

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(15)  
2016 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)
- Перечень журналов и изданий ВАК Минобрнауки РФ (редакция май 2012 г.)

## Журнал зарегистрирован

Министерством информации  
Республики Беларусь,  
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 08.04.16.  
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Тираж 200 экз.  
Усл. печ. л. 25,87. Уч.-изд. л. 14,03.  
Зак. 32.

Издатель ГУ «Республиканский  
научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии  
человека»  
ЛИ № 02330/619 от 3.01.2007 г.  
Продлена до 03.01.2017

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., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Н.Г. Власова (д.б.н., доцент, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н.), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.В. Зыблева (к.м.н., отв. секретарь), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.), А.Н. Лызикив (д.м.н., профессор), А.В. Макавич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надьров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), М.Г. Русаленко (к.м.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.)

## Редакционный совет

В.И. Жарко (министр здравоохранения Республика Беларусь, Минск), А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), 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), Е.А. Богдан (Минск), 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), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, 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., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.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», 2016

№ 1(15)

2016

# 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**

### ***30 лет после аварии на Чернобыльской атомной электростанции***

- Е.Л. Богдан, А.В. Рожко**  
30-летний опыт организации и оказания медицинской помощи населению, пострадавшему в результате катастрофы на ЧАЭС 7
- С.С. Алексанин, С.В. Дударенко**  
Отдаленные медицинские последствия аварий на ЧАЭС 15
- Н.Г. Власова**  
Переход от зонирования радиоактивно загрязнённой территории к классификации населённых пунктов по средним годовым эффективным дозам облучения в отдалённом периоде после аварии на ЧАЭС 24
- А.В. Рожко, Э.А. Надыров, И.В. Веялкин, А.Н. Стожаров, Е.Л. Богдан, С.Н. Никонович, О.Ф. Семененко, О.Н. Захарова, Ю.В. Чайкова, А.А. Чешик**  
Медицинские последствия аварии на ЧАЭС в Республике Беларусь: 30 лет спустя 31
- И.К. Романович, Г.Я. Брук, А.Н. Барковский, А.А. Братилова, А.В. Громов**  
Критерии и требования по обеспечению перехода населенных пунктов, отнесенных в результате аварии на Чернобыльской АЭС к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения 43

### ***Обзоры и проблемные статьи***

- С.С. Алексанин, Р.Ф. Федорцева, И.Б. Бычкова**  
К проблеме отдаленных последствий действия радиации. Особые клеточные эффекты и соматические последствия облучения в малых дозах 54
- О.П. Логинова, В.В. Клименок**  
Современные методы ранней диагностики рака шейки матки 62

### ***30 years after Chernobyl accident***

- E.L. Bogdan, A.V. Rozhko**  
30-years experience of medical care organization and provision to people affected by the Chernobyl accident
- S. Aleksanin, S. Dudarenko**  
Remote medical consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant
- N.G. Vlasova**  
From zoning radioactive contaminated territories to classification of settlements at an average annual effective doses in remote period after the accident
- A.V. Rozhko, E.A. Nadyrov, I.V. Veyalkin, A.N. Stozharov, E.L. Bogdan, S.N. Nikonovich, O.F. Semenenko, O.N. Zakharova, Yu.V. Chaykova, A.A. Cheshik**  
Medical effects of Chernobyl disaster in the Republic of Belarus: 30 years after
- I.K. Romanovich, G.Ya. Bruk, A.N. Barkovsky, A.A. Bratilova, A.V. Gromov**  
Criteria and requirements for providing of the conversion of the settlements referred to the territories of radioactive contamination due to the Chernobyl accident to the conditions of the population normal life activity

### ***Reviews and problem articles***

- S.S. Aleksanin, R.F. Fedortseva, I.B. Bychkovskaya**  
The problem of remote effects of radiation. Special cell effects and somatic consequences of low doses exposure
- O.P. Loginova, V.V. Klimenok**  
Modern methods of the early detection of the cervical cancer

**С.И. Роговская, Н.Ю. Полонская, А.Ж. Гайдарова, М.И. Манжосова**  
Вторичная профилактика рака шейки матки 70

**S.I. Rogovskaya, N.Yu. Polonskaya, A.Zh. Gaydarova, M.I. Manzhosova**  
Secondary prophylaxis of cervical cancer

### *Медико-биологические проблемы*

### *Medical-biological problems*

**В.С. Аверин, К.Н. Бuzдалькин, Е.В. Копыльцова, Е.К. Нилова, Э.Н. Цуранков**  
Ожидаемые дозы внутреннего облучения жителей некоторых населённых пунктов Гомельской области 77

**V.S. Averin, K.N. Buzdalkin, E.V. Kopyltsova, E.K. Nilova, E.N. Tsurankov**  
<sup>90</sup>Sr ingestion and committed doses in population of Gomel region

**Л. Апончук, Т. Шевчук**  
Особенности центральной гемодинамики и электрической активности сердца у курящих женщин с разным стажем курения 82

**L. S. Aponchuk, T. Ya. Shevchuk**  
Peculiarities of central hemodynamics and electrical activity of the heart in female smokers with different smoking experience

**К.Н. Апсаликов, Т.И. Белихина, Б.Х. Алиев, М.К. Хакимов, Т.Ж. Мулдагалиев**  
Изучение динамики онкологической заболеваемости среди лиц, подвергавшихся прямому облучению в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне, и их потомков 91

**K.N. Apsalikov, T.I. Belihina, B.H. Aliev, M.K. Hakimov, T.Z. Muldagaliev**  
Studying the dynamics of cancer incidence among those exposed to the direct radiation and their descendants, as a result of nuclear weapons tests at the Semipalatinsk test site

