

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(25)

2021 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь, Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 12.04.21
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 130 экз.
Усл. печ. л. 23. Уч.-изд. л. 13,85.
Зак. 28/1.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и
экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в КУП
«Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора),
В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), К.Н. Буздакин (к.т.н., доцент), Н.Г. Власова (д.б.н., профессор, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н., доцент), А.В. Воропаева (к.б.н., доцент), Д.И. Гавриленко (к.м.н.), А.В. Жарикова (к.м.н.), С.В. Зыблева (к.м.н., отв. секретарь), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор), А.В. Макарич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), В.М. Мицура (д.м.н., доцент), Я.Л. Навменова (к.м.н., доцент), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), А.С. Подгорная (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская (к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н., доцент), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н., доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома (д.м.н., доцент), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент)

Редакционный совет

Е.Л. Богдан (МЗ РБ, Минск), А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алейникова (д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), В.И. Жарко (Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., профессор, Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (МЗ РБ, Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Д. Тронько (д.м.н., чл.-кор. НАН, акад. НАМН Украины, Киев), А.Л. Усс (д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2021

№ 1(25)

2021

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

- А.В. Рожко**
Чернобыльская катастрофа 35 лет спустя: медицинские аспекты 6
- В.М. Мицура**
Применение секвенирования нового поколения (NGS) в медицине 13

Медико-биологические проблемы

- А.П. Бирюков, И.В. Веялкин, Э.П. Коровкина, Ю.В. Орлов, Е.В. Васильев, И.Г. Дибиргаджиев**
Сравнительный анализ показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями пациентов лечебно-профилактических учреждений ФМБА России и населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях Беларуси, и смертности от них 19
- К.Н. Бuzдалкин, Н.Г. Власова, А.В. Рожко**
Ингаляционное поступление радионуклидов в зонах воздействия АЭС 29
- В.В. Евсеенко, В. Дроздович, А.В. Рожко, И.В. Веялкин, В.Ф. Миненко, Т.С. Кухта, С.Н.Трофимик, Р.И. Гракович, О.Н. Полянская, Л.С. Старостенко, Е. Кахун, М. Хэтч, М. Литтл, А.В. Бреннер, Е. Остроумова, К. Мабучи**
Состояние здоровья и оценка доз, поглощенных в щитовидной железе, в белорусской когорте лиц, подвергшихся облучению внутриутробно и в раннем возрасте после аварии на ЧАЭС 36
- В.В. Кляус, Е.В. Николаенко, С.И. Сычик, О.М. Жукова**
Разработка программы аварийного радиационного мониторинга вокруг Белорусской АЭС и АЭС сопредельных государств 47
- Е.В. Кравченко, Е.В. Санько-Счисленок, О.Н. Саванец, И.В. Жебракова, Р.Д. Зильберман, Н.А. Бизунок, Б.В. Дубовик**
Влияние дипептида Pro-Gly на зоосоциальное поведение аутбредных и инбредных мышей 60

Reviews and problem articles

- A.V. Rozhko**
Chernobyl disaster 35 years later: medical aspects 6
- V.M. Mitsura**
The application of next-generation sequencing (NGS) in medicine 13

Medical-biological problems

- A.P. Biryukov, I.V. Veyalkin, E.P. Korovkina, Yu.V. Orlov, E.V. Vasiliev, I.G. Dibirgadzhiiev**
Comparative analysis of cancer incidence and mortality rates of patients of therapeutic and preventive institutions of FMBA Russia and population living on radiactively contaminated territories of the Republic of Belarus 19
- K.N. Buzdalkin, N.G. Vlasova, A.V. Rozhko**
Inhalation of radionuclides in the areas of nuclear power plant exposure 29
- V.V. Yauseyenko, V. Drozdovitch, A.V. Rozhko, I.V. Veyalkin, V.F. Minenko, T.S. Kukhta, S. Trofimik, R. Grakovitch, O.N. Polyanskaya, L. Starastsenka, E.K. Cahoon, M. Hatch, M.P. Little, A.V. Brenner, E. Ostroumova, K. Mabuchi**
Assessment of health effects and reliability of radiation thyroid doses for belarusian persons exposed *in utero* and during early life to Chernobyl fallout 36
- V. Kliaus, A. Nikalayenka, S. Sychik, O. Zhukova**
Development of the emergency radiation monitoring program around the Belarusian NPP and NPP of the neighboring states 47
- E.V. Kravchenko, E.V. Sanko-Chislenok, O.N. Savanets, I.V. Zhebrakova, R.D. Zilberman, N.A. Bizunok, B.V. Dubovik**
Effect of the pro-gly dipeptide on the zosocial behavior of outbred and inbred mice 60

