

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(27)

2022 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 30.04.22  
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Тираж 130 экз.  
Усл. печ. л. 18,75. Уч.-изд. л. 12,45.  
Зак. 170.

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. Бебяковский (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. Веялкин (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., доцент, отв. секретарь), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызикив (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](mailto:mbp@rcrm.by)

© Государственное учреждение  
«Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека», 2022

№ 1(27)

2022

# 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**  
Опыт работы ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» по минимизации медицинских последствий катастрофы на ЧАЭС 6

**В.Н. Беляковский, В.С. Волчек**  
Особенности вакцинации от COVID-19 у пациентов онкологического профиля 12

**Д.В. Кравченко, К.В. Бронская, И.Г. Мацак, С.С. Кравченко, Д.К. Новик**  
Проведение клинических исследований: исторические аспекты и современное состояние 23

**Медико-биологические проблемы**

**М.В. Кадука, Т.А. Бекяшева, С.А. Иванов, Н.В. Салазкина, В.В. Ступина**  
Оценка содержания техногенных радионуклидов в пищевых продуктах Дальневосточных территорий Российской Федерации после аварии на АЭС «Фукусима-1» и доз внутреннего облучения населения данных территорий 31

**А.М. Островский, И.Н. Коляда**  
Анализ смертности населения трудоспособного возраста в Гомельской области за 2009-2019 гг. 42

**И.Г. Савастеева, В.М. Мицура, П.В. Сачек**  
Состояние здоровья населения Республики Беларусь, проживающего на территориях, загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС 47

**Клиническая медицина**

**О.Н. Василькова, И.Ю. Пчелин, Я.А. Боровец, Я.Л. Навменова, Т.В. Мохорт**  
Нефропротективные эффекты эмпаглифлозина и вилдаглиптина 53

**А.В. Величко, Е.М. Бредихин, А.А. Чулков**  
Клинико-лабораторные характеристики пациентов с субклиническим синдромом Кушинга 62

**Reviews and problem articles**

**A.V. Rozhko**  
Experience of the State institution «The Republican research center for radiation medicine and human ecology» in minimizing the medical consequences of the Chernobyl accident 6

**V. Belyakovsky, V. Volchek**  
Features of vaccination against COVID-19 in cancer patients 12

**D.V. Kravchenko, K.V. Bronskaya, I.G. Mazak, S.S. Kravchenko, D.K. Novik**  
Conduction of clinical investigations: historic aspects and current state 23

**Medical-biological problems**

**M.V. Kaduka, T.A. Bekjasheva, S.A. Ivanov, N.V. Salaskjina, V.V. Stupina**  
Estimation of artificial radionuclides content in the foodstuffs of Russian Federation Far East territories after the accident on the NPP «Fukushima-1» and internal exposure doses of the population of these territories 31

**A.M. Ostrovsky, I.N. Koliada**  
Mortality analysis of working age population in Gomel region for 2009-2019 42

**I.G. Savasteeva, V.M. Mitsura, P.V. Sachek**  
State of health of the population of the Republic of Belarus residing in the areas contaminating after the accident at the Chernobyl NPP 47

**Clinical medicine**

**V.N. Vasilkova, I.Yu. Pchelin, Ya.A. Borovets, Ya.L. Navменова, T.V. Mokhort**  
Nephroprotective effects of empagliflozin and vildagliptin 53

**A.V. Velichko, E.M. Bredihin, A.A. Chulkov**  
Clinical and laboratory characteristics of patients with subclinical Cushing's syndrome 62

