УДК 577.125

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

Лысцова Н.Л.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Тюмень, e-mail: lystsovanl@mail.ru

Проведена оценка показателей липидного обмена студентов очной формы обучения в различные сезоны года. Исследование проводилось на базе Департамента биологии Тюменского государственного университета трижды в межсессионные периоды. Первое обследование проведено в осенний период. Второе – в зимний период. Третье – в весенний период. Обследовано 250 студентов очной формы обучения (средний возраст 19,8 ± 1,44 лет). У обследованных студентов выявлена высокая распространенность основных поведенческих факторов риска, подрывающих здоровый образ жизни. У девушек липидный профиль крови можно охарактеризовать как антиатерогенный за счет более высоких показателей общего холестерина, холестерина липопротеина высокой плотности и аполипопротеина А1 по сравнению с юношами. У обследованных нами студентов отмечены сезонные колебания уровня аполипопротеина В. У девушек средние значения липопротеина (а) достоверно выше, чем у юношей.

Ключевые слова: липидный спектр, студенты, сезон

ESTIMATION OF LIPID PROFILE OF FULL-TIME STUDENTS IN DIFFERENT SEASONS

Lystsova N.L.

The Tyumen State University, Tyumen, e-mail:lystsovanl@mail.ru

The estimation of parameters of lipid metabolism full-time students was completed during the academic year. The study was conducted at the Department of Biology at the Tyumen State University during three intersessional periods. The first survey was conducted at autumn months such as October and November. The second survey was conducted at winter month such as February. The third survey was conducted at spring months such as May. A total of 250 full-time students (middle age 19,8 ± 1,44 years) was survived. Our investigation showed a high prevalence of major behavioral risk factors of students. The girl's lipid profile blood can be described as anti-atherogenic. The girl's blood showed higher levels of total cholesterol and cholesterol high density lipoprotein and apolipoprotein A1 than that of young men. We surveyed student's revealed seasonal fluctuations of apolipoprotein B. The girl's average value of lipoprotein (a) was significantly higher than that of young men.

Keywords: lipid profile, students, season

В последние 20 лет рост числа препатологий и патологий различных органов и систем человека, связанных с нарушением липидного обмена, заставил проводить детальное исследование роли жирных кислот в этиологии и патогенезе таких стрессогенных заболеваний человека, как атеросклероз, артериальная гипертония, диабет, ожирение и метаболический синдром. Изменение количества и качества жирных кислот в пище, врожденные нарушения в структуре ферментов липолиза и рецепторов для разных классов липопротеинов, усиление эндогенного синтеза жирных кислот и функциональных взаимоотношений между активным и пассивным поглощением жирных кислот являются патогенетическими факторами, которые объединяют эти заболевания [8]. В.Н. Титов (2008) предложил этиологически объединить все эти заболевания, как патологию жирных кислот.

Все липиды сыворотки крови являются транспортными формами жирных кислот. Липиды – разнородная группа углеводородсодержащих органических веществ. Физиологические функции липидов важны и многообразны. Холестерин (ХС) и фосфолипиды (ФЛ) являются основными компонентами мембран клеток. Их биологическая роль заключается в том, что являясь фактором краткосрочной адаптации клеток к изменениям условий окружающей внешней и межклеточной среды, осуществляют регуляцию постоянства физико-химических параметров плазматической мембраны клеток. Триглицериды (ТГ) представляют собой форму депонирования энергии, служат основным поставщиком и источником макроэргических связей, необходимых для метаболических реакций организма, и поступают в кровоток в основном в составе липопротеина очень низкой плотности (ЛПОНП). Около 70 % ОХС крови находится в виде липопротеина низкой плотности (ЛПНП), а оставшаяся часть, преимущественно в виде липопротеина высокой плотности (ЛПВП). Фракция ЛПВП, в отличие от частиц ЛПНП, играет защитную роль в развитии ССЗ атеросклеротического поражения. Одим из факторов риска развития атеросклероза, связанного с низкими значениями антиатерогенной фракции ЛПВП, является мужской пол. Липиды являются предшественниками стероидных гормонов, желчных кислот, простагландинов, лейкотриенов и других метаболических актив-

ных соединений, участвуют в проведении нервных импульсов, свертывании крови, иммунологических реакциях [3].