**А.А. Братилова**  
Облучение населения Российской Федерации, проживающего на территориях, пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС 97

**A.A. Bratilova**  
The exposure of Russian Federation population, living in the territories affected due to the accident on Chernobyl NPP

**Л.А. Горбач**  
Туберкулез среди детского и подросткового населения наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы районов Могилевской области 106

**L.A. Gorbach**  
Tuberculosis among children and adolescents living in areas of the Mogilev region most affected by the Chernobyl disaster

**В.В. Евсеенко, В.В. Дроздович, Е.В. Остроумова, В.Ф. Миненко, М. Хатч, О.Н. Полянская, А.В. Бреннер, И.В. Веялкин, Э.А. Надьров, Л.С. Старостенко, А.В. Рожко, К. Мабучи**  
Формирование когорты лиц, облученных внутриутробно в Беларуси после аварии на Чернобыльской АЭС 113

**V. Yauseyenko, V. Drozdovitch, E. Ostroumova, V. Minenko, M. Hatch, O. Polyanskaya, A. Brenner, I. Veyalkin, E. Nadyrov, L. Starostenko, A. Rozhko, K. Mabuchi**

Construction of cohort of persons exposed in utero in Belarus following the Chernobyl accident

**В.В. Кляус, Е.В. Николаенко**  
Радиационно-гигиеническое обоснование размера санитарно-защитной зоны вокруг Белорусской АЭС 124

**V.V. Kliaus, A.U. Nikalayenka**  
Radiation-hygienic basement of the size of sanitary-protection zone around Belarusian NPP

**К.М. Литвинчук**  
Радиомодифицирующее влияние  
2-меркаптобензотиазола на клетки *in vitro* 131

**Л.Н. Эвентова, Д.Н. Дроздов, А.Н. Матарас,  
Е.А. Дрозд, Ю.В. Висенберг, Н.Г. Власова**  
Мониторинг доз внутреннего облуче-  
ния населения в отдалённом периоде  
после аварии на ЧАЭС 138

### *Клиническая медицина*

**Т.В. Бобр**  
Факторы риска в развитии диабетиче-  
ской ретинопатии при переводе на ин-  
сулинотерапию 145

**Д.И. Гавриленко, Н.Н. Силивончик,  
Н.И. Шевченко, Ю.И. Ярец**  
Спектр возбудителей основных инфек-  
ционных осложнений у госпитализи-  
рованных пациентов с циррозом печени 150

**С.В. Зыблева, А.В. Величко, З.А. Дундаров,  
С.Л. Зыблев, В.В. Похожай, Т.С. Петренко**  
Нарушения иммунного статуса при  
первичном гиперпаратиреозе 157

**О.Н. Кононова, А.М. Пристром, Э.Н. Пла-  
тошкин, А.В. Коротаев, Е.П. Науменко,  
Н.В. Николаева, О.В. Зотова**  
Структурно-функциональные измене-  
ния сердца у беременных с метаболи-  
ческим синдромом 163

**А.В. Куроедов, Л.Д. Абышева, А.С. Алек-  
сандров, Н.А. Бакунина, А.С. Басинский,  
А.Ю. Брежнев, И.Р. Газизова, А.Б. Гали-  
мова, О.В. Гапонько, В.В. Гарькавенко,  
В.В. Городничий, М.С. Горшкова, А.А. Гу-  
саревич, Д.А. Дорофеев, П.Ч. Завадский,  
О.Г. Зверева, У.Р. Каримов, С.Н. Ланин,  
Дж.Н. Ловпаче, И.А. Лоскутов, Е.В. Молча-  
нова, В.Ю. Огородникова, О.Н. Онуфрий-  
чук, С.Ю. Петров, Ю.И. Рожко, Л.Б. Таш-  
титова, А.С. Хохлова, И.В. Шапошникова,  
А.П. Шахалова**  
Тактика ведения пациентов с первич-  
ной открытоугольной глаукомой на  
практике: варианты медикаментозно-  
го, лазерного и хирургического лечения 170

**K. M. Lytvynchuk**  
Radiomodifying influence 2-merkapto-  
benzotiazole on cells *in vitro*

**L.N. Eventova, D.N. Drozdov, A.N. Mataras,  
E.A. Drozd, Yu.V. Visenberg, N.G. Vlasova**  
The monitoring of internal exposure doses in  
populations in the remote period after the ac-  
cident at the Chernobyl nuclear power plant

### *Clinical medicine*

**T.V. Bobr**  
Risk factors for diabetic retinopathy when  
translated into insulin

**D. Haurylenka, N. Silivontchik, N. Shevchenko,  
Y. Yarets**  
Spectrum of pathogens of major infec-  
tious complications in hospitalized cir-  
rhotic patients

**S. Zybleva, A. Velichko, Z.A. Dundarov, V. Po-  
hojai, S. Zyblev, T.S. Petrenko**  
Immune status disorders with the primary  
hyperparathyroidism

**O.N. Kononova, A.M. Prystrom, E.N. Pla-  
toschkin, A.V. Korotaev, E.P. Naumenko,  
N.V. Nikolaeva, O.V. Zotova**  
Early structural and functional features  
diagnosis of the heart, during pregnancy  
with metabolic syndrome

