

иммуноферментный анализ, вестерн-блот и др. Эти методы основаны на регистрации характерных изменений клеток – морфологических, биохимических и молекулярных. Одним из наиболее доступных методов является морфоструктурный анализ исследуемых клеток, основанный на исключении трипанового синего с последующим микроскопическим учетом результатов. С целью упрощения данного метода, сокращения времени постановки реакции и повышения точности результатов оптимизирован спектрофотометрический способ определения жизнеспособности клеток по исключению трипанового синего.

**Методы исследования.** Мононуклеары (МНК) выделяли из периферической крови доноров ( $n = 6$ ) путем центрифугирования на градиенте плотности фиколл-верографина ( $\rho = 1,077$  г/см<sup>3</sup>, 30 мин., 1500 об/мин.). Для индукции клеточной гибели  $2 \times 10^6$ /мл МНК инкубировали с 0,05% раствором уксусной кислоты в течение 5 мин. К клеточной суспензии в соотношении 1:1 добавляли 0,2% раствор трипанового синего. Учет результатов осуществлялся как с помощью светового микроскопа, так и спектрофотометрически при длинах волн 450–620 нм. Статистический анализ проводили в программе STATISTICA 8.0.

**Результаты.** В ходе микроскопического учета результатов наблюдалось окрашивание погибших клеток в синий цвет за счет связывания красителя с основными аминокислотами цитоплазмы. Количество жизнеспособных клеток в интактных МНК составляло 80,0 (78,0÷86,0)%, тогда как жизнеспособность клеток, прединкубированных с уксусной кислотой, снижалась до 47,0 (27,0÷50,0)% ( $p = 0,004$ , критерий Вилкоксона). После осаждения окрашенных клеток (центрифугирование в течение 3 мин., 1000 об/мин.) осуществлялось измерение оптической плотности (ОП) надосадочной жидкости. ОП 0,1% раствора трипанового синего соответствовала 1,51 (1,47÷1,54) усл. ед. ОП надосадочной жидкости от интактных клеток и клеток, прединкубированных с уксусной кислотой, составляла 1,43 (1,34÷1,45) усл. ед. и 1,25 (0,75÷1,35) усл. ед., соответственно  $p = 0,025$  (критерий Вилкоксона), что обусловлено снижением количества трипанового синего за счет его связывания с погибшими клетками. Установлена корреляционная зависимость между количеством жизнеспособных клеток и значением ОП надосадочной жидкости ( $r = 0,88$ ,  $p < 0,001$ , критерий Спирмена). На основе полученных данных создана математическая модель, позволяющая с учетом значения ОП надосадочной жидкости ( $X$ ) определить процент жизнеспособных клеток и имеющая следующий вид: [% жизнеспособных клеток] =  $203,57 \times X^2 - 365,19 \times X + 186,6$ .

**Выводы.** Спектрофотометрический метод заключается в окрашивании клеток 0,1% раствором трипанового синего, измерении ОП надосадочной жидкости при длинах волн 450–620 нм с последующим расчетом значения клеточной жизнеспособности согласно представленному уравнению.

*Matusevich E. E., Yurkevich M. Yu.*

#### **SPECTROPHOTOMETRIC ASSAY FOR CELL VIABILITY DETERMINATION**

A method for the determination of cell viability using trypan blue is described. Cells are stained with 0,1% trypan blue and later on the dye absorbance is measured spectrophotometrically at 450–620 nm.

**Мороз Д. А. Порада Н. Е.**

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова  
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

#### **ТЕНДЕНЦИИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ**

Рак шейки матки относится к наиболее распространенным и социально значимым онкологическим заболеваниям. Беларусь входит в группу стран с высоким уровнем заболеваемости женского населения раком шейки матки. Статистика показывает, что среди злокачественных опухолей у женщин рак шейки занимает четвертое место после рака кожи, желудка и молочных желез, а по показателям смертности – второе. В Республике Беларусь злокачественные новообразования шейки матки, являясь одной из ведущих патологий в структуре женской онкологической заболеваемости и смертности, с учетом сложившейся демографической ситуации, представляют очень важную медицинскую и социальную проблему.

Целью исследования было изучение динамики заболеваемости и смертности женского населения раком шейки матки (РШМ) в период с 2000 по 2013 год и выявление сформировавшихся эпидемиологических тенденций.