В.А. Мельник Типологические особенности формирования соматического статуса городских школьников	67	V.A. Melnik Typological features of somatotic status formation of urban schoolchildren	
Е.В. Снытков, В.Н. Кипень, С.Б. Мельнов Роль генетического полиморфизма и межгенного взаимодействия в повышении вероятности развития патологической игровой зависимости	72	E.V. Snytkov, V.N. Kipen, S.B. Melnov Role of genetic polymorphism and inter-gene interference in increased probability of the pathological game dependence development	
О.П. Сергеева, Н.А. Артемова, Е.Н. Александрова Противоопухолевая эффективность химиотерапии в условиях общей гипертермии в эксперименте <i>in vivo</i>	81	O.P. Sergeeva, N.A. Artemova, E.N. Alexandrova Antitumor efficacy of thermochemotherapy <i>in vivo</i> experiment	
В.А. Филонюк, В.В. Шевляков, Е.В. Чернышова, Г.И. Эрм, А.В. Буйницкая, С.А. Баранов Токсиколого-гигиеническое обоснование безопасного производства и применения микробного препарата «Корнеплюс»	88	V. Filanyuk, V. Shevlyakov, E. Chernyshova, G. Erm, A. Buinitskaya, S. Baranav Toxicologo-hygienic substantiation of safe production and use of microbial preparation «Corneplus»	
Л.Н. Эвентова, А.Н. Матарас, Г.Н. Евтушкова, Е.А. Дрозд, Н.Г. Власова Методический подход к прогнозу доз облучения населения в ситуации существующего облучения	96	L.N. Eventova, A.N. Mataras, G. N. Evtushkova, E.A. Drozd, N. G. Vlasova Methodological approach for predicting the exposure doses to the population in the existing exposure situation	

Клиническая медицина

А.Г. Булгак, И.Б. Моссе, О.В. Зотова, Т.С. Королева, Н.В. Николаева, А.Л. Гончар Роль генетического полиморфизма в развитии инфаркта миокарда среди мужчин из Республики Беларусь	102
С.В. Зыблева Особенности экспрессии рецепторов ранней и поздней активации Т-лимфоцитов у пациентов после трансплантации почки	113
А.В. Коротаев, Е.П. Науменко, Л.Е. Коротаева Возможности диагностики и прогнозирования патологического ремоделирования миокарда левого желудочка	122

Clinical medicine

A.G. Bulgak, I.B. Mosse, O.V. Zotova, T.S. Koroleva, N.V. Nikolaeva, A.L. Gonchar The role of genetic polymorphism in the development of myocardial infarction in men from the Republic of Belaurus	
S.V. Zybleva Features of expression of receptors of early and late activation of T-lymphocytes in patients after kidney transplantation	
A.V. Korotaev, E.P. Naumenko, L.E. Korotaeva Diagnostic and predictive capabilities pathological remodeling of the left ventricular myocardium	

- М.В. Линков, И.В. Веялкин, Д.К. Новик, Н.Н. Усова**
Эпидемиологическая характеристика множественной миеломы в Республике Беларусь за 2010-2019 годы 130
- Е.А. Полякова, Д.В. Остроушко, М.В. Стёганцева, И.Е. Гурьянова, Ю.В. Тимохова, М.В. Белевцев**
Оценка содержания кольцевых молекул ДНК Т- и В-клеточного рецептора (TREC/KREC) у новорожденных различного гестационного возраста 135
- И.Г. Савастеева, Ю.И. Ярец, М.Г. Русаленко**
Компоненты метаболического риска у молодого населения Гомельской области 143
- М.М. Шепетько, И.О. Стома**
Пролонгированное выделение вируса SARS-CoV-2 при инфекции COVID-19 у пациентов с онкогематологическими заболеваниями 151
- Ю.И. Ярец, Н.И. Шевченко, О.П. Логинова**
Особенности чувствительности к антимикробным лекарственным средствам изолятов бактерий, полученных из раневого отделяемого пациентов с обширными и локальными ранами 157

Обмен опытом

- Ж.М. Козич, В.Н. Мартинков, Ю.И. Ярец, Ж.Н. Пугачева, Д.А. Близин, Л.А. Смирнова**
Галектин-3 как маркер поражения почек при моноклональной гаммапатии неуточненного значения и множественной миеломе у жителей Гомельского региона Беларуси 168
- Э.В. Могилевец, П.В. Гарелик, Л.Ф. Васильчук, Р.Э. Якубцевич, И.Н. Невген**
Трансъюгулярное портосистемное шунтирование в собственной модификации (Предварительное сообщение о серии случаев) 175

Experience exchange

- Zh.M. Kozich, V.N. Martinkov, Yu.I. Yarets, Zh.N. Pugacheva, D.A. Blizin, L.A. Smirnova**
Galectin-3 as a marker of kidney damage in monoclonal gammopathy of undetermined significance and multiple myeloma in residents of the Gomel region of Belarus
- E.V. Mahiliavets, P.V. Harelik, L.F. Vasilchuk, R.E. Yakubceovich, I.N. Nevgen**
Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in our own modification (Case series preliminary report)

УДК: 616.379-008.64-053.6/053.8-07:613.25(476.2)

И.Г. Савастеева, Ю.И. Ярец,
М.Г. Русаленко

КОМПОНЕНТЫ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО РИСКА У МОЛОДОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Распространенность отдельных компонентов метаболического синдрома среди населения молодого возраста, высокий риск развития коморбидной патологии свидетельствует о необходимости поиска наиболее ранних маркеров метаболических рисков с целью первичной профилактики нарушений всех видов обмена.