**A.V. .Kuroyedov, L.D. Abyшева, A.S. Al-  
exandrov, N.A. Bakunina, A.S. Basinsky,  
A.Yu. Brezhnev, I.R. Gazizova, A.B. Galimova,  
O.V. Gapon'ko, V.V. Garkavenko, V.V. Gorod-  
nichy, M.S. Gorshkova, A.A. Gusarevitch,  
D.A. Dorofeev, P.Ch. Zavadsky, M.A. Zakha-  
rova, O.G. Zvereva, U.R. Karimov, S.N. Lanin,  
Dzh.N. Lovpache, I.A. Loskutov, E.V. Molch-  
anova, V.Yu. Ogorodnikova, O.N. Onufriy-  
chuk, S.Yu. Petrov, Yu.I. Rozhko, L.B. Tash-  
titova, A.S. Khohlova, I.V. Shaposhnikova,  
A.P. Shahalova**  
Management of primary open-angle glau-  
coma in practice: variants of medical, la-  
ser and surgical treatment

---

<b>Э.А. Повелица, В.В. Аничкин</b> Естественные предпосылки возникновения органической эректильной дисфункции	186	<b>E. Povelitsa, V. Anichkin</b> Natural preconditions for development of organic erectile dysfunction	
<b>Е.А. Свистунова, Н.И. Шевченко, М.Г. Русаленко</b> Инфекционные осложнения, сопровождающие трансплантацию почки: проблемы и перспективы	195	<b>E. Svistunova, N. Shevchenko, M. Rusalenko</b> Infectious sequelae accompanying the kidney transplantation: problems and prospects	
<b>Обмен опытом</b>		<b>Experience exchange</b>	
<b>Е.К. Курлянская</b> Предикторы кардиальных событий и неблагоприятных клинических исходов у пациентов с ХСН I-IV ФК тяжести и сопутствующим сахарным диабетом в течение 12 месяцев наблюдения	204	<b>E.K. Kurlianskaya</b> Predictors of cardiac events and adverse clinical outcomes in patients with CHF FC I-IV severity and concomitant diabetes within 12 months of observation	
<b>Е. А. Слепцова, А. А. Гончар</b> Возможности сонографии, сцинтиграфии и магнитно-резонансной томографии в предоперационной диагностике опухолей и опухолеподобных образований парашитовидных желез	209	<b>E. Sleptsova, A. Gonchar</b> Possibility for ultrasonic study, scintigraphy and magnetic resonance tomography in preoperative diagnostics of tumors and tumor-like neoplasms of parathyroid glands	
Правила для авторов	217		

## ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА У КУРЯЩИХ ЖЕНЩИН С РАЗНЫМ СТАЖЕМ КУРЕНИЯ

*Восточноевропейский национальный университет им. Леси Украинки, г. Луцк, Украина*

Исследованы и проанализированы показатели центральной гемодинамики и электрической активности сердца у курящих женщин и женщин, которые не курят, возрастом 17-21 год. Было установлено, что основные показатели центральной гемодинамики, такие как ЧСС, ОСВ, СДД, СОК, МОК, СИ, УИ у курящих женщин достоверно выше по сравнению с женщинами, которые не курят. Анализ электрической активности сердца показал, что у женщин, которые курят, наблюдается увеличение частоты сердечных сокращений и артериального давления. Это свидетельствует о том, что активное курение отрицательно влияет на показатели центральной гемодинамики и ее основные показатели, а их особенности зависят от количества выкуренных сигарет, стажа курения, а также неконтролируемой массы тела и возраста курильщика.

**Ключевые слова:** курение, курящие женщины, центральная гемодинамика, сердечно-сосудистая система, электрическая активность сердца

### **Введение**

Среди опасностей, которые реально угрожают здоровью человечества, есть такая вредная привычка, как курение, которая в наше время составляет одну из самых серьезных медикосоциальных проблем. Как показывают многочисленные исследования, курение в большинстве случаев является причиной возникновения различных заболеваний и даже преждевременной смерти, вызванной более 20 различными болезнями. Риск возникновения болезней, которые вызывает курение, зависит от количества выкуриваемых сигарет и длительности курения. По оценке экспертов ВОЗ от болезней, связанных с курением, ежегодно умирает около 4 миллиона человек в мире. Если ситуация с курением не изменится, в 2025 году ежегодные потери будут составлять уже 10 миллионов человек [2]. Эта вредная привычка также является причиной сердечно-сосудистых заболеваний.

Выделяют 4 основных механизма поражения сердечно-сосудистой системы: гиперкоагуляция, нарушение доставки кислорода монооксидом углерода, сужение коронарных сосудов, негативные гемодина-

мические эффекты никотина [14]. Последний, как таковой, не играет ведущей роли в развитии заболеваний, однако с ним связано возникновение никотиновой зависимости, которая поддерживает потребление табака и препятствует отказу от курения. Курение рассматривают как один из важнейших факторов, что детерминирует уровень фибриногена в плазме крови, который у курильщиков значительно выше по сравнению с теми, кто никогда не курил.

К наиболее вредным токсичным компонентам табачного дыма, которые поражают сердечно-сосудистую систему, относят никотин и угарный газ.

Подсчитано, что сердце курящего делает в сутки на 12-15 тысяч сокращений больше, чем сердце некурящего. Сам по себе такой режим неэкономный, поскольку лишняя постоянная нагрузка ведет к преждевременному износу сердечной мышцы. Но положение осложняется тем, что миокард не получает того количества кислорода, которое необходимо ему при такой интенсивной работе. Обусловлено это двумя причинами. Во-первых, коронарные сосуды курильщика спазмированы, сужены, и,

следовательно, приток крови по ним весьма затруднен. А во-вторых, кровь, циркулирующая в организме курильщика, слабо обогащена кислородом, потому, что 10 % гемоглобина выключены из дыхательного процесса: они вынуждены нести на себе «мертвый груз» – молекулы угарного газа. Все это способствует раннему развитию ишемической болезни сердца, стенокардии у курильщиков. И вполне обоснованно среди факторов риска инфаркта миокарда специалисты одним из первых называют курение. Это подтверждает и статистика индустриально развитых стран: инфаркты в сравнительно молодом возрасте – 40-50 лет – бывают почти исключительно у курильщиков.