<b>А.В. Жарикова, О.А. Кривошей, А.О. Жарикова, О.И. Ананченко</b> Возможности диагностики синдрома обструктивного апноэ сна	69	<b>A.V. Zharikova, O.A. Krivoshey, A.O. Zharikova, O.I. Ananchenko</b> Possibilities of diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome
<b>А.Ю. Захарко, Н.П. Митьковская, Т.В. Статкевич, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко</b> Особенности состояния сердечно-сосудистой системы у женщин с абдоминальным ожирением и гипертензивными расстройствами беременности в анамнезе	81	<b>A.Yu. Zaharko, N.P. Mitkovskaya, T.V. Statkevich, A.S. Podgornaya, O.V. Murashko</b> Features of the state of the cardiovascular system in women with abdominal obesity and hypertensive disorders of pregnancy in the history
<b>Ж.М. Козич, В.Н. Мартинков, М.Ю. Жандаров, Ж.Н. Пугачева, С.П. Михно, А.В. Доманцевич, И.А. Искров, Н.Н.Климкович</b> Роль гистохимических и биохимических маркеров при прогнозировании остеодеструктивного синдрома у пациентов с плазмоклеточными заболеваниями	88	<b>Zh. M. Kozich, V.N. Martinkov, M.Yu. Zhandarov, J.N. Pugacheva, S.P. Mihno, A.V. Doman-tsevich, I.A. Iskrov, N.N. Klimkovich</b> The role of histochemical and biochemical markers in predicting osteodestructive syndrome in patients with plasma cell dyscrasias
<b>А.В. Коротаев, Е.П. Науменко, Л.Е. Коротаева, С.П. Михно</b> Динамика содержания биомаркеров фиброза, воспаления и активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы у пациентов с ишемической болезнью сердца: результаты одногодичного проспективного наблюдения	95	<b>A.V. Korotaev, E.P. Naumenko, L.E. Korotaeva, S.P. Mikhno</b> Dynamics of the content of biomarkers of fibrosis, inflammation and activity of the renin-angiotensin-aldosterone system in patients with coronary heart disease: results of a one-year prospective follow-up
<b>Е.С. Корсак, Е.В. Воропаев</b> Препятствия на пути внедрения вакцинации против ВПЧ-инфекции	99	<b>K.S. Korsak, E.V. Voropaev</b> Difficulties on the way to introducing HPV vaccination
<b>М.В. Линков, В.М. Мицура, Е.Ю. Зайцева, А.П. Саливончик</b> Комплексная диагностика неврологических и психоэмоциональных нарушений у пациентов после перенесенной инфекции COVID-19	105	<b>M.V. Linkou, V.M. Mitsura, A.Y. Zaitsava, A.P. Salivonchik</b> Comprehensive diagnosis of neurological and psychoemotional disorders in patients after COVID-19 infection
<b>Я.Л. Навменова, И.Г. Савастеева, Н.Ф. Чернова, Т.И. Москвичева, Е.С. Махлина</b> Результаты использования препарата деносумаб у женщин с постменопаузальным остеопорозом	111	<b>Ya.L. Navmenova, I.G. Savasteeva, N. F. Chernova, T.I. Moskvicheva, E.S. Makhlina</b> Results of denosumab used in postmenopausal women with osteoporosis
<b>И.Г. Савастеева, В.Д. Селькина, Ю.И. Ярец, М.Г. Русаленко</b> Основные индикаторы в оценке риска развития инсулинорезистентности и сахарного диабета 2 типа	117	<b>I. Savasteeva, V. Selkina, Y. Yarets, M. Rusalenska</b> Major indicators of insulin resistance in risk assessment of diabetes mellitus development

**В.С. Смирнов, Н.В. Галиновская**  
Клиническая характеристика пациен-  
тов с рассеянным склерозом по дан-  
ным регистра Гомельской области 124

**V.S. Smirnov, N.V. Galinovskaya**  
Clinical characteristics of patients with  
multiple sclerosis according to the regis-  
try of the Gomel region

***Обмен опытом***

***Experience exchange***

**Н.В. Карлович**  
Вторичный гиперпаратиреоз у паци-  
ентов с хронической болезнью почек:  
обоснование клинических рекоменда-  
ций по диагностике и лечению 135

**N.V. Karlovich**  
Secondary hyperparathyroidism in pa-  
tients with chronic kidney disease: sub-  
stantiation of clinical recommendations  
for diagnosis and treatment

УДК: 616-056.52-009.6:616.379-008.64-071 **И.Г. Савастеева, В.Д. Селькина,  
Ю.И. Ярец, М.Г. Русаленко**

## **ОСНОВНЫЕ ИНДИКАТОРЫ В ОЦЕНКЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА**

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

Цель исследования – изучить клинико-лабораторные показатели для разработки алгоритма раннего выявления инсулинорезистентности и сахарного диабета 2 типа (СД 2).

Исследование проводилось у 140 лиц трудоспособного возраста с избытком массы тела или ожирением, разделенных на группы по половому признаку. Оценивался ИМТ, характер распределения жировой ткани, показатели липидного и углеводного обменов, чувствительность тканей к инсулину. Анализ корреляционных связей проводился с использованием критерия Спирмена и Кендала. С использованием логистической регрессии выбраны возможные предикторы развития инсулинорезистентности (ИР) и СД 2. С использованием РОК-анализа определены точки отсечения. Рассчитан риск развития ИР и СД 2 в зависимости от уровня предиктора.