Проведено обследование молодого населения в возрасте 18-44 года без установленных ранее факторов риска хронических неинфекционных заболеваний. В ходе обследования данной категории у 8,2% субъектов был выявлен преддиабет. Установлена зависимость избытка массы тела и лабораторных маркеров нарушений углеводного и липидного обмена.

Согласно данным нашего исследования ранними метаболическими маркерами, ассоциированными с высоким риском преддиабета и атеросклероза, являются избыточная масса тела и интегральные показатели липидного обмена: Апо-В/Апо-А, КА, ХС-не-ЛПВП.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что старт метаболических нарушений при избыточной массе тела приходится на возрастную категорию молодых взрослых, а любой из патогенетических механизмов может стать триггером для развития необратимых нарушений углеводного и липидного обмена.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, преддиабет, дислипидемия, липидограмма, метаболический синдром, относительный риск

Введение

Сахарный диабет 2 типа (СД 2 типа) и метаболический синдром (МС) являются ведущими факторами риска развития болезней системы кровообращения (БСК) и ассоциированной с этим смертностью среди населения. Известно, что фактическая распространенность МС в 2 раза выше, чем СД 2 типа [1].

В последнее время все чаще появляются доказательства того, что МС стремительно молодеет, а высокий уровень социально-экономического развития лишь способствует более раннему дебюту основных компонент МС. Инсулинорезистентность (ИР) и гиперинсулинемия являются основными патогенетическими механизмами, инициирующими атеросклеротическое поражение сосудов с последующим развитием ИБС и СД 2 типа [2]. С одной стороны, гиперинсулинемия способствует нарушению метаболизма липидов, усиливающих

ИР, с другой – обусловленная гиперинсулинемией дислипидемия (увеличение уровня триглицеридов (ТГ) и холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП), снижение уровня холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП)) приводит к инициации атеросклероза [3]. Также существует мнение о том, что к запуску каскада метаболических изменений непосредственное отношение имеет ожирение, не всегда ассоциированное с ИР [4,5].

Целью исследования было выявление наиболее ранних предикторов развития метаболических нарушений у населения молодого возраста.

Материал и методы исследования

Проведена оценка метаболических показателей 225 мужчин и 327 женщин в возрасте 18-44 года, не имеющих в анамнезе БСК, нарушений углеводного и липидного

обмена. Расчет индекса массы тела (ИМТ) проводился как отношение массы тела в килограммах к квадрату линейного роста в метрах. 10-летний риск развития СД 2 типа оценивался по шкале FINDRISK.

Лабораторный этап включал определение уровня гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) и показателей углеводного и липидного обмена в биохимическом анализе крови (глюкоза крови, общий холестерин (ХС), ТГ, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП и холестерин липопротеидов очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП), апопротеин А (апо-А) и апопротеин В (апо-В)). Биохимические лабораторные исследования выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе с использованием диагностических наборов производителя оборудования. Для определения HbA_{1c} использовался ферментативный фотометрический метод специфического измерения. Уровень HbA_{1c} выражали в %, согласно стандартизации IFCC (Международной федерации клинической химии и лабораторной медицины). Для оценки метаболических показателей дополнительно использовали расчет коэффициента атерогенности (КА) и холестерина не липопротеидов высокой плотности (ХС-не-ЛПВП):

$$КА = \frac{ХС-ХС-ЛПВП}{ХС-ЛПВП}$$

$$ХС-не-ЛПВП = ХС - ХС-ЛПВП$$

Уровень ХС-не-ЛПВП используется для интегральной оценки общего числа атерогенных частиц в плазме (ЛПНП+липопротеины промежуточной плотности), этот показатель в значительной степени связан с уровнем апоВ.

Статистическая обработка проводилась методами непараметрической статистики с использованием пакета SPSS 23.0. Данные представлены в формате Me ($Q_1 \div Q_3$). Корреляционный анализ выполнен с использованием критерия Спирмена. Отбор предикторов проводился методом двойного логарифмирования. Частота встречаемости признаков оценена с использованием критерия χ^2 и по-

правки Фишера. Относительный риск (ОР) и 95,0% доверительный интервал (ДИ) рассчитан с помощью статистической среды WinPeri. Для оценки критериев риска были использованы рекомендации Европейского общества кардиологов (ESC) и Европейской ассоциации по изучению диабета (EASD) [6].

Результаты исследования

Медиана возраста обследованных составила 33,35 (31,15; 35,52) года, без значимых различий между мужчинами и женщинами. Согласно данным шкалы FINDRISK более 90,0% обследованных имели низкий риск развития СД 2 типа. Известно, что наибольший вклад в формирование уровня риска вносит наличие отягощенного анамнеза по СД и гипергликемия в анамнезе.

Показатель гликемии имел значимую прямую корреляцию с уровнем HbA_{1c} ($r_s=0,18$) и показателями липидного обмена: ХС-не-ЛПВП & HbA_{1c} ($r_s=0,21$); ХС-не-ЛПВП & тощаковая гликемия ($r_s=0,21$); ЛПНП & HbA_{1c} ($r_s=0,19$); триглицериды & HbA_{1c} ($r_s=0,19$); тощаковая гликемия & ХС ($r_s=0,97$). Уровень риска развития СД 2 типа (шкала FINDRISK) значимо коррелировал с ИМТ ($r_s=0,37$).