Значение табакокурения как фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и преждевременной смерти доказано многочисленными исследованиями и является общепризнанным фактом. По данным Фремингемского исследования, курение вдвое повышает риск развития стенокардии и инфаркта миокарда (ИМ) и почти в 5 раз – возникновение внезапной смерти [15].

Доказано, что риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) напрямую зависит от интенсивности курения. Частота случаев инфаркта миокарда (ИМ) и МИ среди лиц, которые ежедневно выкуривают 40 сигарет, в 4 раза выше, чем у тех, кто выкуривает ежедневно до 10 сигарет [13].

Эффекты сердечно-сосудистой системы, которые возникают в результате вдыхания сигаретного дыма, условно делятся на немедленные (развитие спазма артерий, повышение артериального давления, изменение частоты сердечных сокращений и т.п.) и отдаленные, обусловленные его длительным кумулятивным действием. Учитывая химический состав, свойства и механизмы действия сигаретного дыма на сердце и сосуды, курение следует рассматривать не просто как один из многих факторов риска, а как этиологический стимул развития таких заболеваний, как церебральный инсульт, нарушения периферического кровообращения у людей молодого

возраста, лишенных других известных факторов риска.

Таким образом, несмотря на большое количество исследований, в которых рассматривается взаимосвязь между курением и заболеваниями сердечно-сосудистой системы, почти отсутствуют работы о влиянии табакокурения на центральную гемодинамику и электрическую активность сердца у женщин с различным стажем курения. Поэтому, исходя из выше сказанного это исследование является актуальным.

**Цель** нашего исследования – проанализировать и изучить особенности показателей центральной гемодинамики и электрической активности сердца у курящих женщин. Согласно цели были поставлены задачи: изучить особенности центральной гемодинамики и электрической активности сердца у курящих женщин; изучить показатели центральной гемодинамики и электрической активности сердца у женщин, с разным стажем курения.

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

Исследование осуществлялось в лаборатории «Экологической физиологии» кафедры физиологии человека и животных биологического факультета Восточноевропейского национального университета имени Леси Украинки. Изучение состояния центральной гемодинамики определяли по методу тетраполярной реографии (методика реографии по Кубичеку), для исследования электрической активности сердечной мышцы использовали методику электрокардиографии на комплексе программных и аппаратных методов медицинского обследования детей и взрослых «Аскольд» (Киев, 1998).

Методика реографии по Кубичеку предусматривала выполнение оценки функционирования сердца с помощью диагностики кровотока аорты, а также изучение легочной артерии. Состояние, а также сократительную функцию сердца определяли по наполнению кровью желудочков. Методика позволяла определить основные параметры гемодинамики и тонуса сосудов.

Электрокардиография – методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца. Электрокардиография представляет собой относительно недорогой, но ценный метод электрофизиологической инструментальной диагностики в кардиологии. Прямым результатом электрокардиографии является получение электрокардиограммы (ЭКГ) – графического представления разницы потенциалов, возникающих в результате работы сердца и снимаемых с поверхности тела.

Степень никотиновой зависимости определяли с помощью теста Фагерстрема [10], который определяет связь между индивидуальным баллом и тяжестью проявления абстинентного синдрома. Этот тест включает в себя 6 вопросов, чем выше балл, тем сильнее будет проявляться абстиненция и тем больше сил надо приложить для преодоления этой вредной привычки. Было обследовано 120 лиц женского пола в возрасте 17-21 лет. Они были разделены на 3 группы:

- I группа – женщины, имеющие стаж курения более 3 лет, за сутки выкуривают более 10 сигарет и имеют высокий уровень зависимости (40 человек);

- II группа – женщины, имеющие стаж курения от 1 до 3 лет, за сутки выкуривают до 10 сигарет и имеют низкий и средний уровень зависимости (40 человек);

- III группы – женщины, которые не курят (40 человек) [10].

Для анализа результатов исследования были использованы методы параметрической и непараметрической статистики (в зависимости от распределения значений). Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программного обеспечения MedStat, нормальность распределения переменных проверяли тестом Шапиро-Вилка

для определения значений использовали критерий Стьюдента, Вилкоксона [7].

### Результаты исследования

При сравнительном анализе основных гемодинамических показателей при табакокурении отмечается достоверные значения между тремя группами исследуемых.

Анализ полученных результатов показал достоверно значимую разницу показателя расходов энергии (РЭ) между группами исследуемых при  $p < 0,05$  (таблица 1).

Как видно из таблицы 2, показатель объемной скорости выброса крови левым желудочком в начальный отрезок аорты за 1 с (ОСВ) характеризуется достоверно высокими значениями у женщин, которые являются курильщиками ( $p < 0,05$ ), в отличие от контрольной группы. Также была отмечена тенденция к увеличению частоты сердечных сокращений (ЧСС) у курящих женщин обеих групп исследуемых (таблица 2).