Не выявлено связи размера подкожного жира с лабораторными критериями ИР. Получена значимая прямая корреляция размера преперитонеального жира с тощаковой гликемией ( $r_s = 0,35$ ,  $p < 0,05$ ) и уровнем иммунореактивного инсулина ( $r_s = 0,33$ ,  $p < 0,05$ ). Риск развития ИР растет с увеличением толщины преперитонеального жира ( $b = 1,46$ ) ( $\exp(b) = 4,29$  ( $1,54 \div 1,90$ ),  $p = 0,005$ ): при размере преперитонеального жира более 1,50 см относительный риск (ОР) формирования ИР составил 5,60 ( $2,48 \div 37,11$ ). Риск развития ИР при уровне триглицеридов выше 1,75 ммоль/л составил 2,86 ( $1,03 \div 7,91$ ).

Риск развития СД 2 типа значимо увеличивался с возрастом ( $b = 0,11$ ;  $\exp(b) = 1,12$  ( $1,01 \div 1,23$ ),  $p < 0,03$ ). ОР развития СД 2 у пациента в возрасте старше 37,74 лет составил 1,52 ( $1,09 \div 15,39$ ).

Среди исследуемых факторов риска инсулинорезистентности наиболее значимыми являются: ожирение 1 степени у мужчин, толщина преперитонеального жира больше 1,50 см, уровень триглицеридов более 1,75 ммоль/л. При отсутствии признаков инсулинорезистентности, как у мужчин, так и у женщин, возраст старше 37,74 лет (ОР СД = 1,52 ( $1,09 \div 15,39$ )) значимо увеличивает риск развития сахарного диабета 2 типа.

**Ключевые слова:** *ожирение, инсулинорезистентность, сахарный диабет 2 типа, относительный риск*

### **Введение**

Неинфекционные заболевания (НИЗ) – одна из важных проблем во всем мире ввиду высокой инвалидности в Европейском регионе ВОЗ. Всемирной ассамблеей здравоохранения в мае 2013 года определены ключевые индикаторы НИЗ для глобальной системы мониторинга ситуации: смертность от болезней системы кровообращения (БСК), цереброваскулярной патологии, сахарного диабета (СД), онкологии, хронической патологии печени и органов дыхания [1]. Растущая настороженность по

поводу тесной взаимосвязи СД с БСК способствовала тому, что две крупные научные организации (Европейского общества кардиологов ESC и Европейской ассоциации по изучению диабета EASD) совместно разработали рекомендации по ведению пациентов с СД, преддиабетом и БСК [2].

К 2011 году во всем мире примерно у 360 млн. человек был впервые диагностирован СД, среди которого на долю СД 2 типа приходилось около 95%. К 2030 году это число угрожает достичь 552 млн. человек. Эпидемиологические исследования

свидетельствуют, что половина больных диабетом останутся не диагностированными, из них порядка 300 млн. человек будут иметь доманифестные формы СД 2 типа (гипегликемия натощак, нарушение толерантности к глюкозе, диабет беременных и инсулинорезистентность (ИР)) [3]. Большинство новых случаев СД обнаруживается в контексте нарушений образа жизни, диеты, гиподинамии, приводящих к избыточной массе тела. Факторы риска БСК, имеющего непосредственную связь с ИР, относятся к категории метаболического синдрома (МС), изучение которого привело к мнению о более раннем появлении сердечно-сосудистого риска – задолго до развития СД.

В Республике Беларусь в течение последних 5 лет рост первичной заболеваемости СД 2 типа составил 5-6% в год. В структуре причин смертности при диабете БСК занимают лидирующие позиции (66%). В ходе Республиканской акции, проведенной в 2011 году, «Раннее выявление и профилактика сахарного диабета 2 типа» и включившей оценку риска развития СД 2 типа (шкала FINDRISC) установлено, что 15,5% белорусов имеют высокий и очень высокий 10-летний риск развития СД 2 типа. Согласно рекомендаций ADA 2015 года скрининг СД следует проводить лицам старше 45 лет, имеющим избыточный вес или ожирение (таблица 1) [4].

**Цель исследования** – изучить клинико-лабораторные показатели для разработки алгоритма раннего выявления инсулинорезистентности и сахарного диабета 2 типа.

#### **Материал и методы исследования**

На базе ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», город Гомель, Беларусь методом сплошной выборки обследовано 140 человек в возрасте 41,93 (31,51; 56,13) лет.

Критерии включения:

- нормальная масса тела, избыток массы тела или ожирение;
- отсутствие нарушений или любые нарушения толерантности к углево-

дам как постоянного, так и транзиторного характера;

- верифицированный сахарный диабет 2 типа;
- лица трудоспособного возраста старше 18 лет.