Проведенный анализ показал, что заболеваемость злокачественными новообразованиями шейки матки за последние 14 лет имела выраженную тенденцию к росту  $R^2 = 0,84$ . В последние два года отмечено снижение уровня заболеваемости на 10% (с  $18,9\%_{0000}$  в 2011 г. до  $17,0\%_{0000}$  в 2013 г.). Высокие показатели в сравнении с республиканским уровнем отмечены в Могилевской, Минской и Гродненской областях. Относительно благополучным регионом является г. Минск. В период наблюдения отмечается значимое превышение уровня заболеваемости раком шейки матки сельских женщин в сравнении с городскими – в 1,5 раза, причем разрыв в по-

казателях заболеваемости каждый год увеличивался и достиг  $11,7^{0}/_{0000}$  в 2013 г. против  $3,4^{0}/_{0000}$  в 2000 г. Среди злокачественных опухолей женской репродуктивной системы рак шейки матки занимает 3 место. В структуре всех злокачественных новообразований, регистрируемых у женщин, доля РШМ в 2013 году составила 3,9%, а у женщин трудоспособного возраста – 8,7%. Анализ повозрастных показателей заболеваемости выявил значительный риск заболевания уже в молодом возрасте, однако пик заболеваемости приходится на возраст 50-59 лет.

Смертность женского населения республики по причине новообразований шейки матки в анализируемый период характеризовалась умеренным снижением в 1,4 раза,  $R2 = 0,68$ . Соотношение показателей смертности и заболеваемости женщин уменьшилось с 58,4% в 2002 г. до 38,8% в 2013 г. Это указывает на раннее выявление патологии и качественную медицинскую помощь женщинам со злокачественными новообразованиями шейки матки, что обеспечивает благоприятный исход заболевания. Подтверждением тому является тот факт, что до 73% случаев заболеваний выявляется на I–II стадиях своего развития. Из числа пациенток, состоящих на учете в диспансерах, порядка 70% находятся под наблюдением 5 и более лет.

*Moroz D. A., Porada N. E.*

### **CERVICAL CANCER MORBIDITY TRENDS AMONG FEMALE POPULATION**

Morbidity and cervical cancer mortality among female population have been analyzed over 2000 to 2013 period. Current disease epidemiology patterns have been revealed.

**Надыров Э. А.<sup>1</sup>, Веялкин И. В.<sup>1</sup>, Чайкова Ю. В.<sup>1</sup>,  
Никонович С. Н.<sup>1</sup>, Семененко О. Ф.<sup>1</sup>, Захарова О. Н.<sup>1</sup>,  
Боровская И. П.<sup>1</sup>, Комаровская М. Н.<sup>1</sup>, Батян А. Н.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека,  
г. Гомель, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова  
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

### **АНАЛИЗ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС**

Массивный выброс радионуклидов, последовавший за одной из крупнейших техногенных катастроф – аварией на Чернобыльской АЭС в 1986 году, надолго определил экологическое неблагополучие на обширных территориях России, Украины и Беларуси. За прошедшие после аварии годы не получены однозначные ответы на вопросы об отдаленных последствиях воздействия радиационного фактора на биологические системы, в том числе и на популяционном уровне.

Целью работы является анализ онкологической заболеваемости у лиц 1 группы первичного учета (ликвидаторы) спустя 30 лет после аварии.

Исходным материалом служили данные Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, проживающих в Республике Беларусь и данные Белорусского республиканского канцер-регистра об установленных случаях злокачественных новообразований в Республике Беларусь за период с 1986 по 2014 гг.

Исследуемая когорта состояла из 99 693 ликвидаторов (доля стоящих на учете от общего количества – 55,6%). В 1 ГПУ достоверно высокий риск отмечается для злокачественных новообразований губы (SIR = 1,4 (1,19–1,7)), поджелудочной железы (SIR = 1,1 (1,01–1,26)), меланомы кожи (SIR = 1,3 (1,07–1,46)), почки (SIR = 1,1 (1,05–1,23)), щитовидной железы – (SIR = 3,1 (2,83–3,41)), мочевого пузыря – (SIR = 1,1 (1,01–1,21)), надпочечника (SIR = 1,8 (1,11–2,67)) и злокачественных новообразований крови и лимфатической системы (все лейкозы (SIR = 1,5 (1,4–1,7)), лимфома Ходжкина (SIR = 1,6 (1,22–1,96)), множественная миелома (SIR = 1,3 (1,02–1,6)), иммунопролиферативные болезни (SIR = 3,1 (1,35–6,15))). Среди лейкозов достоверно высокий риск заболеть отмечается для целого ряда нозологических форм: другой и неуточненный лимфоцитарный лейкоз (SIR = 2,3 (1,37–3,64)), лейкоз неуточненного клеточного типа (SIR = 1,8 (1,05–2,8)), острый лимфобластный лейкоз (SIR = 1,7 (1,15–2,53)), хронический лимфоцитарный лейкоз (SIR = 1,4 (1,24–1,67)), хронический миелоцитарный лейкоз (SIR = 2,0 (1,6–2,39)). Несмотря на отсутствие превышения риска заболеть раком молочной железы во всей когорте ликвидаторов, обращает на себя значимо высокий риск развития рака молочной железы у мужчин–ликвидаторов: был отмечен 21 случай этого относительно редкого заболевания (SIR = 1,7 (1,1–2,67)). В то же время, риск заболеть злокачественными новообразованиями печени (SIR = 0,8 (0,6–0,93)), бронхов и легких