Мощность сокращения левого желудочка (N) измеряется работой, выполняемой за единицу времени (1 с). Она является мерой напряжения или энергии, которая развивается сократительным миокардом при выполнении им работы по передвижению крови в замкнутой системе сосудов. Учет расхода энергии (РЭ) на обеспечение устойчивости движения 1 л минутного объема крови (МОК) создает представление об эффективности и экономичности условий работы сердца. Частота сердечных сокращений (ЧСС) – значение показателя биения сердца за определенный промежуток времени, один из основных физиологических показателей работы сердца. ЧСС в норме составляет от 60 до 80 ударов в минуту, но в зависимости от возраста человека, пола, тренированности сердца – часто-

**Таблица 1** – Значение показателя расхода энергии (РЭ, вт/л) у исследуемых лиц, (n = 120)

Переменная	Медиана	I квартиль	III квартиль	Минимум	Максимум	Погрешность медианы	Лев. (95% ДИ)	Прав. (95% ДИ)
I группа	12,41*	11,305	12,41	10,2	14,63	0,1712	11,97	12,86
II группа	11,08*	11,08	12,41	9,75	13,3	0,1779	10,64	11,97
III группа	11,08*	9,975	11,305	9,75	12,41	0,1866	10,64	11,53

Примечание: \* – статистически значимые отличия ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 2** – Значение показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), объемной скорости выброса (ОСВ, л/с) и мощности сокращения левого желудочка (N, Вт) у исследуемых лиц, (n = 120)

Переменная	Среднее	Среднее квадратическое	Погрешность среднего	Минимум	Максимум	Лев. (95% ДИ)	Прав. (95% ДИ)	
ЧСС	I группа	65,72	17,24	2,727	24	123	60,21	71,24
	II группа	65,45	11,42	1,806	44	89	61,8	69,1
	III группа	64,5	15,24	2,409	0	92	59,63	69,37
ОСВ	I группа	0,2092*	0,05196	0,008215	0,06	0,31	0,1926	0,2259
	II группа	0,1763*	0,04876	0,00771	0	0,27	0,1607	0,1918
	III группа	0,1667	0,03198	0,005056	0,09	0,24	0,1565	0,177
N	I группа	2,553	0,6483	0,1025	0,8	3,83	2,345	2,76
	II группа	2,014	0,5569	0,08805	0,02	3,17	1,836	2,192
	III группа	1,836	0,3923	0,06203	1,04	2,74	1,71	1,961

Примечание: \* – статистически значимые отличия ( $p < 0,05$ ).

та сердечных сокращений варьирует в различных пределах [8].

Данный результат следует из того, что при употреблении табака сердце курильщика в сутки делает около 10-15 тысяч лишних сокращений, как следствие – увеличение ЧСС, а также под действием никотина наступает сужение периферических сосудов, и кровообращение в них снижается на 40-45%. Доставка кислорода к сердечной мышце резко нарушается из-за блокирования гемоглобина крови окисью углерода из табачного дыма – это приводит к серьезному поражению сердца и сосудов. Никотин, поступающий в кровь с табачным дымом, стимулирует кору надпочечников и выделяет гормон адреналин, что ускоряет сердцебиение и вызывает гипертонию [6].

У женщин, которые не курят, выше указанные показатели, кроме N, находятся в пределах нормы. Повышение мощности сокращения левого желудочка (N) у неку-

рящих женщин можно объяснить увеличением индекса массы тела. По данным Фремингемского исследования, с ростом массы тела на 10% концентрация холестерина в плазме крови повышается на 0,3 ммоль/л, а каждые лишние 4,5 кг увеличивают систолическое АД на 4,4 мм рт. ст. Риск развития хронической сердечной недостаточности возрастает на 5% с увеличением индекса массы тела у мужчин на 1 кг/м<sup>2</sup> [16].

Как свидетельствуют результаты исследования, значения показателей систолического объема крови (СОК) и минутного объема крови (МОК) значимо выше у курящих женщин обеих групп исследуемых, особенно это заметно у женщин, которые имеют стаж курения более 3 лет и за сутки выкуривают более 10 сигарет ( $p < 0,05$ ). Причем у женщин, которые не курят, показатели СОК и МОК находятся в пределах нормы (таблица 3). Это указывает на то, что происходит два основных измене-

**Таблица 3** – Значения показателей систолического объема крови (СОК, мл) и минутного объема крови (МОК, л/мин) у исследуемых лиц, (n = 120)

Переменная	Среднее	Среднее квадратическое	Погрешность среднего	Минимум	Максимум	Лев. (95% ДИ)	Прав. (95% ДИ)	
СОК	I группа	66,51*	21,62	3,418	9,34	112,17	59,6	73,43
	II группа	57,9	18,36	2,903	0,46	97,11	52,03	63,77
	III группа	53,59*	10,52	1,664	30,85	72,09	50,22	56,95
МОК	I группа	4,38*	1,447	0,2288	0,27	7,07	3,917	4,843
	II группа	3,737*	1,217	0,1924	0,04	6,33	3,348	4,126
	III группа	3,412*	0,9164	0,1449	0,06	5,72	3,119	3,705

Примечание: \* – статистически значимые отличия ( $p < 0,05$ ).

ния в сердце: увеличение объема (дилатации) полостей сердца, повышение сократительной способности миокарда [4]. Курение повышает кровяное давление: кровеносные сосуды сжимаются, вынуждая сердце работать с большей нагрузкой, и как результат – сердце расширяется и повреждается. Кроме того, курение способствует увеличению уровня холестерина в крови. В артериях, питающих сердце, откладываются жиры, возникает их закупорка и как следствие – инфаркт миокарда [11].

