

ДИСЛИПИДЕМИЯ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 1 ТИПА

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Представлен анализ показателей липидного и углеводного обмена у пациентов с сахарным диабетом 1 типа. Установлено наличие дислипидемии в виде атерогенных сдвигов липидов с высоким риском развития ангиопатий и неудовлетворительная компенсация углеводного обмена во всех возрастных группах.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, гликозилированный гемоглобин, липидный спектр, ангиопатии

Введение

Количество больных сахарным диабетом (СД) в мире прогрессивно увеличивается и в настоящее время превышает 200 млн. человек, что составляет примерно 4% населения Земли. Болезни системы кровообращения (БСК), распространенность которых среди пациентов с СД 2 типа (СД 2) более чем в 4 раза превышает таковую у лиц без данного заболевания, являются причиной смерти в 70-80% случаев. Это обусловлено сочетанием как «классических», присущих популяции в целом (дислипидемии, артериальная гипертензия (АГ), ожирение, курение, повышенная активность свертывающей системы крови), так и связанных именно с СД факторов риска развития атеросклероза (инсулинорезистентность, гиперинсулинемия, гипергликемия) [1]. В ходе исследования UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) показано, что достижение нормогликемии значимо снижает риск развития микроваскулярных, но не макроваскулярных осложнений СД 2, в то время как снижение артериального давления (АД) уменьшает частоту развития макрососудистых катастроф, а повышение уровня холестерина значимо ее увеличивает [2].

Таким образом, наиболее оправданной стратегией ведения пациентов с СД 2 является стратегия АВС, предложенная Национальной образовательной программой по диабету: диабетологи и паци-

енты с СД должны уделять внимание не только контролю гликемии («А» – HbA_{1c}) и АД («В» – blood pressure), но и уровню липидов крови («С» – cholesterol) [3].

Известно, что диабетические макроангиопатии приводят к ускоренному развитию атеросклероза артерий головного мозга, сердца, нижних конечностей, что ведет к развитию БСК: АГ, ИБС, стенокардии, нарушению функции почек, диабетической гангрене, причем выраженность БСК напрямую коррелирует со степенью компенсации углеводного обмена [4, 5, 6]. Многоцентровые проспективные клинические исследования (UKPDS, DECODE, Kumamoto Study, Helsinki Policemen study и др.) убедительно показали значимость гипергликемии в развитии всех видов осложнений при СД 2. Так, доказано, что наличие у пациентов уровня гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) >7% увеличивает риск инфаркта миокарда (ИМ) в 4-5 раз, снижение HbA_{1c} на 1% приводит к уменьшению микрососудистых осложнений на 35%, ретинопатии – на 21%, нефропатии – на 33%, удаления катаракты – на 24%, ИМ – на 16%, любых причин смерти – на 7%, смерти по причине диабета – на 25% [7, 8].

Исследование PROCAM показало, что при СД 1 типа (СД 1) атерогенные сдвиги в липидном спектре крови наблюдаются преимущественно у женщин и проявляются уже в детском возрасте, а наличие метаболического синдрома у мужчин дает 2,59-кратное увеличение риска коро-

нарных осложнений [9]. В 2003 году обновлена верхняя граница уровня липидов плазмы, рекомендованная Федеральной целевой программой «Сахарный диабет» и European Diabetes Policy Group (1998-1999): общий холестерин (ОХ) <4,5 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности (ХСЛПНП) <2,5 ммоль/л, холестерин липопротеинов высокой плотности (ХСЛПВП) >1,0 ммоль/л у мужчин и >1,3 ммоль/л у женщин, и триглицеридов (ТГ) <1,7 ммоль/л [10].

Целью настоящего исследования явилось изучение характера нарушений липидного обмена и уровня компенсации углеводного обмена у пациентов с СД 1 различных возрастных групп.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в Государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека». В работе была использована специально разработанная анкета, включающая вопросы длительности диабета, частоты самоконтроля, гипогликемий, режим инсулинотерапии и др. Проведено антропометрическое исследование с определением роста, массы тела, вычислением индекса массы тела (ИМТ). Измерение систолического (САД) и диастолического (ДАД) АД производилось 3-кратно с подсчетом среднего значения. Для оценки компенсации липидного и углеводного обмена определяли уровень ТГ, ОХ, ХСЛПВП, ХСЛПНП, ХСЛПОНП, коэффициент атерогенности (КА), HbA_{1c} с использованием биохимического анализатора «ARCHITECT с8000», Abbott, США. Группу сравнения составили пациенты без СД 1 и сопутствующих БСК, соответствующие основной группе по полу и возрасту. Статистический анализ данных исследования проведен с помощью прикладной компьютерной программы STATISTICA 6.0 (Stat soft, США). Оценку нормальности распределения признаков осуществляли с помощью крите-

рия Колмогорова-Смирнова. Сравнительный анализ между группами проведен с использованием непараметрических методов статистики. Использовался многофакторный анализ, корреляционный анализ по т-Кендалл. Различия между средними считались значимыми при $p < 0,05$. Числовые параметры представлены в формате $M \pm m$.