Согласно диагностических критериев СД 2 типа не был установлен ни в одном случае, а медиана гликемии и уровня HbA_{1c} находились в пределах референсных значений. Однако у 45 обследованных (8,15%) уровень HbA_{1c} был в диапазоне 5,7-6,4%, что, согласно рекомендаций Американской диабетической ассоциации (ADA, 2021), трактуется как преддиабет. У 10 пациентов (1,81%) отмечены пограничные значения гликемии при нормальных значениях HbA_{1c} , что требовало дообследования с целью уточнения состояния углеводного обмена. Медианы значений изучаемых показателей представлены в таблице 1.

Полученные данные свидетельствовали о значимых различиях изучаемых параметров в зависимости от пола обследованных с наличием у мужчин показателей значимо более высокого атерогенного риска и риска СД. В целом избыточная масса тела зафик-

сирована у 63,1% мужчин и 41,3% женщин ($p < 0,004$), среди них ожирение – в 22,2% случаев среди мужчин и в 13,8% среди женщин ($p < 0,03$). Частота установленного впервые преддиабета составила у мужчин 11,6% против 5,8% у женщин ($p < 0,03$).

Анализ частоты встречаемости метаболических параметров, характеризующих различные виды дислипидемий, свидетельствует, что среди лиц одной возрастной категории у мужчин значимо чаще выявляются значения липидного профиля, превышающие целевые уровни (таблица 2).

Учитывая, что изучаемые лабораторные маркеры значимо различались у мужчин и женщин, с целью уточнения причинно-следственных связей представлялось интересным проанализировать их в зависимости от ИМТ (таблица 3). Без учета различий по полу статистический анализ

свидетельствует, что при нормальной массе тела (ИМТ 18,5-24,9 кг/м²) у 75% обследованных 18-44 лет все изучаемые параметры углеводного и липидного обмена находились в пределах нормальных значений. При ожирении (ИМТ $\geq 30,0$ кг/м²) все изучаемые параметры значимо различались от параметров лиц с нормальной массой тела ($p < 0,05$) и у 75% обследованных данной группы показатели ТГ, ЛПОНП, КА, Апо-В/Апо-А и ОХ-не-ЛПВП выходили за пределы нормальных значений.

Обращает на себя внимание группа обследованных, имеющих избыток массы тела (ИМТ 25,0-29,9 кг/м²), в которой 75% лиц имели нормальные значения традиционно контролируемых врачами показателей углеводного и липидного обмена (HbA_{1c}, гликемия, ОХ, ТГ, ЛПНП, ЛПОНП, ЛПВП, Апо-В), при этом цифры таких ин-

Таблица 1 – Метаболические показатели обследованных в зависимости от пола

Анализируемый показатель	Мужчины	Женщины	Манн-Уитни	
			z	p-value
Возраст, лет	33,00 (31,15÷33,40)	32,90 (31,50÷35,52)	0,62	>0,05
ИМТ, кг/м ²	26,00 (23,50÷29,25)	23,05 (20,70÷27,00)	6,05	<0,001
HbA _{1c} , %	5,10 (5,00÷5,30)	5,00 (4,80÷5,20)	5,21	<0,001
Глюкоза, ммоль/л	4,95 (4,65÷5,30)	4,75 (4,47÷5,09)	5,65	<0,001
FINDRISK, баллы	3,00 (0,00÷6,00)	3,00 (0,00÷6,00)	1,21	0,23
Апо-А, мг/дл	1,53 (1,37÷1,68)	1,66 (1,49÷1,82)	-5,48	<0,001
Апо-В, мг/дл	1,00 (0,85÷1,18)	0,87 (0,76÷1,03)	5,47	<0,001
Апо-В/Апо-А	0,66 (0,55÷0,79)	0,53 (0,46÷0,64)	7,44	<0,001
КА	2,70 (2,00÷3,50)	1,80 (1,40÷2,40)	10,99	<0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,36 (1,14÷1,63)	1,67 (1,39÷1,94)	-9,83	<0,001
ЛПНП, ммоль/л	3,00 (2,50÷3,60)	2,60 (2,20÷3,10)	6,22	<0,001
ЛПОНП, ммоль/л	0,50 (0,30÷0,70)	0,30 (0,23÷0,50)	8,27	<0,001
ОХ-не-ЛПВП	3,59 (3,12÷3,97)	3,08 (2,65÷3,46)	9,46	<0,001
Триглицериды, ммоль/л	1,07 (0,72÷1,54)	0,72 (0,54÷1,05)	8,04	<0,001
Холестерин, ммоль/л	4,95 (4,65÷5,30)	4,74 (4,47÷5,08)	5,74	<0,001

Таблица 2 – Частота встречаемости показателей, выходящих за рамки целевых значений, среди обследованных в зависимости от пола (N (%))

