

мембраны и трансмембранного переноса будут являться регуляторными факторами в процессах распределения сенсibilизаторов в крови.

Полярный Хл e_6 имеет высокую скорость перераспределения с белков на клеточные мембраны, которое может происходить за счет диффузии молекул через водную фазу. Ограниченное число мест связывания молекул полярных ФС на клеточных мембранах и высокая концентрация сывороточного альбумина, с которым преимущественно связывается Хл e_6 в плазме, способствуют быстрому установлению равновесия в распределении пигмента между белками и клетками крови. При длительной инкубации процесс накопления пигмента за счет миграции молекул ФС внутрь клеток крови идет достаточно медленно, поскольку скорость трансмембранного переноса для Хл e_6 низка.

Для умеренно неполярного ДМЭ характерны высокие скорости переноса с белков на мембраны и трансмембранного переноса. Это приводит к быстрому перераспределению пигмента на клеточные мембраны и равномерному его распределению во внутриклеточных компартментах, следствием чего является быстрое установление равновесного уровня окрашивания клеток, который сохраняется и при длительной инкубации.

Относительно невысокое накопление экстремально неполярного ТМЭ в клетках обусловлено, вероятно, низкой скоростью перераспределения этого ФС между белками и клеточной мембраной. Так, например, константа скорости перераспределения ТМЭ с белков на мембраны почти на два порядка ниже в сравнении с полярными производными Хл e_6 . Кроме того, молекулы неполярного ТМЭ в водной среде проявляют склонность к агрегации. Вероятнее всего для перераспределения молекул неполярных пигментов необходим контакт между, например, клеточной мембраной и липопротеиновой частицей, содержащей молекулы пигмента.

Работа поддержана Белорусским ФФИ, грант Б03-175.

Литература:

1. Fisher A., Gomer C.// *Lasers Surg. Med.*- 1995.- Vol. 17.- P. 2-31.
2. Zorin V. P., Khludeyev I.I., Mikhalovsky I.S. et. al.// *Proceedings of SPIE.*- 2000.- Vol. 4059.- P. 139-146.
3. Савицкий В.П., Зорин В.П. // *Биофизика.*-2003.-Т.48, вып.1.-С.58-62.
4. Зорин В.П., Хлудеев И.И., Зорина Т.Е.// *Биофизика.*- 2000.- Т.45.- №2 С.313-319
5. Гуринович Г.П., Зорина Т.Е., Аркатов Ю.М.// *Цитология.*- 1989.-Т.31.- С.1058-1063.

РОЛЬ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА В РАЗВИТИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА X

Чиркин А.А., Степанова Н.А., Данченко Е.О., Орехова Д.С., Доценко Э.А.

*Витебский государственный университет им. П.М.Машерова, г. Минск
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

В 1988 г. был описан комплекс симптомов, названный метаболическим синдромом X (МС). Большинство случаев внезапной смерти в состоянии ви-

димого здоровья связывают с МС [1,2]. Предварительное изучение лабораторных показателей у ликвидаторов аварии на ЧАЭС и мужчин – пациентов Республиканского липидного лечебно-диагностического центра метаболической терапии (РЛЛДЦМТ) показало, что содержание триацилглицеролов, глюкозы и холестерина увеличивается при нарастании массы тела; гипоальфахолестеролемию более выражена у ликвидаторов по сравнению с мужчинами, проживающими в г. Витебске и не подвергавшимся действию неблагоприятных радиационно-экологических факторов; гипоальфахолестеролемию делает изменения в транспорте липидов в крови ликвидаторов более атерогенными по сравнению с пациентами РЛЛДЦМТ. Все вышеизложенное свидетельствует о возможности развития МС как у пациентов РЛЛДЦМТ, так и ликвидаторов. Для ориентировочного выявления развития симптомокомплекса метаболического синдрома Х был использован следующий алгоритм [3,4] из:

1. всех обследованных пациентов выделяются лица с повышенными величинами ИМТ. Нами отобраны 2 группы, первая с ИМТ 25,0-29,9 (избыточная масса тела) и вторая с ИМТ ≥ 30 (ожирение);

2. отобранных лиц с повышенной массой тела отбираются лица с гипоальфахолестеролемией (ХС ЛПВП $< 0,9$ ммоль/л).