Среднее динамическое давление – показывает соотношение систолического и диастолического давления, единицы измерения мм рт.ст. Полученные нами результаты указывают на то, что среднее динамическое давление (СДД) у женщин, имеющих стаж курения более 3 лет и за сутки выкуривающих более 10 сигарет, характеризуются достоверно высокими показателями ( $p < 0,05$ ). У женщин, стаж курения которых от 1 до 3 лет и за сутки выкуривающих до 10 сигарет, а также у женщин, которые не курят, показатель СДД не отличается друг от друга (таблица 4). Это указывает на то,

что никотин резко повышает артериальное давление (АД) у курильщиков, эффект каждой сигареты длится около 30 мин. Уже на первой минуте после ее выкуривания систолическое АД повышается на 15 мм рт. ст., а на 4-й – на 25 мм рт. ст. [2, 5].

По результатам наших исследований ударный индекс (УИ), который отражает характер распределения ударного объема крови в различных участках тела, мл/см<sup>2</sup>, характеризуется значимо высокими значениями у курящих женщин обеих групп ( $p < 0,05$ ), особенно у тех, которые имеют стаж курения более 3 года и за сутки выкуривают более 10 сигарет, а у женщин, которые не курят – в пределах нормы (таблица 4). Сердечный индекс (СИ) – показывает соотношение силы сердечного сокращения к площади всего тела во времени. Анализируя этот показатель (СИ), мы видим, что у курящих женщин обеих групп исследуемых отмечаются достоверно высокие значения данного показателя при  $p < 0,05$  (таблица 5). Это указывает на то, что основные гемодинамические показатели имеют тенденцию к увеличению, что можно объяснить возбуж-

**Таблица 4** – Значения показателей среднего динамического давления (СДД, мм. рт. ст) и ударного индекса (УИ, мл/м<sup>2</sup>) у исследуемых лиц, (n = 120)

Переменная	Медиана	I квартиль	III квартиль	Минимум	Максимум	Погрешность медианы	Лев. (95% ДИ)	Прав. (95% ДИ)	
СДД	I группа	93,33*	83,33	93,33	56,67	110	1,679	90	96,67
	II группа	83,33*	83,33	93,33	73,33	100	1,337	80	90
	III группа	83,33*	75	85	73,33	93,33	1,403	80	86,67
УИ	I группа	43,815*	38,115	48,51	5,27	68,5	2,642	41,62	47,06
	II группа	38,105*	32,665	41,725	0,3	54,89	2,18	34,36	40,39
	III группа	34,56*	27,575	39,215	18,17	47,34	1,368	30,35	35,55

Примечание: \* – статистически значимые отличия ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 5** – Значения показателей сердечного индекса (СИ л/мин\*м<sup>2</sup>) и площади (S м<sup>2</sup>) у исследуемых лиц, (n = 120)

Переменная	Среднее	Среднее квадратическое	Погрешность среднего	Минимум	Максимум	Лев. (95% ДИ)	Прав. (95% ДИ)	
СИ	I группа	2,717*	0,8827	0,1396	0,15	4,33	2,434	2,999
	II группа	2,325*	0,7617	0,1204	0,03	3,58	2,082	2,569
	III группа	2,128	0,6015	0,09511	0,04	3,51	1,936	2,321
S	I группа	1,618	0,09193	0,01454	1,42	1,82	1,589	1,648
	II группа	1,619	0,1309	0,0207	1,41	1,89	1,577	1,661
	III группа	1,615	0,09842	0,01556	1,46	1,87	1,584	1,646

Примечание: \* – статистически значимые отличия ( $p < 0,05$ ).

дающим влиянием симпатической нервной системы на работу сердца [3].

Что касается показателя площади (S), то у курящих и некурящих женщин S почти не отличается друг от друга (таблица 5).

При сравнении общего периферического сопротивления сосудов (ОПС) и удельного периферического сопротивления (УПС) у женщин, которые курят, наблюдается значимое снижение этого показателя ( $p < 0,05$ ). Причем, у женщин, которые не курят – более высокие значения (таблица 6). Это указывает на то, что повышенная масса тела определена как независимый, наиболее важный фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний по сравнению повышенным артериальным давлением или курением [1].

Периферическое сопротивление (ПС) обуславливает устойчивость среднего динамического давления (отклонение от нормы). Расчет общего периферического сопротивления (ОПС) позволяет изучить артериальный тонус, его изменения в различных физиологических и патологических условиях. Но абсолютные данные ПС вследствие их больших колебаний нельзя использовать для индивидуальной оценки состояния прекапиллярного русла, поэтому пользуются показателем удельного периферического сопротивления (УПС), определение которого дает возможность установить степень проходимости прекапиллярного русла [8, 12].

Многие исследователи считают, что центральная гемодинамика здоровых людей мо-

жет быть разделена на три типа: гипокинетический, эукинетический и гиперкинетический, представляющие собой варианты нормы. Кроме того, как указывают некоторые авторы, неоднородность типов гемодинамики является конституциональной, генетически обусловленной нормой здоровья [5].

С помощью методики тетраполярной реографии по Кубичеку было получено следующее компьютерное заключение: 73% исследуемых первой группы, имеющих стаж курения более 3 лет и за сутки выкуривающих более 10 сигарет, имеют гипокинетический тип гемодинамики и 27% – эукинетический. Вторая группа исследуемых, имеющих стаж курения от 1 до 3 лет и за сутки выкуривающих до 10 сигарет, характеризуется 48 % – гипокинетическим типом гемодинамики, 47 % имеют эукинетический тип и 5 % – гиперкинетический тип гемодинамики. В третьей группе исследуемых женщин, которые не курят, наблюдается преобладание гипокинетического типа – 85 %, только 15 % – эукинетического типа гемодинамики.