Результаты исследования

Всего обследовано 726 пациентов (378 женщин и 348 мужчин) в возрасте от 1 до 78 лет (средний возраст составил $34,71 \pm 0,58$), длительность заболевания – от 0 до 48 лет (в среднем $12,41 \pm 0,36$). Группу сравнения составили 206 практически здоровых человек (средний возраст $32,93 \pm 0,49$), соответствующих основной группе по полу и возрасту. Пациенты были разделены на возрастные группы согласно таблице возрастных группировок населения (А.М. Мерков, Л.Е. Поляков, 1974 г., ВОЗ) с выделением группы подростков 14-17 лет в связи с их физиологическими особенностями. Данные о повозрастном составе и некоторых клинических характеристиках обследованных представлены в таблице 1.

Как следует из данных таблицы 1, пациенты V и VI возрастных групп имели избыточную массу тела (ИМТ $25,0-29,9$ кг/м²) и ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м²), высокие цифры АД ($>130/80$ мм рт. ст.). При анализе ИМТ среди пациентов с СД 1 18-ти лет и старше у 47% был выявлен ИМТ ≥ 25 кг/м², из них у 28% ИМТ $25,0-29,9$ кг/м², у 13% – $30,0-34,9$ кг/м², у 5% – $35,0-39,9$ кг/м², у 1% – ≥ 40 кг/м². Нарушения липидного обмена в группе обследованных в целом имели следующий характер: уровень ОХ $>4,5$ ммоль/л выявлен у 58% (421 пациент: 230 женщин и 152 мужчины). Уровень ТГ $>1,7$ ммоль/л выявлен у 21% (156 пациентов: 69 женщин и 87 мужчин). Уровень ХСЛПНП $>2,5$ ммоль/л выявлен у 55% (401 пациент: 219 женщин и 182 мужчины). Уровень ХСЛПВП $<1,0$ ммоль/л у мужчин и $<1,1$ ммоль/л у женщин – у 38 из 348 и у 121 из 378 паци-

Таблица 1 – Соматометрическая и клиническая характеристика исследуемых пациентов

Возрастные группы	Возраст, лет	n	Жен/Муж	ИМТ, кг/м ²	САД	ДАД
					мм рт. ст.	
I	1-9	25	16/9	16,19±2,88	99,0±8,08	62,0±5,74
II	10-13	48	20/28	17,87±1,91	104,0±7,58	66,0±7,50
III	14-17	57	28/29	20,16±2,58	103,0±10,22	70,0±7,59
IV	18-39	309	167/142	23,79±3,68	121,0±10,51	79,0±9,19
V	40-59	257	127/130	27,59±4,78	135,0±21,09	85,0±12,61
VI	60 и старше	30	20/10	30,06±4,64	151,0±24,31	83,0±9,60
Всего	всего	726	378/348	24,46±5,48	124,0±21,18	79,0±12,14

ентов (11% и 32%) соответственно. Распределение пациентов в зависимости от уровня АД выглядело следующим образом: у 287 пациентов АД выше целевых значений (>130/80 мм рт.ст.), что составило 40% от всех обследованных, из них – 135 женщин и 152 мужчин.

Для оценки состояния углеводного и липидного обмена в группах сравнения проанализированы показатели HbA_{1c} и липидограммы пациентов с СД 1 и без СД 1 (таблица 2).

Показатели холестерина обмена (ОХ, ХСЛПНП) свидетельствовали об уме-

ренном риске развития сосудистых осложнений в группе пациентов с СД 1. При сравнении с данными группы контроля очевидно различие показателей ТГ, ХСЛПОНП, ХСЛПВП и HbA_{1c} (p<0,001). Однако это не отражает полной картины, так как группы не были рандомизированы по полу и возрасту. Поэтому следующим этапом было проведение анализа показателей углеводного и липидного обмена у пациентов вышеназванных групп с учетом возраста и пола.