3. отобранных лиц с двумя элементами метаболического синдрома Х отбираются ликвидаторы с гипергликемией (уровень глюкозы $> 5,55$ ммоль/л).

4. отобранных лиц с тремя элементами метаболического синдрома Х отбираются пациенты с гипертриацилглицеролемией (уровень триацилглицеролов $> 1,8$ ммоль/л).

5. отобранных лиц с четырьмя элементами метаболического синдрома Х отбираются пациенты, у которых выставлен диагноз «артериальная гипертензия». С помощью такого подхода был произведен скрининг метаболического синдрома Х среди 3441 пациента РЛЛДЦМТ и 1150 ликвидаторов аварии на ЧАЭС.

Среди пациентов РЛЛДЦМТ почти половина (46,5%) была отнесена к группе лиц с избыточной массой тела (ИМТ 25,0-29,9). Примерно у пятой части этих пациентов оказалась гипоальфалиппротеинемия (9,1% от числа всех ликвидаторов и 19,5% - от числа ликвидаторов с избыточной массой тела). Гипергликемия была установлена у 3,37% ликвидаторов или 7,25% от числа ликвидаторов с избыточной массой тела. Использование четвертого просеивающего теста – содержание триацилглицеролов – оставило для отбора 2,76% ликвидаторов или 5,93% от числа ликвидаторов с избыточной массой тела. Использование пятого просеивающего критерия – диагноз «артериальная гипертензия» – позволило выявить 22 пациента с полным набором критериев МС (0,64% от числа всех ликвидаторов или 1,38% от числа ликвидаторов с избыточной массой тела). Среди пациентов РЛЛДЦМТ было выделено 28,3% лиц с ожирением различных степеней. Гипоальфалиппротеинемия была выявлена у 8,17% от числа всех пациентов или 28,85% от числа пациентов с ожирением. Гипергликемия была выявлена у 3,98% пациентов РЛЛДЦМТ или 14,1% паци-

ентов с ожирением. Гипертриацилглицеролемиа обнаружена у 3,40% от числа всех пациентов и у 12,0 пациентов с ожирением. Просеивание с помощью диагноза «артериальная гипертензия» обнаружило 41 пациента с полным набором признаков МС (1,19% от числа проанализированных пациентов РЛДЦМТ или 4,21% от числа пациентов с ожирением).

Итак, среди мужчин – постоянных жителей г. Витебска, не подвергавшихся радиационно-экологическому воздействию, по данным РЛДЦМТ оказалось 63 пациента с полным набором компонентов метаболического синдрома Х (1,83% от числа проанализированной группы пациентов или 2,45% от числа пациентов с повышенной массой тела).

С помощью первого просеивающего критерия – избыточная масса тела, ИМТ 25,0-29,9 – было выделено 38,26% ликвидаторов. Среди них практически у каждого второго пациента была выявлена гипоальфалиппротеинемия (21,04% от всех ликвидаторов). Гипергликемия была обнаружена у 6,87% ликвидаторов или 17,95% ликвидаторов с избыточной массой тела. Четвертый критерий просеивания – гипертриацилглицеролемиа - оставил 2,43% лиц от общего числа ликвидаторов или 6,36% - от числа ликвидаторов с избыточной массой тела. На последнем этапе – верификации артериальной гипертензии – было установлено 5 человек, имеющих все пять элементов МС (0,43% от всех обследованных ликвидаторов или 1,14% от числа ликвидаторов с избыточной массой тела). Если в качестве первого просеивающего критерия взять «ожирение, ИМТ>30», то выделяется 17,2% ликвидаторов; гипоальфалиппротеинемия устанавливается также у каждого второго ликвидатора (10,0% от всех обследованных ликвидаторов и 58,1% от числа ликвидаторов с ожирением); гипергликемия – у 4,26% ликвидаторов (24,7% от числа ликвидаторов с ожирением); гипертриацилглицеролемиа – у 2,96% ликвидаторов (17,2% от числа ликвидаторов с ожирением) и артериальная гипертензия установлена у 13 ликвидаторов (1,13% от числа всех обследованных ликвидаторов и 6,6% от числа ликвидаторов с ожирением).