Критерии исключения:

- наличие инвалидности;
- пенсионный возраст;
- инсулинотерапия на фоне сахарного диабета 2 типа.

Минимальный возраст обследованных составил 21,38 лет, максимальный – 61,33 года. Медиана индекса массы тела (ИМТ) составила 28,81 (23,51; 32,65) кг/м<sup>2</sup>. Минимальный ИМТ составил 17,80 кг/м<sup>2</sup>, что соответствовало физиологической норме, максимальный – 53,60 кг/м<sup>2</sup>.

Оценивался ИМТ, кг/м<sup>2</sup>, уровень инсулина (ИН, РИА), гликемии натощак (ГН), триглицеридов (ТГ) и липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) (автоматический анализатор, метод газожидкостной хроматографии). Для оценки ИР применялся косвенный метод математического моделирования, характеризующий чувствительность тканей к инсулину, индекс НОМА-IR, который рассчитывался по формуле:  $НОМА-IR = (ГН, ммоль/л \times ИН, мкЕд/мл) / 22,5$  [5]. Параллельно ИР оценена предложенным Российскими авторами способом расчета метаболического индекса (МИ) (ТГ натощак (ммоль/л)  $\times$  гликемия натощак (ммоль/л)) / ЛПВП2 натощак (ммоль/л) [6].

Исследование мягких тканей проведено при помощи ультразвука линейным датчиком с частотой излучений 7,5 МГц. Толщина подкожного жира (ПЖ) определялась как расстояние между передней поверхностью белой линии живота и границей между жиром и кожей. Толщина преперитонеального жира (ППТЖ) определялась как расстояние между задней поверхностью белой линии живота и передней поверхностью печени. Индекс жира брюшной стенки (ИЖБС) рассчитывался как отношение максимальной толщины ППТЖ к минимальной толщине ПЖ. Расценено, что при ИЖБС > 1,00 – висцеральный характер от-

**Таблица 1** – Категории повышенного риска сахарного диабета (ADA)

	Возрастные группы	
	18 лет и старше	До 18 лет
Возраст	До 45 лет с избыточной массой тела (ИМТ $\geq 25$ кг/м <sup>2</sup> ) с факторами риска	При избыточной массе тела или ожирении
Факторы риска	Низкий уровень физической активности	
	Отягощенный семейный анамнез по СД 2	
	Расовая/этническая принадлежность (афроамериканцы, выходцы из Латинской Америки, индейцы и др.)	
	Для женщин – рождение ребенка с весом более 4082 г или наличие гестационного СД в анамнезе	СД у матери в анамнезе или гестационный СД
	Артериальная гипертензия	
	Уровень ЛПВП < 0,9 ммоль/л, или ТГ > 2,82 ммоль/л	
	Синдром поликистоза яичников у женщин	
	HbA <sub>1c</sub> $\geq 5,7\%$ , гипогликемия натощак, нарушение толерантности к глюкозе в анамнезе	
Состояния, ассоциированные с ИР (тяжелое ожирение, черный акантоз)	Состояния, ассоциированные с ИР (тяжелое ожирение, черный акантоз, дислипидемия, синдром поликистоза яичников или малый вес при рождении)	
БСК в анамнезе		
Периодичность	Один раз в 3 года при показателях в пределах нормы, при предиабете - ежегодно	С 10 лет или после наступления полового созревания (если раньше 10 лет) каждые 3 года

ложения жира, при ИЖБС < 1,00 – подкожный тип отложения жира [7].

Статистическая обработка проводилась методами непараметрической статистики, так как распределение внутри групп не являлось нормальным. Данные представлены в формате Me (Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>). Корреляционный анализ выполнен с использованием критерия Спирмена и Кендала. Отбор факторов, влияющих на развитие ИР и СД 2 типа, проводился методом логистической регрессии с использованием пакета SPSS 17.0. Относительный риск (ОР) рассчитан с помощью статистической среды WinPeri.

### Результаты исследования

В обследованной группе в целом медиана линейного размера ППТЖ составила 1,60 (0,50; 3,90) см, ПЖ – 1,45 (0,40; 3,10) см, при этом отмечено, что медиана линейного размера ППТЖ мужчин (2,30 (1,30; 2,80) см) была значимо выше аналогичного показателя женщин – 1,40 (0,80; 2,10) см ( $z=2,45$ ;  $p=0,01$ ). Медиана ИЖБС в обследованной группе составила 1,14

(0,92; 1,46) см и имела значимо большие значения у лиц мужского пола ( $z=4,33$ ;  $p<0,0001$ ). Так, медиана ИЖБС мужчин – 1,44 (1,27; 1,88) см; женщин – 1,00 (0,85; 1,15) см, что свидетельствует о формировании у мужчин преимущественно висцерального типа отложения жира и согласуется с литературными данными [8].