Отмечено различие значений ОХ в III возрастной группе, где у мужчин с СД 1 выше уровень ОХ (4,21±0,14 ммоль/л), чем у мужчин без СД 1 (3,59±0,15 ммоль/л; p<0,05) (рисунки 1). Без учета пола средний показатель ОХ III группы пациентов с СД 1 выше (4,35±0,11 ммоль/л) в сравнении с группой контроля (3,81±0,12 ммоль/л; p<0,01). Не было получено статистических различий ОХ мужчин с СД 1 разных возрастных групп, среди женщин с СД 1 максимальный

Таблица 2 – Показатели липидного спектра и уровня гликированного гемоглобина у пациентов с сахарным диабетом 1 типа и группы сравнения

Показатель	Группа		p
	основная	сравнения	
HbA _{1c} , %	8,95±0,08	5,13±0,02	<0,001
ОХ, ммоль/л	4,85±0,04	4,78±0,08	0,386
ТГ, ммоль/л	1,39±0,05	1,08±0,06	<0,001
ХСЛПОНП, ммоль/л	0,63±0,02	0,48±0,03	<0,001
ХСЛПВП, ммоль/л	1,49±0,02	1,41±0,02	<0,071
КА	2,44±0,04	2,54±0,08	0,362
ХСЛПНП, ммоль/л	3,28±0,57	3,01±0,06	<0,001

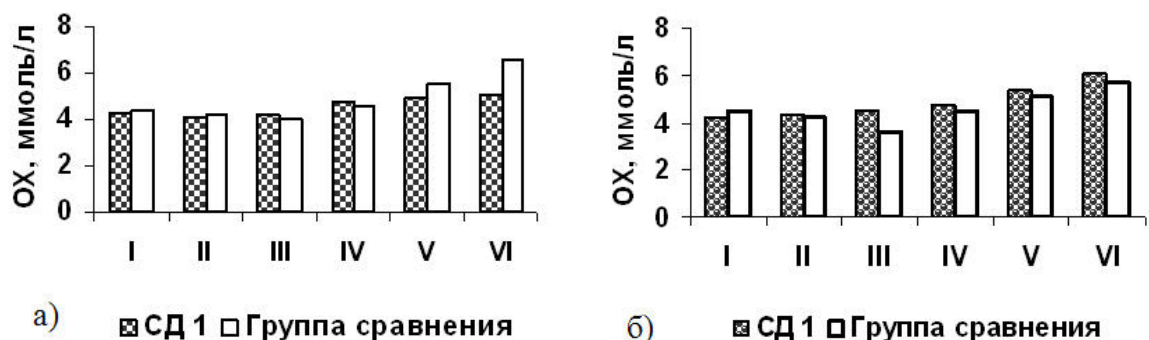


Рисунок 1 – Показатели общего холестерина в зависимости от пола и возраста у мужчин (а) и у женщин (б)

уровень ОХ отмечен в VI возрастной группе ($6,09 \pm 0,13$ ммоль/л), который значимо выше ОХ женщин V ($5,38 \pm 0,15$ ммоль/л; $p < 0,05$) и IV ($4,72 \pm 0,18$ ммоль/л; $p < 0,05$) возрастных групп.

Анализ значений ТГ выявил более низкий уровень ТГ у женщин ($1,04 \pm 0,08$ ммоль/л) и мужчин без СД 1 ($1,14 \pm 0,1$ ммоль/л), чем у женщин ($1,29 \pm 0,05$ ммоль/л; $p < 0,001$) и мужчин ($1,49 \pm 0,08$ ммоль/л; $p < 0,05$) с СД 1 (рисунок 2). Возрастная группа IV показала наибольшие различия по уровню ТГ как с учетом пола ($1,18 \pm 0,07$ ммоль/л у женщин с СД 1 в сравнении с женщинами без СД 1 – $0,72 \pm 0,06$ ммоль/л; $p < 0,001$), ($1,6 \pm 0,14$ ммоль/л у мужчин с СД 1 в сравнении с мужчинами без СД 1 – $1,03 \pm 0,22$ ммоль/л; $p < 0,05$), так и среди исследуемых в целом ($0,81 \pm 0,08$ ммоль/л у лиц без СД 1 в сравнении с пациентами с СД 1 – $1,37 \pm 0,08$ ммоль/л; $p < 0,001$). Минимальные значения ТГ зафиксиро-

ваны у детей обоего пола I группы (у мальчиков – $0,54 \pm 0,06$ ммоль/л, у девочек – $0,81 \pm 0,07$ ммоль/л), значимо различающиеся со значениями ТГ детей II (у мальчиков – $1,19 \pm 0,05$ ммоль/л, у девочек – $0,99 \pm 0,07$ ммоль/л; $p < 0,05$) и подростков III возрастной группы (у юношей – $0,91 \pm 0,07$ ммоль/л, у девушек – $1,15 \pm 0,04$ ммоль/л; $p < 0,05$). Возрастные группы взрослых мужчин с СД 1 по уровню ТГ не различались, в VI возрастной группе женщин с СД 1 показатель ТГ значимо выше ($1,91 \pm 0,03$ ммоль/л), чем V ($1,48 \pm 0,04$ ммоль/л; $p < 0,05$) и IV ($1,18 \pm 0,05$ ммоль/л; $p < 0,05$).