Таким образом, у 18 ликвидаторов из 1150 обследованных (1,56%) или из 638 ликвидаторов с повышенной массой тела (2,82%) выявлены признаки всех 5 элементов метаболического синдрома Х.

Частота развития МС у пациентов РЛДЦМТ и у ликвидаторов, в сущности, совпадает: 1,83% и 1,56% от числа всех обследованных и 2,45% и 2,82% от числа обследованных с повышенной массой тела. Если экстраполировать полученные результаты на популяционном уровне, можно предположить, что у ликвидаторов реже на 15% развивается МС по сравнению с мужчинами, не подвергавшимися радиационно-экологическому воздействию. В то же время развитие МС может быть чаще на 15% у ликвидаторов с повышенной массой тела.

Пациенты с ожирением характеризуются резистентностью к лептину, являющейся результатом дефекта пострецепторных механизмов. Под наблюдением было 30 пациентов (мужчины, средний возраст $46,5 \pm 7,55$ лет) с индексом

массы тела $36,2 \pm 6,24$ кг/рост m^2 и 10 пациентов («здоровые лица», мужчины, средний возраст $40,67 \pm 1,94$ года) с индексом массы тела $23,4 \pm 1,62$ кг/рост m^2 . Все пациенты являются постоянными жителями г. Витебска, работают на железнодорожном транспорте и не подвергались действию неблагоприятных радиационно-экологических факторов. В сыворотке крови пациентов определяли содержание лептина, проинсулина, С-пептида, трийодтиронина (Т3) и кортизола (наборы фирмы DRG). Как следует из таблицы 1, пациенты РЛДЦМТ с признаками метаболического синдрома Х (основная группа) имели повышенный уровень лептина, проинсулина, С-пептида.

При проведении корреляционного анализа выявлена строгая корреляционная зависимость между ИМТ и уровнем лептина ($r=0,63$, $P<0,001$), что свидетельствует о снижении чувствительности к лептину у больных с ожирением. Аналогичные корреляционные отношения обнаружены также между уровнем проинсулина и ИМТ ($r=0,65$, $P<0,001$) и уровнем С-пептида и ИМТ ($r=-0,71$, $P<0,001$).

Таблица 1

Гормональные показатели в сыворотке крови пациентов РЛДЦМТ и ликвидаторов

Группа	n	Лептин, нг/мл	Проинсулин, пмоль/л	С-пептид, нг/мл	Т3, нг/мл	Кортизол, нг/мл
Пациенты РЛДЦМТ						
Здоровые	10	$3,77 \pm 1,01$	$3,32 \pm 0,46$	$2,08 \pm 0,23$	-	-
Ожирение	30	$13,78 \pm 0,58^1$	$12,36 \pm 1,32^1$	$1,13 \pm 0,07^1$	-	-
Ликвидаторы						
ИМТ $\leq 18,5$	4	$16,3 \pm 8,36$	$6,08 \pm 1,86$	$1,72 \pm 0,29$	$16,0 \pm 2,24^1$	$123,7 \pm 54,5$
18,6-24,9	73	$19,7 \pm 4,05^2$	$6,15 \pm 0,60$	$2,65 \pm 1,04$	$11,4 \pm 0,63$	$186,9 \pm 16,2$
25,0-29,9	77	$18,5 \pm 1,49^1$	$7,18 \pm 0,59^1$	$1,67 \pm 0,07$	$12,2 \pm 0,56$	$175,8 \pm 9,46$
30,0-34,9	26	$26,5 \pm 4,54^1$	$5,67 \pm 0,90$	$1,60 \pm 0,08$	$10,2 \pm 0,83$	$148,3 \pm 19,3$
35,0-39,9	7	$34,2 \pm 2,00^1$	$6,63 \pm 1,30$	$1,62 \pm 0,26$	$10,5 \pm 2,02$	$114,5 \pm 20,2^1$
Контроль	21	$12,1 \pm 1,39$	$4,91 \pm 0,55$	$1,72 \pm 0,52$	$11,4 \pm 0,89$	$178,2 \pm 16,7$