При ИЖБС выше 1,00 отмечены более высокие показатели линейного размера ППТЖ 2,10 (1,25; 2,75) см с пациентами, ИЖБС которых ниже 1,00 (1,40 (0,80; 2,00) см), при  $z=-2,22$  и  $p=0,03$ . Без статистической значимости, но с устойчивой тенденцией отмечен рост величины ИМТ в группе пациентов, имеющих ИЖБС выше 1,00, что свидетельствует о недостоверном прогнозе висцерального ожирения при избытке массы тела и ожирении.

Сравнительный анализ характера распределения жировой ткани у мужчин и женщин выявил различия, заключающиеся в достоверно более высоком относительном накоплении висцеральной жировой ткани у мужчин уже при 1 степени ожирения. Так



среди всех обследованных продемонстрирована высокая степень корреляции ИМТ с ППТЖ ( $r_s=0,81$ ,  $p<0,05$ ) и ПЖ ( $r_s=0,78$ ,  $p<0,05$ ). У мужчин подобная связь также получена: ИМТ с ППТЖ ( $r_s=0,72$ ,  $p<0,05$ ) и ПЖ ( $r_s=0,88$ ,  $p<0,05$ ), однако, если у мужчин, имеющих 2 и 3 степень ожирения, значимых корреляционных связей не было выявлено, то у мужчин, имеющих 1 степень ожирения, получена высокая степень значимой прямой корреляции ИМТ с ПЖ ( $\tau=0,64$ ;  $p<0,05$ ) и ППТЖ ( $\tau=0,58$ ;  $p<0,05$ ).

В группе женщин подобная корреляционная связь имела среднюю степень силы: ИМТ с ППТЖ ( $r_s=0,44$ ,  $p<0,05$ ), ПЖ ( $r_s=0,52$ ,  $p<0,05$ ) с возрастом ( $r_s=0,57$ ,  $p<0,05$ ). При этом среди женщин, имеющих ИМТ  $\geq 35$  кг/м<sup>2</sup>, получена высокая степень прямой связи ППТЖ со значением ИМТ ( $\tau=0,80$ ;  $p<0,05$ ). Приведенные данные свидетельствуют о прямой зависимости степени формирования висцерального ожирения от значения ИМТ у женщин.

Различная скорость накопления жировой ткани и ее топография у мужчин и женщин отражается на развитии метаболических нарушений. Анализ показателей, характеризующих состояние углеводно-жирового обмена лиц без ожирения (ИМТ  $\leq 29,9$  кг/м<sup>2</sup>), представлены в таблице 2.

Как видно из данных таблицы, обследованные пациенты с различным типом отложения жира практически не различались между собой по показателям углевод-

но-жирового обмена и индекса МИ, за исключением уровня ТГ, значение которого у женщин с преимущественно подкожным типом отложения жира значительно ниже, чем у женщин с преимущественно висцеральным типом отложения жира. Наряду с этим обращает на себя внимание тот факт, что в отличие от лиц женского пола, у мужчин уровень ТГ имел обратную тенденцию (выше при подкожном типе ожирения), но без статистической значимости.

Корреляционный анализ продемонстрировал отсутствие связи размера ПЖ с лабораторными критериями ИР: ГН, ИН и индексом НОМА-IR. В то же время получена значимая прямая корреляция размера ППТЖ с ГН ( $r_s=0,35$ ,  $p<0,05$ ), уровнем ИН ( $r_s=0,33$ ,  $p<0,05$ ), индексом НОМА-IR и показателя ИЖБС с ТГ ( $r_s=0,29$ ;  $p<0,05$ ), ГН ( $r_s=0,35$ ;  $p<0,05$ ) и ИН ( $r_s=0,59$ ;  $p<0,05$ ), что свидетельствуют о том, что клиническая значимость маркеров ИР возрастала с увеличением массы висцерального жира.