Без учета возраста исследуемых можно говорить о значимо более низких показателях ХСЛПНП (рисунок 3) у мужчин ($2,62 \pm 0,06$ ммоль/л) и более высоких у женщин с СД 1 ($3,89 \pm 1,1$ ммоль/л), чем в группах сравнения мужчин ($2,88 \pm 0,1$ ммоль/л; $p < 0,05$) и женщин ($3,1 \pm 0,08$ ммоль/л; $p < 0,001$). Возраст-

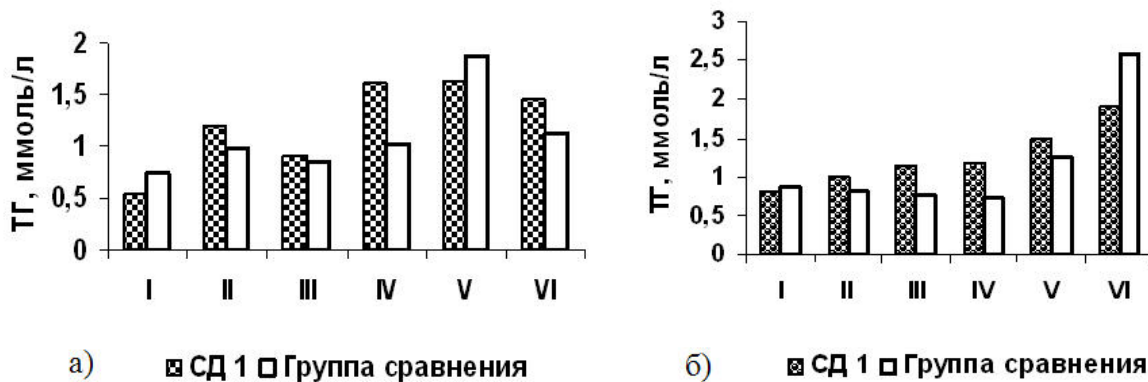


Рисунок 2 – Показатели триглицеридов в зависимости от пола и возраста у мужчин (а) и у женщин (б)

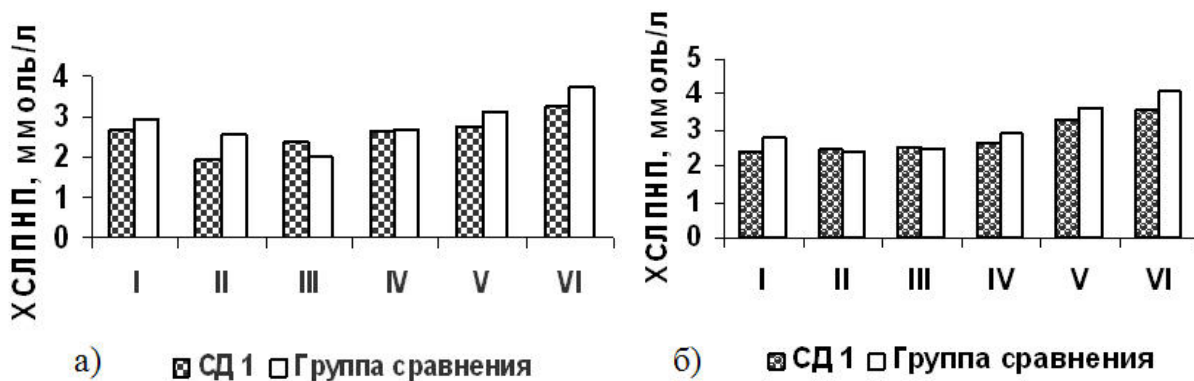


Рисунок 3 – Показатели холестерина липопротеинов низкой плотности в зависимости от пола и возраста у мужчин (а) и у женщин (б)