В кровяном русле липиды транспортируются в ассоциации со специфическими транспортными белками – аполипопротеинами (АпоЛП) в составе макромолекулярных комплексов липопротеинов (ЛП), формируя сложную липидтранспортную систему (ЛТС). Из всех известных апоЛП в клинической практике чаще определяют концентрацию аполипопротеина А1 (АпоА1) и аполипопротеина В (АпоВ). Определение концентрации липопротеина (а) – ЛП(а), как независимого маркера риска развития атеросклероза, также находит всё большую распространенность в лабораторной практике [6, 7, 8].

Для полного понимания единства функционирования липидтранспортной системы важно оценивать, как уровни общего холестерина (ОХС), ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП, ТГ в сыворотке крови, так и уровни АпоА1 и АпоВ, от которых зависит транспортная функция липопротеинов. Также важно оценить уровень ЛП(а). Исследование липидного обмена у потенциально здорового населения необходимо для понимания исходного состояния этой проблемы. Обследование студентов, как одной из представительных демографических групп резерва производственных сил, целесообразно в проведении мероприятий, направленных на выявление функциональных сдвигов в организме для оценки и профилактики предболезненных (преморбидных), или донозологических состояний [4, 10]. В изученной нами литературе данных о детальной оценке параметров липидного обмена у студентов в различные сезоны года не встречалось.

Цель работы – оценить параметры липидного спектра у студентов очной формы обучения в различные сезоны года.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе Департамента Биологии ТюмГУ в межсессионные периоды, в рамках программы «Университет здорового образа жизни». Первое обследование было проведено осенью в сентябре-октябре, второе – зимой в феврале, третье – весной в мае.

Обследовано 250 студентов очной формы обучения (62 юношей – 25 % и 188 девушек – 75 %). Средний возраст составил 19,8 ± 1,44 лет. На момент исследования никто не предъявлял жалоб на состояние здоровья, все студенты дали добровольное письменное согласие на участие в обследовании. В осеннем периоде исследования участвовали 122 (49 %) студента, из них 32 (26 %) юношей и 90 (74 %) девушек – первая группа. В зимнем – 70 (28 %) студентов из них 17 юношей (24 %) и 53 девушки (76 %) – вторая группа. В весеннем – 58 (23 %) студентов: 13 (22 %) юношей и 45 (78 %) девушек – третья группа. В группах студенты были сопоставимы по возрасту, полу, курсу обучения, наличию вредных привычек и уровню физической активности. Методом прямого опроса выясняли субъективную самооценку образа жизни.

Для оценки биохимических показателей липидного обмена проводили забор венозной крови натощак в утренние часы. Биохимическое определение ОХС, ТГ в сыворотке крови проводили энзиматическим колориметрическим методом; ЛПВП, ЛПНП – прямым энзиматическим колориметрическим методом; АпоА1, АпоВ и ЛП(а) – методом иммунотурбидиметрии на биохимическом фотометре общего назначения «Stat Fax 1904 + R» (США) с помощью аналитических наборов и контрольных материалов «Human» (Италия). Все этапы лабораторных исследований осуществлялись в соответствии с существующими приказами и рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации по контролю качества лабораторных методов исследования. Расчетным путем были вычислены: ЛПОНП = ТГ/2,2; индекс атерогенности = (ОХС-ЛПВП)/ЛПВП; коэффициент атерогенности = АпоВ/АпоА1 [8].

Статистическую обработку материала проводили с использованием пакета статистических прикладных программ (фирма SPSS Inc., ver. 11,5) с применением общего вариационного и корелляционного анализа. Показатели представлены в виде M ± SD, где M – среднее значение, SD – стандартное (среднеквадратичное) отклонение. Для проверки гипотезы о нормальности распределения применяли критерий Колмогорова-Смирнова. Для оценки достоверности различий использовали t – критерий Стьюдента; для сравнения качественных и количественных величин, не являющихся нормальными – непараметрический критерий Манна–Уитни. Оценка взаимосвязи признаков проводилась с использованием коэффициентов ранговой корреляции Пирсона и Спирмена. Уровень значимости считали достоверным при $p < 0,005$ [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ самооценки образа жизни показал, что в течение всего учебного года 53 % студентов от числа всех обследованных имели низкую физическую активность. Количество курящих студентов было незначительным, осенью это число составило 23 % (28 человек); зимой – 10 % (7 человек); весной – 17 % (10 человек). Характер питания был нерегулярным. Основное количество пищи студенты принимали в вечернее время. Состав пищи был несбалансированным и отличался преобладанием углеводов, однообразием меню, повторяемостью употребления одних и тех же продуктов, частым отсутствием полноценного обеда, приемом пищи «на ходу» и всухомятку. Всё это свидетельствует о наличии нарушения физиологии и гигиены питания [4, 10].