В литературе имеются данные, что это связано с более низкими антропометрическими показателями тела лиц женского пола, которые не курят, а также индивидуальными типологическими особенностями сердечно-сосудистой системы, прежде всего адаптацией к различным физическим нагрузкам, соблюдением правильных норм питания, отсутствием вредных привычек (употребление алкоголя, табачного дыма, наркотических веществ) [9].

**Таблица 6** – Значения показателей общего периферического сопротивления (ОПС,  $\text{дин} \cdot \text{см}^{-5} \cdot \text{с}$ ) и удельного периферического сопротивления (УПС,  $\text{дин} \cdot \text{см}^{-5} \cdot \text{с} / \text{м}^2$ ) у исследуемых лиц, ( $n = 120$ )

Переменная	Медиана	I квартиль	III квартиль	Минимум	Максимум	Погрешность медианы	Лев. (95% ДИ)	Прав. (95% ДИ)	
ОПС	I группа	1571,46*	1370,825	2042,87	1022,39	30449,13	931,6	1420,93	1797,72
	II группа	1793,30*	1576,625	2102,045	1052,65	161149,8	4992	1639,82	2005,73
	III группа	1913,05	1598,665	2226,075	1283,86	109411,44	3368	1746,6	2107,49
УПС	I группа	1034,99*	831,29	1254,855	582,97	16738,67	508,3	902,8	1170,24
	II группа	1142,07*	958,805	1329,12	595,06	103834,13	3218	1058,95	1212,97
	III группа	1222,14	1012,265	1365,405	801,21	63735,47	1960	1029,92	1330,78

Примечание: \* – статистически значимые отличия ( $p < 0,05$ ).

При изучении показателей электрической работы сердца (таблица 7) было отмечено, что интервал RR, который отражает продолжительность сердечного цикла, характеризуется высокими значениями у курящих женщин по сравнению с некурящими. Это свидетельствует о том, что курение повышает артериальное давление и частоту сердечных сокращений, вредно влияет на работу сердечно-сосудистой системы, при этом происходит увеличение продолжительности сердечного цикла, в основном за счет периода отдыха [2].

Значение электрической систолы находится в пределах нормы и достоверно значимых различий между группами исследуемых не имеет (таблица 7).

Однако больше всего страдают от никотинового яда надпочечники, которые выделяют в кровь такие действенные средства жизнеобеспечения, как адреналин и норадреналин (катехоламины). Они разносятся кровью в разные части тела и воздействуют на нервный аппарат внутренних органов, в результате, например, небольшие дозы никотина ведут к повышению кровяного артериального давления, а большие – к угнетению деятельности сердечно-

сосудистой системы [11].

Значение желудочкового комплекса зубцов QRS, который отражает процесс возбуждения миокарда желудочков сердца, и значение интервала PQ, отражающего процесс перехода возбуждения от предсердий к возбуждению желудочков сердца человека, в трех группах исследуемых не отличается (таблица 8).

Синильная кислота, которая выделяется при курении и проникает в кровь, снижает способность клеток воспринимать кислород из циркулирующей крови, в результате чего наступает кислородное голодание, от которого, в первую очередь, страдают нервные клетки. При большой дозе синильной кислоты вслед за сильнейшим возбуждением центральной нервной системы наступает ее паралич, прекращается дыхание, а затем останавливается и сердце. Хотя в дневном «рационе» среднего курильщика синильной кислоты в 40 раз меньше смертельной дозы, тем не менее химическое отравление нервной системы этим ядом сказывается на ее работе [6].

Таким образом, курение на сегодняшний день составляет одну из важнейших социальных проблем, и негативно влияет на

**Таблица 7** – Значения продолжительности сердечного цикла (RR) и электрической систолы (QT) у исследуемых лиц, (n = 120)

Переменная	Среднее	Среднее квадратическое	Погрешность среднего	Минимум	Максимум	Лив. (95% ДИ)	Прав. (95% ДИ)	
RR	I группа	1,019	0,3483	0,05506	0,54	2,34	0,9076	1,13
	II группа	0,9178	0,1244	0,01967	0,62	1,22	0,878	0,9575
	III группа	0,9043	0,1498	0,02368	0,64	1,32	0,8564	0,9521
QT	I группа	0,388	0,03568	0,005641	0,31	0,47	0,3766	0,3994
	II группа	0,383	0,02574	0,00407	0,32	0,46	0,3748	0,3912
	III группа	0,3797	0,02869	0,004536	0,32	0,44	0,3706	0,3889

**Таблица 8** – Значения интервала (PQ) и желудочкового комплекса зубцов (QRS) в исследуемых лиц, (n = 120)

Переменная	Медиана	I квартиль	III квартиль	Минимум	Максимум	Погрешность медианы	Лив. (95% ДИ)	Прав. (95% ДИ)	
PQ	I группа	0,11	0,09	0,12	0,01	0,16	0,008716	0,1	0,12
	II группа	0,11	0,09	0,135	0,01	0,44	0,01419	0,1	0,13
	III группа	0,11	0,085	0,13	0,01	0,17	0,01006	0,1	0,12
QRS	I группа	0,06	0,05	0,08	0,04	0,1	0,003328	0,05	0,07
	II группа	0,06	0,05	0,075	0,04	0,12	0,003617	0,05	0,07
	III группа	0,06	0,05	0,07	0,04	0,1	0,003004	0,05	0,07

функционирование сердечно-сосудистой системы, а их значения зависят от количества выкуренных сигарет, стажа курения, а также характера питания и возраста курильщика, что приводит к патологическим изменениям организма.