ные группы детей женского пола и взрослых мужского пола по уровню ХСЛПНП не показали различий между пациентами с СД 1 и группами контроля. У мальчиков с СД 1 II возрастной группы уровень ХСЛПНП был ниже ($1,93 \pm 0,07$ ммоль/л), а у юношей III возрастной группы – выше ($2,4 \pm 0,09$ ммоль/л), чем у исследуемых контроля (II – $2,57 \pm 0,09$ ммоль/л и III – $1,98 \pm 0,07$ ммоль/л; $p < 0,05$). Женщины с СД 1 IV ($2,63 \pm 0,09$ ммоль/л) и V ($3,34 \pm 0,1$ ммоль/л) возрастных групп показали значимо более низкие уровни ХСЛПНП, чем группы сравнения ($2,93 \pm 0,09$ ммоль/л и $3,65 \pm 0,11$ ммоль/л; $p < 0,05$ соответственно). Максимальные значения ХСЛПНП отмечены в VI возрастной группе женщин с СД 1 ($3,54 \pm 0,11$ ммоль/л), статистически значимо различающиеся со значениями ХСЛПНП V ($3,34 \pm 0,1$ ммоль/л; $p < 0,05$) и IV ($2,63 \pm 0,09$ ммоль/л; $p < 0,05$) возрастных групп.

Таким образом, можно утверждать, что корректный анализ липидного спектра у пациентов с СД 1 и сравнение его значений со значениями липидного спектра группы контроля необходимо проводить с учетом возраста и пола исследуемых.

С целью уточнения характера различий уровня АД, значений HbA_{1c} и показателей липидного спектра исследуемые старше 18 лет были разделены на две группы: с нормальной массой тела (ИМТ < 25 кг/м²) и избыточной массой тела (ИМТ ≥ 25 кг/м²).

На основании данных, представленных в таблице 3, можно заключить, что пациенты с избыточной массой тела старше, а также у них выше уровень САД и ДАД, ИМТ, ОХ, ТГ, ХСЛПНП ($p = 0,001$) и ниже уровень ХСЛПВП ($p = 0,015$). При этом у пациентов с нормальной массой тела (ИМТ < 25 кг/м²) значение HbA_{1c} определялось выше ($9,11 \pm 0,13\%$), чем у пациентов с избыточной массой тела ($8,64 \pm 0,11\%$; $p = 0,024$).

Таким образом, взрослые пациенты с СД 1 при избыточной массе тела (ИМТ ≥ 25 кг/м²) имели выше уровень компенсации углеводного обмена и метаболические изменения в виде атерогенных сдвигов в липидном спектре крови, более высокого уровня САД и ДАД.

Результаты анализа значений HbA_{1c} (рисунок 4) показали, что у пациентов всех возрастных групп неудовлетворительная компенсация диабета (значение HbA_{1c} от $8,53 \pm 0,33$ до $10,25 \pm 0,3\%$), причем уровень HbA_{1c} подростков (14-18 лет), являясь максимальным, статистически значимо различался с уровнем HbA_{1c} I ($p = 0,006$), V ($p = 0,009$) и VI ($p < 0,001$) возрастных групп. Также четко прослеживалась тенденция к более высоким значениям HbA_{1c} среди мужчин младших возрастных групп (от $8,91 \pm 0,64\%$ в I до $10,54 \pm 0,44\%$ в III), в сравнении с женщинами (от $8,76 \pm 0,65\%$ в I до $9,94 \pm 0,4\%$ в III; $p < 0,05$) со снижением уровня HbA_{1c} до минимального у мужчин старших возрастных групп ($7,4 \pm 0,4\%$ в VI, $8,33 \pm 0,18\%$ в V).

В поиске взаимосвязи углеводного и липидного обмена был проведен многофакторный анализ при помощи бинарной логистической регрессии, при котором выявлено, что из всего липидного спектра только уровень ТГ является фактором риска декомпенсации СД 1 ($HbA_{1c} \geq 7,5\%$) (ОШ=1,327; $p = 0,020$; 95% ДИ 1,05-1,68). Линейная регрессия показала наибольшее влияние

Таблица 3 – Уровень артериального давления, гликированного гемоглобина, показатели липидограммы у пациентов с сахарным диабетом 1 типа в зависимости от ИМТ

Показатель	Пациенты с сахарным диабетом 1 типа		
	ИМТ норма	ИМТ ≥ 25 кг/м ²	p
Возраст, лет	$35,32 \pm 0,67$	$44,46 \pm 0,73$	0,001
САД, мм рт. ст	$120,14 \pm 1,01$	$134,52 \pm 1,25$	0,001
ДАД, мм рт. ст	$77,44 \pm 0,61$	$83,95 \pm 0,69$	0,001
ИМТ, кг/м ²	$21,32 \pm 0,15$	$29,50 \pm 0,24$	0,001
HbA_{1c} , %	$9,11 \pm 0,13$	$8,64 \pm 0,11$	0,024
ОХ, ммоль/л	$4,65 \pm 0,06$	$5,24 \pm 0,08$	0,001
ТГ, ммоль/л	$1,18 \pm 0,02$	$1,60 \pm 0,08$	0,001
ХСЛПНП, ммоль/л	$2,60 \pm 0,05$	$4,48 \pm 1,51$	0,001
ХСЛПВП, ммоль/л	$1,55 \pm 0,03$	$1,48 \pm 0,03$	0,015