Анализируя биохимические данные в различные сезоны года, мы отметили, что суммированные показатели липидного профиля (таблица) находились в пределах нормативных показателей [2]. Ряд значений ОХС > 5,0 ммоль/л, ЛПНП > 3,0 ммоль/л,

ТГ > 1,7 ммоль/л определяли как дислипидемические. Уровень ОХС, превышающий норму, встречали у 39 девушек (16%) и у 8 юношей (3%). Гипертриглицеридемия (более 1,7 ммоль/л) была зарегистрирована у 8 девушек (3%) и 8 юношей (3%). Значения ЛПНП больше 3,0 ммоль/л наблюдали у 20 девушек (8%) и у 8 юношей (3%). Таким образом, распространенность дислипидемии была зафиксирована у 27% девушек и у 9% юношей.

Показатели липидного обмена студентов очной формы обучения в различные сезоны года, M ± SD

Группы / Показатели	1 осень		2 зима		3 весна	
	юноши $n = 32$	девушки $n = 90$	юноши $n = 17$	девушки $n = 53$	юноши $n = 13$	девушки $n = 45$
ОХС, ммоль/л	3,89 ± 0,70* p = 0,05	4,17 ± 0,67	4,05 ± 0,72	4,25 ± 0,82	4,11 ± 0,73	4,36 ± 0,80
ЛП(а), мг/дл	15,16 ± 7,00* p = 0,036	21,83 ± 13,8	12,66 ± 6,63* p = 0,039	20,2 ± 12,3	13,38 ± 9,68* p = 0,039	24,4 ± 15,3
АпоА1, мг/дл	163,7 ± 27,4* p = 0,05	175,9 ± 30,0	155,4 ± 18,3* p = 0,05	173,5 ± 36,5	161,6 ± 15,6* p = 0,05	172,5 ± 27,4
АпоВ, мг/дл	67,7 ± 14,9 ^(о, з) p = 0,05	66,1 ± 14,2 ^(о, з) p = 0,049	59,2 ± 14,3	59,4 ± 15,7	59,6 ± 14,7	65,2 ± 16,3
ТГ, ммоль/л	1,06 ± 0,39	0,98 ± 0,44 ^(о, з) p = 0,044	0,92 ± 0,33	0,84 ± 0,35	1,26 ± 0,65* p = 0,038	0,94 ± 0,41
ЛПВП, ммоль/л	1,36 ± 0,31* p = 0,005	1,55 ± 0,32	1,36 ± 0,28* p = 0,032	1,59 ± 0,39	1,45 ± 0,28* (p = 0,05)	1,65 ± 0,39
ЛПНП, ммоль/л	2,14 ± 0,60	2,19 ± 0,55	1,92 ± 0,71	2,02 ± 0,57	1,96 ± 0,59	2,07 ± 0,59
ЛПОНП, ммоль/л	0,48 ± 0,18	0,45 ± 0,19 ^(о, з) p = 0,043	0,42 ± 0,15	0,38 ± 0,16	0,57 ± 0,30* p = 0,038	0,43 ± 0,19
КА, ед	0,41 ± 0,10	0,39 ± 0,12	0,39 ± 0,11	0,35 ± 0,11	0,37 ± 0,11	0,39 ± 0,11
ИА, ед	1,97 ± 0,74	1,81 ± 0,82	2,09 ± 0,81	1,78 ± 0,63	1,95 ± 0,46	1,77 ± 0,70

Примечание: * – достоверность различий показателей в зависимости от пола; ^(о, з) – достоверность различий в зависимости от периода исследования (осень, зима), *p* – уровень значимости.

Зарегистрировано, что у девушек в осенний период уровень ОХС был достоверно выше, чем у юношей (4,17 ± 0,67 и 3,89 ± 0,70 ммоль/л, $p = 0,05$ соответственно). Более высокие показатели ОХС у девушек по сравнению с юношами отмечались также в зимний и весенний сезоны года, однако эти различия не имели достоверного характера. Повышенное содержание холестерина у девушек происходило за счет ЛПВП, антиатерогенной фракции липидов, уровень которых у девушек во все сезоны года был достоверно выше, чем у юношей (осень: $p = 0,005$, зима: $p = 0,032$, весна: $p = 0,05$). Отмеченный факт может быть связан с метаболическим эффектом женских половых гормонов на обмен липидов [9]. Значения расчетного показателя ИА у девушек и юношей находились практически на одном уровне. Уровень ЛПНП, атерогенной фракции липидов не имел значительных отклонений в зависимости от сезона обследования.