При ИЖБС меньше 1,00 индекс НОМА-IR составил 2,92 (2,26; 4,00), что ниже аналогичного показателя пациентов с ИБЖС больше 1,00 (5,65 (4,34; 7,58,  $z=3,80$ ;  $p<0,0001$ ). При индексе НОМА-IR меньше 2,70 ИЖБС составил 0,69 (0,56; 0,82) и был значимо ниже против ИЖБС у пациентов и индексом НОМА-IR больше 2,70 (1,13 (1,00; 1,20)  $z=5,61$ ;  $p<0,0001$ ). При индексе НОМА-IR меньше 2,70 ППТЖ составил 1,50 (1,10; 2,00), что значительно

**Таблица 2** – Характеристика углеводно-жирового обмена у мужчин и женщин с разными типами ожирения (Me (Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>))

Показатель	Висцеральный	Подкожный	z	p
	Мужчины			
	n=25	n=15		
Гликемия натощак, ммоль/л	5,90 (5,80; 6,30)	5,55 (5,10; 5,95)	1,17	0,24
Триглицериды, ммоль/л	1,71 (1,22; 1,84)	2,22 (1,90; 2,31)	1,46	0,14
ЛПВП, ммоль/л	1,26 (1,13; 2,14)	1,11 (1,04; 1,23)	0,75	0,46
Метаболический индекс	5,71 (1,71; 6,73)	7,31 (5,45; 10,34)	0,9	0,36
	Женщины			
	n=30	n=51		
Гликемия натощак, ммоль/л	5,60 (5,30; 5,90)	5,30 (5,05; 5,90)	-0,73	0,74
Триглицериды, ммоль/л	2,10 (1,76; 2,51)	1,30 (0,91; 1,90)	-2,50	0,01
ЛПВП, ммоль/л	1,28 (1,14; 1,70)	1,35 (1,25; 1,61)	0,97	0,33
Метаболический индекс	5,78 (3,14; 6,13)	3,45 (2,14; 6,78)	-0,41	0,67

ниже ППТЖ пациентов с индексом НОМА-IR больше 2,70 (2,00 (1,60; 2,50)  $z=2,91$ ;  $p=0,004$ ). Данные взаимосвязи свидетельствуют о том, что с увеличением содержания ППТЖ нарастает ИР.

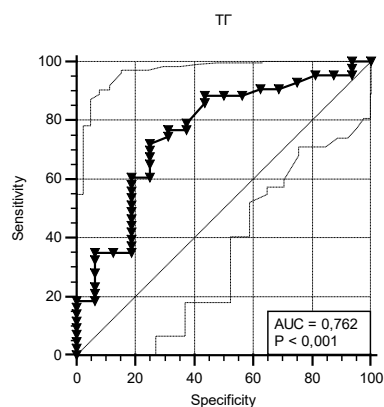
ИР оцененная по индексу НОМА-IR, чаще встречалась в группе с ИЖБС больше 1,00 и ее доля составила 0,82, в то время как при ИЖБС меньше 1,00 доля таких пациентов составила 0,23 ( $\chi^2=16,85$ ;  $p<0,005$ ). Относительный риск развития ИР при ИЖБС более 1,00 составил 15,00 (4,13÷54,43) и являлся статистически значимым.

При ИЖБС ниже 1,00 выявлены статистически более низкие значения ТГ (1,20 (0,98; 1,75) ммоль/л) и ИН (13,20 (10,10; 17,90) мкЕД/мл), в сравнении с аналогичными показателями пациентов, имеющих ИЖБС выше 1: (1,77 (1,21; 2,25) ммоль/л,  $z=2,23$ ;  $p<0,03$ ) и соответственно 21,70 (16,40; 31,00) мкЕД/мл,  $z=3,35$ ;  $p<0,001$ .

Как видно из результатов корреляционного анализа, наличие у человека ожирения не является определяющим фактором ИР. Медиана уровня ТГ у пациентов, не имеющих лабораторных маркеров ИР, составила 1,07 (0,90-1,49) ммоль/л и была значимо ниже против аналогичного показателя у пациентов с маркерами ИР – 1,64 (1,12-2,12) ммоль/л ( $z=2,79$ ;  $p<0,005$ ). Методом двойного логарифмирования показана устойчивая тенденция влияния величины ИМТ на формирование ИР:  $\exp(b)=1,01$  (0,94÷1,09),  $p<0,10$ . Установлено также, что с увеличением уровня ТГ риск развития ИР ( $\exp(b)=0,43$  (0,91÷2,55),  $p=0,08$ ) имел устойчивую тенденцию роста, а точкой отсечения ТГ явилось значение 1,75 ммоль/л ( $p<0,001$ ; чувствительность = 60,7% (48,6÷70,2), специфичность = 87,5% (70,5÷89,3), рисунок 1.

ОР развития ИР при уровне ТГ выше 1,75 ммоль/л составил 2,86 и являлся статистически значимым (95% ДИ=1,03÷7,91).