Анализируемый показатель	Критерий отбора	Мужчины (n=225)	Женщины (n=327)	χ^2	p
Апо-В, мг/дл	>1,33	12 (9,1%)	7 (3,9%)	3,8	<0,05
Апо-В/Апо-А	m>0,7; ж>0,6;	53 (40,2%)	50 (27,8%)	4,06	<0,04
КА	>2,4	123 (54,7%)	75 (22,9%)	26,37	<0,001
ЛПВП, ммоль/л	<1,04	32 (14,2%)	9 (2,8%)	21,61	<0,001
ЛПНП, ммоль/л	>4,0	26 (11,6%)	14 (4,3%)	8,97	0,003
ЛПОНП, ммоль/л	>0,7	51 (22,7%)	25 (7,6%)	18,82	<0,001
ОХ-не-ЛПВП	>3,0	179 (79,6%)	172 (52,6%)	9,09	0,003
ТГ, ммоль/л	$\geq 1,7$	45 (20,0%)	23 (7,0%)	15,91	<0,001

Таблица 3 – Показатели углеводного и липидного обмена в зависимости от ИМТ

Анализируемый показатель	ИМТ, кг/м ²			z, p		
	18,5-24,9	25,0-29,9	≥ 30,0	I/II	I/III	II/III
НbA _{1c} , %	5,10 (4,80÷5,20)	5,10 (4,90÷5,30)	5,20 (5,00÷5,40)	***	-3,15, <0,001	-2,47, 0,01
Глюкоза, ммоль/л	4,70 (4,44÷5,08)	4,90 (4,63÷5,21)	5,06 (4,68÷5,40)	-4,09, <0,001	-4,84, <0,001	***
Апо-А, мг/дл	1,68 (1,52÷1,82)	1,52 (1,41÷1,69)	1,45 (1,32÷1,64)	3,94, <0,001	5,15, <0,001	2,47, 0,01
Апо-В, мг/дл	0,86 (0,76÷0,98)	0,96 (0,79÷1,12)	1,04 (0,92÷1,18)	-3,26, <0,001	-4,90, <0,001	***
Апо-В/Апо-А	0,52 (0,44÷0,59)	0,62 (0,53÷0,75)	0,71 (0,59÷0,84)	-5,10, <0,001	-6,63, <0,001	-2,75, 0,01
КА	1,70 (1,30÷2,20)	2,40 (1,70÷3,20)	3,20 (2,40÷3,90)	-7,03, <0,001	-10,11, <0,001	-4,83, <0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,73 (1,49÷2,02)	1,41 (1,22÷1,71)	1,19 (1,07÷1,42)	6,83, <0,001	10,05, <0,001	4,94, <0,001
ЛПНП, ммоль/л	2,55 (2,10÷3,03)	2,95 (2,30÷3,45)	3,00 (2,50÷3,58)	-3,81, <0,001	-4,27, <0,001	***
ЛПОНП, ммоль/л	0,30 (0,20÷0,40)	0,42 (0,30÷0,60)	0,66 (0,48÷1,00)	-6,97, <0,001	-9,68, <0,001	-5,24, <0,001
ОХ-не-ЛПВП	2,95 (2,59÷3,40)	3,46 (2,99÷3,85)	3,79 (3,38÷4,15)	-6,77, <0,001	-8,62, <0,001	-3,95, <0,001
ТГ, ммоль/л	0,67 (0,51÷0,92)	0,95 (0,65÷1,36)	1,45 (1,00÷2,29)	-6,81, <0,001	-9,77, <0,001	-5,38, <0,001
ОХ, ммоль/л	4,70 (4,44÷5,08)	4,90 (4,62÷5,19)	5,06 (4,68÷5,40)	-3,94, <0,001	-4,84, <0,001	-1,98, <0,05

*** – p>0,05

тегральных показателей как КА, Апо-В/Апо-А и ОХ-не-ЛПВП выходили за пределы нормальных значений.

При сравнении данных молодых мужчин и женщин в зависимости от ИМТ (норма, избыток и ожирение) не было получено статистически значимых различий уровня гликемии и НbA_{1c}, кроме того, данные показатели у 75% обследованных находились в пределах референсных значений (таблицы 4-7).

По данным липидного спектра крови как среди мужчин, так и среди женщин показатели статистически значимо различались в зависимости от ИМТ, при этом, если у женщин с ожирением (ИМТ ≥ 30,0 кг/м²) в сравнении с женщинами, имеющими нормальную массу тела, различия получены по всем показателям изучаемого липидного спектра (таблицы 6, 7), то у мужчин (таблицы 4, 5) не было получено различий по значениям ЛПНП и ОХ (p>0,05). Также следует отметить, что в группах с избытком массы тела (ИМТ 25,0-29,9 кг/м²) в целом референсные значения показателей соот-

Таблица 4 – Уровни показателей углеводного и липидного обмена у мужчин с нормальной и избыточной массой тела