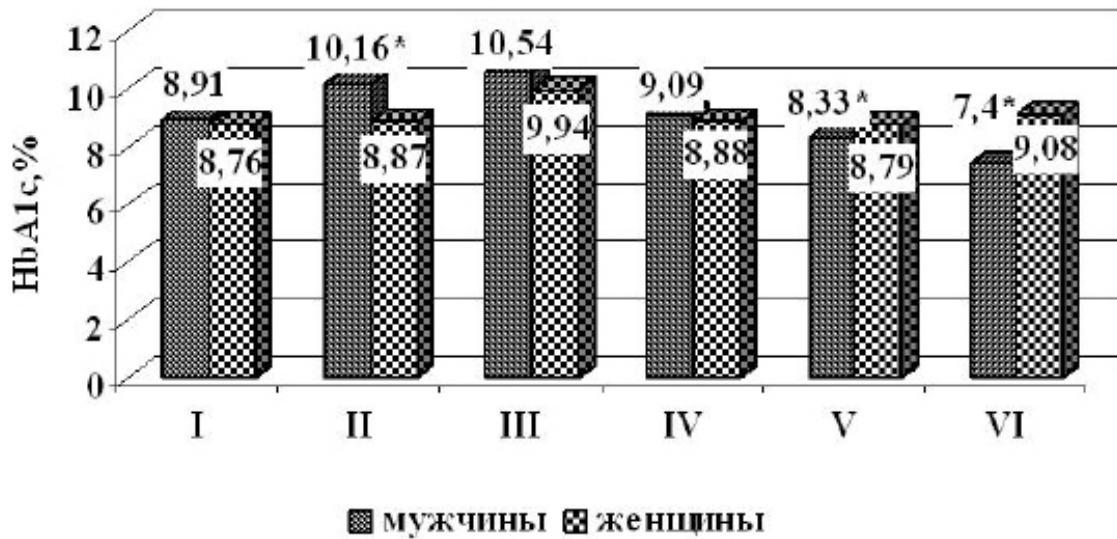


Рисунок 4 – Динамика уровня гликированного гемоглобина у мужчин и женщин с сахарным диабетом 1 типа различных возрастных групп

на уровень HbA1_c значения ОХ ($\beta=0,232$; $p=0,001$) и ИМТ ($\beta=-0,150$; $p=0,02$).

Для оценки характера взаимодействия трех признаков между собой при помощи статистического анализа 3D Surface Plot были проанализированы связи ОХ и ХСЛПНП с возрастом и уровнем HbA1_c пациентов и группы сравнения (рисунок 5, 6).

Как видно на рисунке 5, у женщин без СД 1 показатель ОХ с возрастом увеличивается и практически не изменяется с ростом уровня HbA1_c. У мужчин группы сравнения высокий показатель ОХ наблюдается в возрасте старше 50 лет при условии повышенного уровня HbA1_c. У женщин с СД 1 с возрастом и увеличением уровня HbA1_c показатель ОХ прямо пропорционально растет. У мужчин с СД 1 в возрасте до 20 лет при любом показателе HbA1_c уровень ОХ остается нормальным. Придерживаются удовлетворительных цифр значения ОХ у мужчин с СД 1 любого возраста при уровне HbA1_c до 8%. Максимальные значения ОХ отмечены у мужчин с СД 1 старше 30 лет, имеющих уровень HbA1_c больше 10%.

Взаимосвязь значений ХСЛПНП с возрастом и уровнем HbA1_c у мужчин и женщин без СД 1 подобны взаимосвязи значений ОХ, как было описано выше. У муж-

чин и женщин с СД 1 значения ХСЛПНП ведут себя неоднозначно. У женщин с СД 1 высокие значения ХСЛПНП характерны для возрастной группы старше 70 лет при нормальных показателях HbA1_c и для возрастной группы до 30 лет при показателях HbA1_c больше 12%. У мужчин с СД 1 высокие значения ХСЛПНП характерны для возрастной группы старше 40 лет при неудовлетворительной компенсации заболевания (уровень HbA1_c больше 8%).