Значения показателей ЛПОНП и ТГ осенью и зимой не имели достоверных различий в зависимости от пола. Однако весной у юношей выявлена более атерогенная структура липидного спектра за счет достоверно более высоких показателей ТГ и ЛПОНП на фоне статистически достоверно более низких значений ЛПВП, чем у девушек (таблица). Оценка концентрации ТГ у девушек в зависимости от периода обследования выявила достоверность различий этого показателя в зимний период по сравнению с исходным значением в сентябре месяце (0,98 ± 0,44 и 0,84 ± 0,35 ммоль/л, $p = 0,044$). Аналогичная картина имела место при оценке уровня ЛПОНП (0,45 ± 0,19 и 0,38 ± 0,16 ммоль/л,

$p = 0,043$ соответственно). У юношей такой закономерности не обнаружили. По нашему мнению, данные изменения, характерные для девушек, связаны с сезонной направленностью, большим потреблением жирных кислот в преддверии зимы. По результатам корреляционного анализа отмечена сильная связь уровня ТГ с уровнем ЛПОНП ($r = 1,0$; $p < 0,001$).

Метаболизм липидов является динамическим процессом. АпоА1 – главный белковый компонент ЛПВП, осуществляет обратный транспорт холестерина к печени. АпоВ – главный белковый компонент атерогенных липопротеинов, осуществляет прямой транспорт холестерина к периферическим тканям [6]. У обследованных нами девушек средние значения АпоА1 находились на более высоком уровне, чем у юношей ($p = 0,05$), что обусловлено транспортом проатерогенной фракции ЛПВП, содержание которых у девушек выше по сравнению с юношами. Значения АпоА1 положительно коррелировали с концентрацией ЛПВП ($r = 0,82$, $p < 0,001$) и отрицательно – с расчетными показателями индекса атерогенности ($r = –0,50$, $p < 0,001$) и КА ($r = –0,45$, $p < 0,001$). Значения АпоВ в зависимости от пола достоверно не отличались. Обнаружена положительная корреляционная зависимость между АпоВ и ЛПНП ($r = 0,91$, $p < 0,001$), ЛПОНП ($r = 0,48$, $p < 0,001$), ТГ ($r = 0,48$, $p < 0,001$), ИА ($r = 0,73$, $p < 0,001$) и КА ($r = 0,81$, $p < 0,001$), что подтверждает высокую диагностическую значимость определения концентрации транспортных белков. У обследованных нами студентов отмечены сезонные колебания уровня АпоВ. Максимальные значения концентрации АпоВ зарегистрированы осенью, которые были достоверно выше, чем зимой (девушки: осень 66,1 ± 14,2 и зима 59,4 ± 15,7 мг/дл, $p = 0,049$; юноши: 67,7 ± 14,9 и 59,2 ± 14,3 мг/дл, $p = 0,049$, соответственно). Таким образом, несмотря на то, что значительных колебаний атерогенной фракции ЛПНП в зависимости от периода исследования не было выявлено, мы наблюдали увеличение концентрации АпоВ осенью по сравнению с зимним периодом обследования. По мнению М.Г. Твороговой (2005), повышение уровня АпоВ является более сильным индикатором риска ССЗ, чем ЛПНП, особенно когда уровень ЛПНП в норме или понижен [6]. В связи с этим мы можем предположить, что в начале года обучения студенты подвержены большему риску развития ССЗ, чем в середине и в конце года. Коэфициент атерогенности (соотношение АпоВ/АпоА1, как показатель баланса проатерогенных и атерогенных частиц), у студентов не имел существенных колебаний в течение года.

В сыворотке крови в составе ЛПНП циркулирует ещё один липопротеин – ЛП (а). Это сходная с ЛПНП частица, которая содержит АпоВ, коваленто связанный с Апо(а). Апо(а) – является белком-вектором направленного переноса к клеткам жирных кислот. Белковая часть Апо(а) состоит из доменов типа «kringle», количество которых у каждого индивидуально. Чем короче длина гена Апо(а), тем выше концентрация атерогенных частиц ЛП(а) в крови, уровень которых не зависит от образа жизни и питания. Повышенный уровень ЛП(а) – наиболее частое генетически опосредованное нарушение метаболизма липидов у лиц с ранними ССЗ. Кроме того, Апо(а) имеет высокую степень гомологии (98 %) с плазминогеном [1, 3].