Примечание: ¹- $P<0,05$, ²- $P = 0,1-0,05$ по сравнению с группой «здоровые» или «контроль».

У ликвидаторов (208 человек) только содержание лептина положительно коррелировало с величиной индекса массы тела. Уровни других изученных гормонов закономерно не связаны с индексом массы тела. Уровень лептина у ликвидаторов контрольной группы (ликвидаторы в состоянии практического здоровья) совпадает с уровнем лептина у не подвергавшихся радиационному воздействию мужчин г. Витебска в состоянии ожирения. Аналогичных изменений, касающихся проинсулина и С-пептида, не обнаружено.

Таким образом, обнаружено увеличение концентрации лептина в ряду обследованных лиц: здоровые лица с нормальной величиной ИМТ < ожирение без радиации, ликвидаторы контрольной группы < ликвидаторы с избыточной

массой тела < ликвидаторы с ожирением первой степени < ликвидаторы с ожирением второй степени.

Литература:

1. Reaven G. M. Banting Lecture 1988: Role of insulin resistance in human disease // *Diabetes*. - 1988. - Vol.37. - P.1595-1607.
2. Kaplan N. M. The deadly quartet: upper body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension // *Arch. Intern. Med.* - 1989. - Vol.149. - P.1514-1520.
3. Зимин Ю.В. Метаболические расстройства в рамках метаболического синдрома X (синдрома инсулинорезистентности): необходимость строгого применения критериев диагностики синдрома // *Кардиология*. - 1999. - №8. - С.37-41.
4. Чиркин А.А. Клинический анализ лабораторных данных. – М.: Медицинская литература, 2004. – 384 с.
5. Чиркин А.А., Цыкунова И.В., Доценко Э.А., Цыбин А.К. Атеросклероз и радиация. - Гомель: Сож, 1999. – 128 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТА ЛИПИДОВ ОТ ВОЗРАСТА, ПОЛА И ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА

Чиркина А.А., Данченко Е.О., Доценко Э.А., Чиркин А.А.

*Витебский государственный университет им. П.М.Машерова, г. Витебск
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

У жителей северо-восточного региона Беларуси выявлены возрастные различия содержания холестерина в сыворотке крови мужчин и женщин: в интервале 20-50 лет уровень общего холестерина (ОХС) выше у мужчин, а старше 50 лет – у женщин (рис 1).

Тренд холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) у женщин лежит выше тренда ХС ЛПВП у мужчин в среднем на 0,1 ммоль/л; общая динамика трендов – снижение концентрации ХС ЛПВП с возрастом; у женщин в оптимальном детородном возрасте (20-45 лет) концентрация ХС ЛПВП превышает исходные значения (девочки 15 лет) (рис. 2).

Возрастная динамика изменений содержания триацилглицеролов (ТГ) у мужчин и женщин напоминает таковые изменения концентрации ОХС. Выявлены 2 точки пересечения тренда триацилглицеролов мужчин и тренда триацилглицеролов женщин – 16 и 60 лет; только в интервале от 55 до 60 лет содержание триацилглицеролов совпадает у мужчин и женщин; до 55 лет концентрация триацилглицеролов выше у мужчин по сравнению с женщинами, а после 65 лет содержание триацилглицеролов у женщин выше, чем у мужчин; половые различия в концентрации триацилглицеролов достоверны.