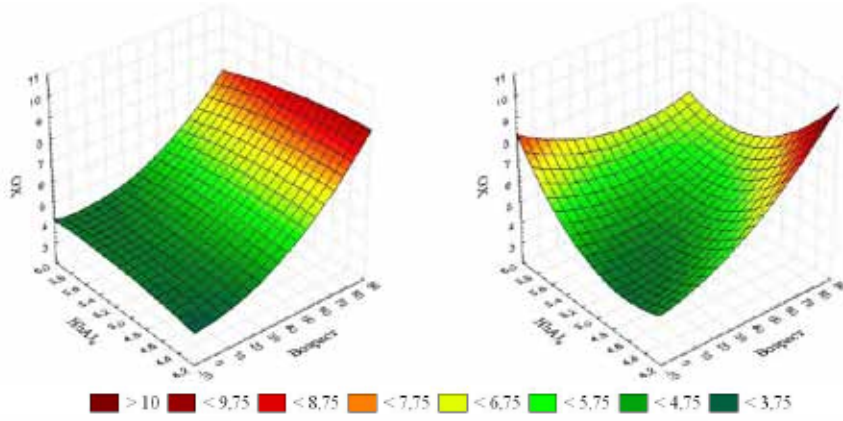
Выводы

1. СД 1 у пациентов старше 40 лет ассоциируется с избыточной массой тела и повышенным АД. 40% пациентов, имеющих избыточную массу тела, АГ и дислипидемию, не соблюдают режим питания и физических нагрузок и не получают адекватную гиполипидемическую медикаментозную терапию.

2. Показатели липидного обмена у пациентов с СД 1 отличаются от показателей группы сравнения по параметрам атерогенных фракций ХСЛПНП, ХСЛПОНП и ТГ. Уровень ТГ и ХСЛПНП выше у женщин с СД 1, а у мужчин приближается к показателям группы сравнения.

3. Значения атерогенных липопротеидов у пациентов с СД 1 с возрастом уве-

Группа сравнения



Пациенты с СД 1

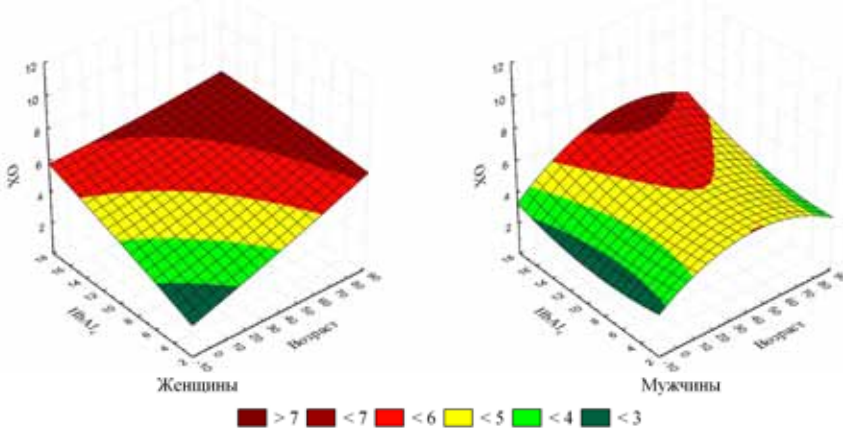
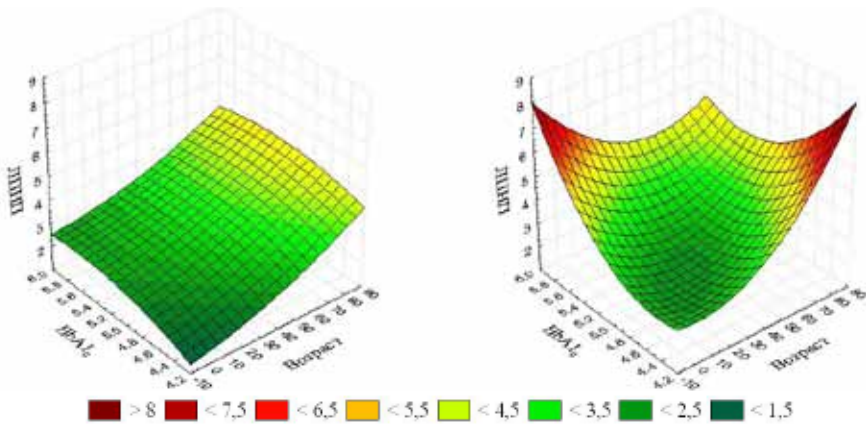


Рисунок 5 – Взаимосвязь значения общего холестерина с возрастом и уровнем гликированного гемоглобина у пациентов с сахарным диабетом 1 типа и группы сравнения