При оценке атерогеной фракции ЛП(а) у студентов в течение года нами были отмечены достоверные различия в зависимости от пола. Так, у девушек средние значения ЛП (а) были достоверно выше, чем у юношей (см. таблицу). Повышенное содержание ЛП(а) увеличивает риск развития ССЗ за счет проатерогенного характера, присущего ЛПНП, а также за счет протромботических свойств Апо(а), входящего в состав ЛП(а) [1].

Выводы

1. У обследованных студентов выявлена высокая распространенность основных поведенческих факторов риска, подрывающих здоровый образ жизни.

2. У девушек липидный профиль крови можно охарактеризовать как антиатерогенный за счет более высоких показателей ОХС, ЛПВП и АпоА1 по сравнению с юношами.

3. У обследованных нами студентов отмечены сезонные колебания уровня АпоВ: осенью зарегистрирована более высокая концентрация транспортного белка атерогенных липидов, по сравнению с зимним периодом обследования.

4. У девушек средние значения ЛП (а) были достоверно выше, чем у юношей.

Список литературы

1. Вельков В.В. Этот загадочный липопротеин (а). Новое в клинической лабораторной диагностике атерогенеза. – М.: Lomonosoff Print, 2009. – 54 с.

2. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза // Российские рекомендации Всероссийского научного общества кардиологов (IVпересмотр) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. – № 8(6). – приложение 3. – 19 с.

3. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеинов и его нарушения. – 3-е изд., перераб. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 540 с.

4. Новак Е.С. Здоровье студенческой молодежи // Вестник ВолГУ. Серия 7. – Вып 1. – 2001. – С. 125–132.

5. Пациорковский В.В., Пациорковская В.В. SPSS для социологов: учебное пособие. – М.: ИСЭПН РАН, 2005. – 434 с.

6. Творогова М.Г. Аполипопротеины – свойства, методы определения, клиническая значимость // Лабораторная медицина. – 2005. – № 5. – С. 29–37.

7. Творогова М.Г. Липиды и липопротеины. Лабораторная диагностика нарушений липидтранспортой системы // Клиническая лабораторная диагностика. – 2008. – № 10. – С. 21–32.

8. Титов В.Н. Клиническая биохимия жирных кислот, липидов и липопротеинов. – М. – Тверь: ООО Изд-во «Триада», 2008. – 272 с.

9. Физиологические основы здоровья человека; под ред. Б.И. Ткаченко. – СПб.-Архангельск: Издательский центр Северного государственного медицинского университета, 2001. –728 с.

10. Шеметова Г.Н., Дудрова Е.В. Проблемы здоровья современной студенческой молодежи и нерешенные вопросы организации лечебно-профилактической помощи // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2009. – т. 5. – № 4. – С. 526–530.

References

1. Velkov V.V. Etot zagadochnyy lipoprotein (a), M.: Lomonosoff Print, 2009, 54 p.

2. Rossiyskie rekomendattsii Vserossyiskogo nauchnogo obschestva kardiologov (IV peresmotr), 2009, no 8(6), 19 p.

3. Klimov A.N., Nikulcheva N.G. Obmen lipidov I lipoproteinov I ego narusheniya. Spb.: Piter Kom, 1999, 540 p.

4. Novak E.S.. Vestnik VolSU. Seriya 7. Vyp. 1, 2001, pp. 125–132.

5. Pantssiorkovskiy V.V., Pantsiorkovskaya V.V. SPSS dlya sotsilogov. M.: ISEPN RAN, 2005, 434 p.

6. Tvorogova M.G. Laboratornaya meditsina, 2005. no 5, pp. 29–37.

7. Tvorogova M.G. Klinicheskayay laboratornaya diagnostika. 2008, no 10, pp. 21–32.

8. Titov V.N. Klinicheskaya biohimiya zhirnih kislot, lipidov, lipoproteinov. M. Tver: 2008, 272 p.

9. Tkachenko B.I. Foziologicheskie osnovy zdorovya cheloveka. Spb, 2001, 728 p.

10. Shemetova G.N., Dudrova E.V. Saratovskii nauchno-meditsinskiy zhurnal, 2009, tom 5, no 4. – pp. 526–530.

Рецензенты:

Соловьев В.С., д.м.н., профессор, зав. кафедрой анатомии и физиологии человека и животных Департамента Биологии ИМЕНиИТ ТюмГУ, г. Тюмень;

Пак И.В., д.б.н., зав. кафедрой экологии и генетики Департамента Биологии ИМЕНиИТ ТюмГУ, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013