Анализируемый показатель	ИМТ, кг/м ²		z, p
	18,5-24,9	25,0-29,9	
НbA _{1c} , %	5,20 (5,00÷5,30)	5,20 (5,00÷5,30)	-0,62, >0,05
Апо-А, мг/дл	1,54 (1,40÷1,77)	1,52 (1,39÷1,60)	1,06, >0,05
Апо-В, мг/дл	0,88 (0,81÷1,04)	1,03 (0,92÷1,20)	-3,06, 0,002
Апо-В/Апо-А	0,58 (0,46÷0,66)	0,69 (0,59÷0,78)	-3,51, <0,001
КА	2,00 (1,60÷2,50)	2,90 (2,30÷3,30)	-3,72, <0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,51 (1,25÷1,74)	1,30 (1,14÷1,50)	2,97, 0,003
ЛПНП, ммоль/л	2,60 (2,20÷3,20)	3,00 (2,60÷3,60)	-2,15, 0,031
ЛПОНП, ммоль/л	0,30 (0,30÷0,50)	0,50 (0,40÷0,60)	-3,79, <0,001
ОХ-не-ЛПВП	3,24 (2,96÷3,63)	3,58 (3,29÷3,95)	-2,90, 0,004
ТГ, ммоль/л	0,71 (0,51÷1,14)	1,14 (0,91÷1,37)	-3,71, <0,001
ОХ, ммоль/л	4,79 (4,47÷5,10)	4,90 (4,61÷5,19)	-1,31, >0,05

ветствовали указанным ранее при сравнении без разделения по полу, но среди мужчин не получено различий по ОХ и Апо-А, а среди женщин – по Апо-В и ЛПНП.

Обращает на себя внимание тот факт, что вне зависимости от пола у лиц молодого возраста (18-44 лет) уже на стадии избыточной массы тела (ИМТ 25,0-29,9 кг/м²) отмечены патологические значения интегральных показателей нарушения липидного обмена (Апо-В/Апо-А, КА, ОХ-не-ЛПВП), ассоциированных с высоким риском фатального и острого инфаркта миокарда [7].

Также интересен факт, что с увеличением значения ИМТ медианы ЛПВП статистически значимо снижаются у лиц обоего пола (у мужчин: при нормальной массе тела медиана 1,51; при избыточной массе тела – 1,30; при ожирении – 1,17; у женщин: при нормальной массе тела медиана 1,81; при избыточной массе тела – 1,56; при ожирении – 1,2).

Также с увеличением значения ИМТ медианы Апо-А статистически значимо снижаются у женщин (при нормальной массе тела – 1,71; при избыточной массе тела – 1,53; при ожирении – 1,42), у мужчин несколько иная картина: при нормальной массе тела медиана Апо-А 1,54; при избыточной массе тела – 1,39; при ожирении – 1,48, все различия были статистически значимыми (p<0,05).

Сравнение медиан протекторных липидов (Апо-А, ЛПВП) у обследованных в зависимости от ИМТ продемонстрировало наличие статистических различий значений Апо-А у женщин между группами по ИМТ. В отличие от лиц женского пола у мужчин не было получено различий в значениях Апо-А между группой с нормальным ИМТ и ИМТ 25,0-29,9 кг/м².

Метаболические показатели, характеризующие углеводный и липидный обмен, были значимо ниже у женщин, чем у мужчин как в группе избыточной массы тела, так и при ожирении (таблица 8).

Таблица 5 – Уровни показателей углеводного и липидного обмена у мужчин с нормальной массой тела и ожирением

Анализируемый показатель	ИМТ, кг/м ²		z, p
	18,5-24,9	≥ 30	
НbA _{1c} , %	5,20 (5,00÷5,30)	5,25 (5,10÷5,40)	-1,57, >0,05
Апо-А, мг/дл	1,54 (1,40÷1,77)	1,48 (1,32÷1,58)	2,01, <0,04
Апо-В, мг/дл	0,88 (0,81÷1,04)	1,05 (0,92÷1,22)	-3,26, <0,001
Апо-В/Апо-А	0,58 (0,46÷0,66)	0,75 (0,64÷0,86)	-3,73, <0,001
КА	2,00 (1,60÷2,50)	3,50 (2,40÷4,10)	-4,17, <0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,51 (1,25÷1,74)	1,17 (1,01÷1,35)	3,75, <0,001
ЛПНП, ммоль/л	2,60 (2,20÷3,20)	3,00 (2,50÷3,40)	-1,61, >0,05
ЛПОНП, ммоль/л	0,30 (0,30÷0,50)	0,60 (0,50÷1,10)	-4,18, <0,001
ОХ-не-ЛПВП	3,24 (2,96÷3,63)	3,80 (3,28÷4,09)	-2,53, <0,01
ТГ, ммоль/л	0,71 (0,51÷1,14)	1,37 (1,00÷2,47)	-4,13, <0,001
ОХ, ммоль/л	4,79 (4,47÷5,10)	4,98 (4,51÷5,37)	-1,42, >0,05

Таблица 6 – Уровни показателей углеводного и липидного обмена у женщин с нормальной и избыточной массой тела