Группа сравнения



Пациенты с СД 1

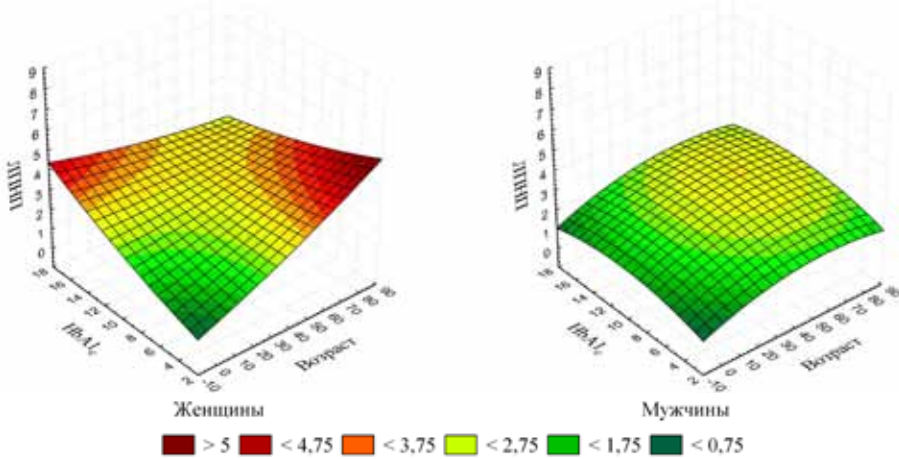


Рисунок 6 – Взаимосвязь значения липопротеинов низкой плотности с возрастом и уровнем гликированного гемоглобина у пациентов с сахарным диабетом 1 типа и группы сравнения

личиваются и положительно коррелируют с уровнем HbA_{1c} с наибольшим влиянием на состояние компенсации значений ОХ и ИМТ.

4. Уровень HbA_{1c} во всех возрастных группах пациентов с СД 1, за исключением мужчин старше 60 лет, свидетельствует о неудовлетворительной компенсации заболевания.

5. Частота выявления избыточной массы тела, повышенного уровня АД, нецелевых показателей липидного и углеводного обмена свидетельствует о наличии высокого риска развития ангиопатий у пациентов с СД 1, актуальности проведения немедикаментозной терапии и требует в комплексной медикаментозной терапии использования метформина, гипотензивной и гиполипидемической терапии у данной категории больных.

Библиографический список

1. Kannel, W. P. Diabetes and glucose tolerance as risk factors for cardiovascular disease // *Diabetes Care*. – 1979. – Vol. 2. – P. 12.
2. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Risk factors for coronary artery disease in non-slum dependent diabetes mellitus // *Diabetes Care*. – 2002. – Vol. 25. – P. 74-77.
3. National Diabetes Education Program. Control the ABC of Diabetes. 2002. – P. 15-23.
4. Касаткина, Э.П. Сахарный диабет у детей и подростков / Э.П. Касаткина / М. 1998. – 340 с.
5. Campbell, I.W. Need for intensive, early glycemic control in patient with type 2 diabetes / I.W. Campbell // *Br. J. Cardiol.* – 2000. – Vol. 7. – P. 625-631.
6. DCCT Research Group // *Diabetes Care*. – 1996. – Vol. 19. – P. 195-203.
7. Балаболкин, М.И. Диабетология / М.И. Балаболкин // М.: Медицина, 2000. – 672 с.
8. Дедов, И.И. Сахарный диабет и артериальная гипертензия / И.И. Дедов, М. В. Шестакова // М. 2006. – 344 с.
9. Assmann, G. Cardiovascular risk assessment in the metabolic syndrome: results from the Prospective Cardiovascular Munster (PROCAM) Study / G. Assmann, H. Schulte, U. Seedorf // *International Journal of Obesity*. – 2008. – Vol. 32. – P. 11-16.
10. De Backer, G. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Third Joint Task Force of European and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice / G. De Backer [et al.] // *Eur Heart J.* – 2003. – Vol. 24. – P. 1601-1610.

M. Rusalenko

DYSLIPIDEMIA IN DIABETES MELLITUS

The analysis of the rates of lipid and carbohydrate metabolism in patients with diabetes mellitus type 1 (T1DM) is presented here. There were detected the dyslipidemia in the form of lipid atherogenic shifts with high risk of angiopathy development and the unsatisfactory compensation of carbohydrate metabolism in all age groups of patients.

Key words: type 1 diabetes, glycated hemoglobin, cholesterol, angiopathy

Поступила 26.02.10