. А.И. Карпищенко. – СПб.: Интермедика. – 1997. – С. 9–19.
5. Чаяло П.П. Нарушения обмена липопротеидов. – К.: Здоров'я, 1990. – 175 с.
6. Токарь А.В., Ена Л.М. Артериальная гипертензия в пожилом и старческом возрасте. – К.: Здоров'я, 1989. – 218 с.
7. Морозкина Т.С. Энергетический обмен и питание при злокачественных новообразованиях. – Минск: Беларусь, 1989. – 192 с.
8. Kritchevsky S.B. // Amer. J. of Epidemiol. – 1992. – Vol. 135, № 5. – P. 509–519.

Дата надходження: 15.05.2002.

Адреса для листування:

Симонова Лариса Іванівна,
ІМР ім. С.П. Григор'єва АМНУ, Пушкінська, 82, Харків,
61024, Україна