Анализируемый показатель	ИМТ кг/м ²		z, p
	18,5-24,9	25,0-29,9	
НbA _{1c} , %	5,00 (4,80÷5,20)	5,00 (4,80÷5,20)	0,55 >0,05
Апо-А, мг/дл	1,71 (1,59÷1,87)	1,53 (1,43÷1,77)	2,80 <0,005
Апо-В, мг/дл	0,85 (0,75÷0,96)	0,85 (0,76÷1,03)	-0,52 >0,05
Апо-В/Апо-А	0,51 (0,43÷0,57)	0,55 (0,47÷0,66)	-2,35 <0,002
КА	1,50 (1,30÷2,00)	2,00 (1,40÷2,50)	-3,75 <0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,81 (1,57÷2,07)	1,56 (1,31÷1,88)	4,15 <0,001
ЛПНП, ммоль/л	2,50 (2,10÷3,00)	2,70 (2,20÷3,20)	-1,88 >0,05
ЛПОНП, ммоль/л	0,30 (0,20÷0,40)	0,40 (0,30÷0,57)	-4,54 <0,001
ОХ-не-ЛПВП	2,87 (2,45÷3,27)	3,23 (2,85÷3,54)	-4,21 <0,001
ТГ, ммоль/л	0,63 (0,50÷0,82)	0,86 (0,62÷1,21)	-4,77 <0,001
ОХ, ммоль/л	4,64 (4,33÷5,00)	4,78 (4,55÷5,09)	-2,46 <0,01

Таблица 7 – Уровни показателей углеводного и липидного обмена у женщин с нормальной массой тела и ожирением

Анализируемый показатель	ИМТ, кг/м ²		z, p
	18,5-24,9	≥ 30	
НbA _{1c} , %	5,00 (4,80÷5,20)	5,10 (4,90÷5,30)	-1,66, >0,05
Апо-А, мг/дл	1,71 (1,59÷1,87)	1,42 (1,32÷1,64)	3,74, <0,001
Апо-В, мг/дл	0,85 (0,75÷0,96)	1,04 (0,92÷1,12)	-2,88, <0,001
Апо-В/Апо-А	0,51 (0,43÷0,57)	0,67 (0,58÷0,78)	-4,51, <0,001
КА	1,50 (1,30÷2,00)	2,70 (2,00÷3,40)	-7,25, <0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,81 (1,57÷2,07)	1,29 (1,11÷1,52)	7,19, <0,001
ЛПНП, ммоль/л	2,50 (2,10÷3,00)	2,89 (2,22÷3,50)	-2,47, <0,01
ЛПОНП, ммоль/л	0,30 (0,20÷0,40)	0,60 (0,40÷0,90)	-7,30, <0,001
ОХ-не-ЛПВП	2,87 (2,45÷3,27)	3,65 (3,32÷4,10)	-7,02, <0,001
ТГ, ммоль/л	0,63 (0,50÷0,82)	1,25 (0,93÷2,02)	-7,53, <0,001
ОХ, ммоль/л	4,64 (4,33÷5,00)	5,03 (4,70÷5,38)	-4,32, <0,001

Полученные значимо более высокие метаболические риски у мужчин, по сравнению с женщинами свидетельствуют о возможностях более раннего формирования атеросклеротических процессов и нарушений углеводного обмена при одинаковых значениях ИМТ.

Результаты проведения логистической регрессии продемонстрировали, что на развитие преддиабета наиболее значимое влияние оказал уровень ХС-не-ЛПВП ($b=0,50$; $\text{Exp}(b)=1,64$ ($1,02\div 2,64$); $p<0,04$) и избыточная масса тела ($b=0,03$; $\text{Exp}(b)=1,13$ ($0,97\div 1,19$); $p<0,1$). Также получена устойчивая тенденция влияния на развитие преддиабета соотношения апо-В/апо-А ($b=1,55$; $\text{Exp}(b)=4,72$ ($0,86\div 25,89$); $p=0,07$).

Относительные риски развития ожирения, дислипидемии IV типа и преддиабета у мужчин (по отношению к женщинам) были выше и являлись статистически значимыми. ОР ожирения (мужчина/женщина) составил 1,79 ($1,23\div 2,60$), $p<0,007$; ОР

Таблица 8 – Компоненты метаболического риска у обследованных в зависимости от пола и массы тела

Анализируемый показатель	Мужчины	Женщины	z, p
ИМТ 25,0-29,9кг/м ²			
НbA _{1c} , %	5,20 (5,00÷5,30)	5,00 (4,80÷5,20)	3,14 <0,001
Апо-А, мг/дл	1,52 (1,39÷1,60)	1,53 (1,43÷1,77)	-1,56 >0,05
Апо-В, мг/дл	1,03 (0,92÷1,20)	0,85 (0,76÷1,03)	3,34 <0,001
Апо-В/Апо-А	0,69 (0,59÷0,78)	0,55 (0,47÷0,66)	3,95 <0,001
КА	2,90 (2,30÷3,30)	2,00 (1,40÷2,50)	5,66 <0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,30 (1,14÷1,50)	1,56 (1,31÷1,88)	-4,55 <0,001
ЛПНП, ммоль/л	3,00 (2,60÷3,60)	2,70 (2,20÷3,20)	2,76 <0,005
ЛПОНП, ммоль/л	0,50 (0,40÷0,60)	0,40 (0,30÷0,57)	3,72 <0,001
ОХ-не-ЛПВП	3,58 (3,29÷3,95)	3,23 (2,85÷3,54)	5,58 <0,001
ТГ, ммоль/л	1,14 (0,91÷1,37)	0,86 (0,62÷1,21)	3,37 <0,001
ОХ, ммоль/л	4,90 (4,61÷5,19)	4,78 (4,55÷5,09)	3,14 <0,001
ИМТ ≥ 30кг/м ²			
НbA _{1c} , %	5,25 (5,10÷5,40)	5,10 (4,90÷5,30)	2,12 <0,03
Апо-А, мг/дл	1,48 (1,32÷1,58)	1,42 (1,32÷1,64)	-3,24 <0,001
Апо-В, мг/дл	1,05 (0,92÷1,22)	1,04 (0,92÷1,12)	1,31 >0,05
Апо-В/Апо-А	0,75 (0,64÷0,86)	0,67 (0,58÷0,78)	3,14 <0,02
КА	3,50 (2,40÷4,10)	2,70 (2,00÷3,40)	4,57 <0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,17 (1,01÷1,35)	1,29 (1,11÷1,52)	-4,63 <0,001
ЛПНП, ммоль/л	3,00 (2,50÷3,40)	2,89 (2,22÷3,50)	1,79 >0,05
ЛПОНП, ммоль/л	0,60 (0,50÷1,10)	0,60 (0,40÷0,90)	3,46 <0,001
ОХ-не-ЛПВП	3,80 (3,28÷4,09)	3,65 (3,32÷4,10)	5,27 <0,001
ТГ, ммоль/л	1,37 (1,00÷2,47)	1,25 (0,93÷2,02)	3,35 <0,001
ОХ, ммоль/л	4,98 (4,51÷5,37)	5,03 (4,70÷5,38)	3,66 <0,001