Увеличение уровня ЛПВП снижало риск развитие ИР ( $\exp(b)=0,24$  (0,03 ÷2,02),  $p<0,10$ ) на уровне устойчивой тенденции. Критическая точка отсечения составила 1,35 ммоль/л, но не являлась статистиче-



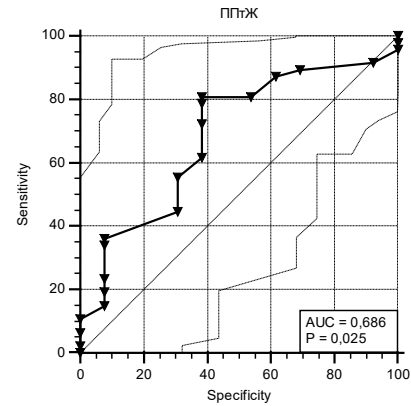
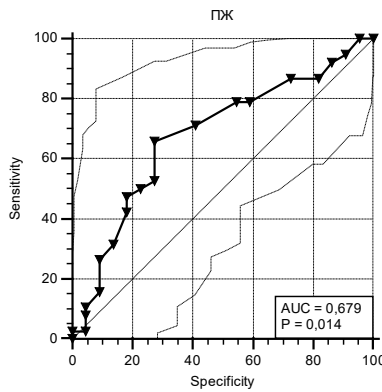
**Рисунок 1** – Влияние уровня триглицеридов на риск развития инсулинорезистентности

ски значимой ( $p=0,36$ ).

Уменьшение толщины ПЖ ( $b= -1,58$ ) также снижало риск развития ИР  $\exp(b)=0,21$  (0,07÷0,64),  $p=0,006$ ). Критическая точка отсечения была определена на уровне 1,90 см (чувствительность – 66,7 (46,0-83,5) %; специфичность 66,7 (48,2-82,0) %, рисунок 2. При размере ПЖ меньше 1,90 см ОР ИР составил 0,98 (0,80÷5,76), но не являлся значимым. Приведенные данные свидетельствуют о том, что увеличение размеров ПЖ не является определяющим в формировании ИР.

Увеличение толщины ППТЖ ( $b=1,46$ ) статистически значимо увеличивало риск развития ИР ( $\exp(b)=4,29$  (1,54÷1,90),  $p=0,005$ ). Критическая точка отсечения была получена при толщине ППТЖ 1,50см (чувствительность – 88,9 (70,8-97,6)%; специфичность 54,5 (36,2-71,9)%, рисунок 2. При размере ППТЖ более 1,50 см ОР формирования ИР составил 5,60 (2,48÷37,11), что являлось статистически значимым.

Аналогичный анализ проведен для выделения значимых факторов риска развития СД 2 типа. Выявлено, что риск развития диабета имел устойчивую тенденцию с увеличением толщины ППТЖ ( $b=0,35$ ;  $\exp(b)=1,15$  (0,82÷3,89;  $p<0,10$ ) и уровня ТГ, превышающего 1,00 ( $b=0,56$ ;  $\exp(b)=1,75$  (0,85 ÷3,83;  $p<0,10$ ). Также на уровне устойчивой тенденции установлено, что снижение ИЖБС ( $b=-0,66$ ;  $\exp(b)=0,52$  (0,32÷4,76;



**Рисунок 2** – Влияние распределения жировой ткани на риск развития инсулинорезистентности

$p < 0,1$ ) и повышение уровня ЛПВП ( $b = -0,70$ ;  $\exp(b) = 0,49$  ( $0,1 \div 3,07$ ),  $p < 0,10$ ) уменьшало риск развития СД 2 типа.

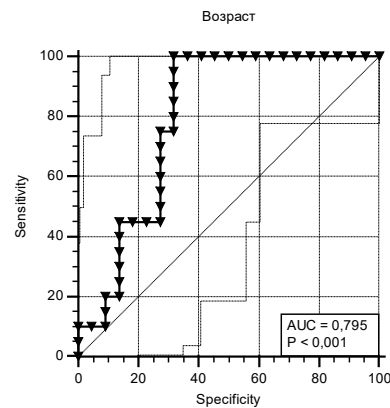
Риск развития СД 2 типа значимо увеличивался с возрастом ( $b = 0,11$ ;  $\exp(b) = 1,12$  ( $1,01 \div 1,23$ ),  $p < 0,03$ ), критическая точка отсечения которого составила 37,74 года, и являлась статистически значимой (рисунок 3). ОР развития СД 2 типа у пациента в возрасте старше 37,74 лет составил 1,52 ( $1,09 \div 15,39$ ), при этом риск формирования ИР регистрировался на уровне устойчивой тенденции ( $b = 0,23$ ;  $\exp(b) = 1,85$  ( $0,95 \div 2,00$ ),  $p < 0,10$ ).