### Заключение

Было установлено, что основные показатели центральной гемодинамики, такие как ЧСС, ОСВ, СДД, СОК, МОК, СИ, УИ у женщин-курильщиков достоверно выше по сравнению с женщинами, которые не курят. Это свидетельствует о том, что курение повышает артериальное давление в среднем на 20-25 %, увеличивается число ударов сердца, что приводит к преждевременному износу сердечной мышцы, а сигаретный дым вызывает спазм и сужение коронарных сосудов, в которых приток крови затруднен и недостаточно обогащен кислородом.

Анализ электрической активности сердца показал, что у женщин, которые курят, наблюдается увеличение частоты сердечных сокращений и артериального давления, что негативно отражается на деятельности сердечно-сосудистой системы, как следствие происходит увеличение продолжительности сердечного цикла в основном за счет периода отдыха.

### Библиографический список

1. Белоусов, Ю.Б. Артериальная гипертензия и ожирение: принципы рациональной терапии / Ю.Б. Белоусов, К.Г. Гуревич // *Consilium medicum*. – 2003. – №5(9). – С. 23-28.
2. Вартанян, Ф.Е. Курение и здоровье населения / Ф.Е. Вартанян, С.В. Рожецкая // *Профилактика заболеваний и укрепление здоровья*. – 2002. – №3. – С. 32-34.
3. Высочанский, А.В. Математическое моделирование нормативных показателей кардиоинтервалографии у мужчин и женщин первого зрелого возраста с гипокINETического типа гемодинамики в зависимости от антропо-соматотипологических параметров тела / А.В. Высочанский,

И.В. Сергета, П.В. Сарафинюк // *Вестник морфологии*. – 2010. – Т. 16, №4. – С. 952-955.

4. Власов, Ю.А. Общий и шунтирующий поток крови в центральной гемодинамике человека / Ю.А. Власов, С.М. Смирнов // *Физиология человека*. – 2009. – Т. 35, №5. – С. 116-126.

5. Особливості регуляції серцевого ритму у осіб з різними типами гемодинаміки / Ю.О. Дзюбан [і інш.] // *IV Міжнародна наукова конференція. Психофізіологічні та вісцеральні функції в нормі і патології* присвячена 90-річчю від народження П.Г. Богача. – Київ: 2008. – С. 72-73.

6. Левшин, В.Ф. Курение и табакизм: монография / В.Ф. Левшин. – М.: Анахарсис, 2005. – С. 25-38.

7. Лях, Ю.Е. Математическое моделирование при решении задач классификации в биомедицине / Ю.Е. Лях, В.Г. Гурьянов // *Український журнал телемедицини та медичної телематики*. – 2012. – Т. 10, №2. – С. 69-76.

8. Морман Д. Физиология сердечно-сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер. – Пер. с англ. – 4-е междунар. изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 256 с.

9. Наумова, В.В. Особенности медленных колебаний гемодинамики у мужчин и женщин / В.В. Наумова, Е.С. Земнова // *Физиология человека*. – 2009. – Т.35, №5. – С.47-53.

10. Рекомендації з профілактики і лікування тютюнопаління / І.П. Смирнова [і інш.] . – Київ: 2006. – 13-14 с.

11. Шінкарук-Диковицька, М.М. Показники варіабельності серцевого ритму у практично здорових підлітків з різними типами гемодинаміки / М.М. Шінкарук-Диковицька // *Вісник морфології*. – 2008. – №10. – С. 131-138.

12. Шмидт, Р. Физиология человека / Р. Шмидт, Г. Тевс. – В 3-х тт. Т. 2- Пер. с англ. – 3-е изд. перераб.и дополн. – М.: Мир, 2006. – 313 с.

13. Lifestyle and cardiovascular disease in middleaged British men: the effect of adjusting for withinperson variation / J.R. Ember-

son [et al.] // Eur. Heart J. – 2005. – Vol. 26. – P. 1774-1782.

14. Ludvig, J. Smoking cessation in patients with coronary artery disease / J. Ludvig, S.B. Miner, M.J. Eisenberg // Am. Heart J. – 2005. – Vol. 149. – P. 565-572.

15. Mamum, A. The Netherlands Epidemiology and Demography Compression of Morbidity Research Group. Smoking decreas-

es the duration of life lived with and without cardiovascular disease: a life course analysis of the Framingham Heart Study / A. Mamum, A. Peeters, A. Barendregt // Eur. Heart J. – 2004. – Vol. 25. – P. 409-415.

16. Massie, B.M. Obesity and heart failure – risk factor or mechanism? / B.M. Massie // New Engl. J. Med. – 2002. – Vol. 347, N5. – P. 358-359.

**L. S. Aponchuk, T. Ya. Shevchuk**

**PECULIARITIES OF CENTRAL HEMODYNAMICS AND ELECTRICAL ACTIVITY OF THE HEART IN FEMALE SMOKERS WITH DIFFERENT SMOKING EXPERIENCE**

We have investigated and analyzed the indicators of central hemodynamics and electrical activity of the heart in female smokers and female non-smokers aged from 17 to 21 years. It was found that the main indicators of central hemodynamics such as heart rate, volume velocity ejection of blood, power reduction of left ventricular, average dynamic pressure, systolic blood volume, minute volume of blood, cardiac index, and stroke index in women smokers was significantly higher in comparison with women who did not smoke. The analysis of the electrical activity of the heart revealed an increased heart rate and blood pressure in women with different experience of smoking. This indicates that active smoking has a negative impact on the performance of central hemodynamics and its key indicators, and their characteristics depend on the number of cigarettes smoked, smoking experience, and also on uncontrolled body weight and age of the smoker.

**Key words:** *smoking, female smokers, central hemodynamics, cardiovascular system, the electrical activity of the heart*

*Получила 23.02.2016*