преддиабета (мужчина/женщина) составил 2,12 ($1,14\div 3,92$), $p<0,01$ и ОР дислипидемии IV типа (мужчина/женщина) – 3,64

(2,04±6,64), $p < 0,0003$. Сами риски лежали в пределах пересекающихся диапазонов и по уровню между собой не различались. Близкие по уровню риски демонстрировали, что любой из патогенетических механизмов может дать старт развитию ассоциированных с между собой заболеваний.

Выводы

Проведенное исследование продемонстрировало четкую зависимость избытка массы тела и лабораторных маркеров нарушений углеводного и липидного обмена у лиц молодого возраста (18-44 лет).

Ранними метаболическими маркерами, ассоциированными с высоким риском преддиабета, атеросклероза и в последующем – инфаркта миокарда, являются избыточная масса тела и интегральные показатели липидного обмена: Апо-В/Апо-А, КА, ОХ-не-ЛПВП.

У мужчин относительные риски развития ожирения, дислипидемии IV типа и преддиабета значимо выше, чем у женщин.

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что старт метаболических нарушений при избыточной массе тела приходится на возрастную категорию молодых взрослых, а любой из патогенетических механизмов может стать триггером для развития необратимых нарушений углеводного и липидного обмена.

Библиографический список

1. Метаболический синдром: история развития, основные критерии диагности-

ки / Ю.Н. Беленков [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2018. – №14. – С.757-764.

2. Распространенность хронических заболеваний по результатам диспансеризации сотрудников ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» / М.Г. Русаленко [и др.] // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2020. – №1(23). – С.169-175.

3. Бойцов, С.А. Связь основных параметров метаболического сердечно-сосудистого синдрома со степенью нарушения углеводного обмена и выраженностью абдоминального ожирения у мужчин / С.А.Бойцов, А.В. Голощанов // Артериальная гипертензия. – 2017. – №2. – С.47-51.

4. Мохорт, Т.В. Сахарный диабет 2-го типа в практике эндокринолога, терапевта и врача общей практики: согласованные рекомендации ESC и EASD 2019 / Т.В. Мохорт // Медицинские новости. – 2019. – №12. – С. 3-9.

5. Современные аспекты лечения сахарного диабета 2-го типа в кардиологической практике (в свете консенсуса EASD/ADA и отечественных рекомендаций) / А.Г. Евдокимова [и др.] // Consilium Medicum. – 2019. – №5. – С.23-29.

6. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD // European Heart Journal. – 2019. – P.1-69.

7. AMORIS; Walldius G et al. Lancet 2001;358:2026 and INTERHEART: Yusuf S et al. Lancet 2004;364:937.

I.G. Savasteeva, Yu.I. Yarets, M.G. Rusalenko

METABOLIC RISK COMPONENTS IN YOUNG ADULTS OF GOMEL REGION

The prevalence of particular components of the metabolic syndrome in young population, the high risk of developing comorbid pathology indicates the need to search for the earliest markers of metabolic risks in order to primary prevention of disorders of all types of metabolism.

An examination of the young population aged 18-44 years without previously determined risk factors for chronic non-infectious diseases was carried out. In the course of the examination of this category, 8,2% of subjects were diagnosed with prediabetes. The correlation between excess body weight and laboratory markers of carbohydrate and lipid metabolism disorders has been defined.

Our study shows that early metabolic markers associated with a high risk of prediabetes and atherosclerosis are overweight and integral indicators of lipid metabolism: Apo-B / Apo-A, AC, non-HDL cholesterol.

The obtained results indicate that the onset of metabolic disorders in overweight occurs in the age category of young adults, and any of the pathogenetic mechanisms can trigger the development of irreversible disorders of carbohydrate and lipid metabolism.

Key words: *type 2 diabetes mellitus, prediabetes, dyslipidemia, lipid profile, metabolic syndrome, relative risk*

Поступила 01.03.21