Таким образом, возраст и наличие избыточной массы тела или ожирения не являются определяющими факторами ИР. При верификации ИР в контексте риска развития СД 2 типа следует оценивать тип ожирения путем измерения толщины подкожного и преперитонеального жира методом УЗИ и простым математическим вычислением индекса жира брюшной стенки.

**Выводы:**

Висцеральный тип отложения жировой ткани формирует признаки инсулинорезистентности у мужчин уже при 1 степени ожирения, в то время как у женщин данные нарушения выявляются при  $ИМТ \geq 35 \text{ кг/м}^2$ .

Наряду с лабораторными критериями и индексом НОМА-IR дополнительным индикатором инсулинорезистентности является толщина преперитонеального жира, превышающая 1,50 см.



**Рисунок 3** – Влияние возраста на риск развития СД 2 типа

Возраст старше 37,74 лет, линейный размер преперитонеального жира более 1,50 см и уровень триглицеридов выше 1,75 ммоль/л могут являться показанием для проведения целевого скрининга сахарного диабета 2 типа.

**Библиографический список**

1. Улучшение показателей по неинфекционным заболеваниям: барьеры и возможности систем здравоохранения / ВОЗ. Руководство по проведению оценки ситуации в странах. Копенгаген. 2016.
2. Рекомендации по диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям // Российский кардиологический журнал. – 2014. – №3(107). – С. 7-61.
3. International Diabetes Federation. Global Burden: Prevalence and Projections, 2011 and 2030. / 2011. [Электронный ресурс]. 2011. Режим доступа: <http://www.diabetesatlas.org/content/diabetes-and-impairedglucose-tolerance>.

4. Standarts of Medical Care in Diabetes – 2015 // *Diabetes Care*. – №38 (1). – P 25-49.
5. Insulin resistance impairs sustained response rate to peginterferon plus ribavirin in chronic hepatitis C patients / M. Romero-Gomez [et al.] // *Gastroenterology*. – 2006. – №128 (3). – P.636-641.
6. Возможности применения нового метаболического индекса при оценке инсулинорезистентности в клинической практике / Г.Е. Ройтберг [и др.] // *Рациональная Фармакотерапия в кардиологии*. – 2014. – № 10(3). – С 264-274.
7. Алгоритм лучевого исследования висцерального ожирения у больных с метаболическим синдромом / Н.М. Сусяева [и др.] // *Бюллетень сибирской медицины*. – 2012. – № 5. – С. 27-33.
8. Association of erectile dysfunction and hypogonadism with metabolic syndrome in men with lower urinary tract symptoms of younger and older age groups / E. Novikova [et al.] // *Advances in Sexual Medicine*. – 2014. – № 4. – P. 55-64.

I. Savasteeva, V. Selkina, Y. Yarets, M. Rusalenka

### MAJOR INDICATORS OF INSULIN RESISTANCE IN RISK ASSESSEMENT OF DIABETES MELLITUS DEVELOPMENT

To study clinical and laboratory indicators for algorithm design of early detection of insulin resistance and diabetes mellitus type 2 (DM 2).

The study was conducted within 140 people of working age with body mass excess or obesity. The risk of the development of insulin resistance increases with the preperitoneal fat thickness ( $b=1,46$ ) ( $\exp(b)=4,29$  ( $1,54\div 1,90$ ),  $p=0,005$ ): when the amount of preperitoneal fat more than 1,50 cm a relative risk (RR) of insulin resistance (IR) formation was 5,60 ( $2,48\div 37,11$ ). The risk of the development of IR with the triglycerides level more than 1,75 mmol/L was 2,86 ( $1,03\div 7,91$ ). The risk of the development of diabetes mellitus type 2 was significantly increased with age ( $b=0,11$ ;  $\exp(b)=1,12$  ( $1,01\div 1,23$ ),  $p<0,03$ ). RR of diabetes mellitus type 2 within patients over the age of 37,74 years was 1,52 ( $1,09\div 15,39$ ).

The most significant observed risk factors of insulin resistance are the following: class I obesity within men, the thickness of preperitoneal adipose tissue more than 1,50 cm and triglyceride level more than 1,75 mmol/l. When there are no signs of insulin resistance, the age over 37,74 years within men and women.

**Key words:** *obesity, insulin resistance, diabetes mellitus type 2, relative risk*

Поступила 10.03.22