

© С. А. Штандель<sup>1</sup>, И. Р. Бариляк<sup>2</sup>,  
В. В. Хазиев<sup>1</sup>, И. В. Гопкалова<sup>1</sup>

## ЗАБОЛЕВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИХ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ В ПОПУЛЯЦИИ

<sup>1</sup> ГУ «Институт проблем  
эндокринной патологии  
им. В. Я. Данилевского АМН  
Украины», г. Харьков, Украина  
<sup>2</sup> Научный центр радиационной  
медицины АМН Украины,  
Киев, Украина

✿ В качестве факторов, влияющих на распространенность в популяции узлового эутиреоидного, диффузно-токсического зоба и рака щитовидной железы изучены значимость выраженности йододефицита, аварии на Чернобыльской АЭС, возрастных характеристик популяции и отбора в современных условиях. Проанализированы данные акушерского анамнеза, показатели официальной статистики о распространенности заболеваний и данные о возрастном составе популяций. Показано, что выраженность йододефицита, последствий аварии на ЧАЭС, возрастной фактор и отбор влияют на распространенность в популяции узлового, диффузно-токсического зоба и рака щитовидной железы.

✿ **Ключевые слова:** узловой зоб; диффузно-токсический зоб; рак щитовидной железы; йододефицит; авария на Чернобыльской АЭС; возрастные характеристики популяции; отбор.

### ВВЕДЕНИЕ

Узловой зоб (УЗ), рак щитовидной железы (РЩЖ) и диффузно-токсический зоб (ДТЗ) являются наиболее распространенными заболеваниями щитовидной железы. Согласно классификации ВОЗ 1988 года одной из морфологических форм доброкачественных узловых заболеваний щитовидной железы является узловой коллоидный пролиферирующий зоб — клиническое понятие, объединяющее все пальпируемые образования в щитовидной железе (ЩЖ), имеющие разные морфологические признаки доброкачественного характера и протекающие на фоне нормальной тиреоидной функции [1, 2]. РЩЖ — злокачественная опухоль с различными вариантами клинического течения. Ему свойственно определенное разнообразие гистологических вариантов с медленным прогрессированием при высокодифференцированных карциномах и агрессивным течением при анапластической карциноме. Промежуточное место занимает форма с относительно агрессивным клиническим течением фолликулярного РЩЖ [3]. ДТЗ — наиболее часто встречающаяся форма тиреотоксикоза, которая характеризуется стойким патологическим повышением продукции тиреоидных гормонов на фоне диффузно увеличенной щитовидной железы с проявлениями нарушений функционального состояния различных органов и систем, в первую очередь сердечно-сосудистой и ЦНС [4]. В последние годы развивается научная концепция многофакторной природы УЗ, РЩЖ и ДТЗ в развитии, которых принимают участие средовые и генетические факторы [5–7]. Последние могут оказывать влияние на динамику распространенности вышеуказанных тиреопатий. В патогенезе УЗ основную роль играет абсолютный или относительный дефицит йода, что приводит к нарушению тиреоидного гормоногенеза и гиперпродукции тиреотропного гормона с последующей пролиферацией тиреоцитов и накоплением коллоида [8]. Известно, что дефицит йода может вызывать йодоиндуцированный ДТЗ, а также повышать поглощение радиоактивного йода при ядерных катастрофах. В развитии РЩЖ большую роль играет фактор ионизирующего излучения. Поэтому фактор последствий аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) необходимо учитывать при анализе распространенности РЩЖ в популяциях Украины [9]. УЗ, РЩЖ и ДТЗ являются заболеваниями, зависящими от возраста. Основной пик заболеваемости этими патологиями приходится на 25–60 лет [4, 10]. В связи с этим повышение среднего возраста в популяциях, отмечаемое в настоящее время [11], приобретает большое значение. Однако и повышение среднего возраста популяции, и факторы выраженности йододефицита, и последствий аварии на ЧАЭС лишь реализуют наследственную предрасположенность к вышеперечисленным заболеваниям. К факторам популяционной динамики, изменяющей частоты генов, и, соответственно, совокупности генов предрасположенности к распространенным заболеваниям щитовидной железы, относится, в частности, и отбор [12]. Так, отмеченный в современных

Поступила в редакцию 03.09.2009  
Принята к публикации 21.12.2009

популяциях человека «дизгенный эффект медицины» [13], снизивший давление отбора против многих заболеваний, может влиять на динамику распространенности УЗ, ДТЗ и РЩЖ в популяциях Украины. Следовательно, направленность отбора в сочетании с факторами выраженности йододефицита, последствий аварии на ЧАЭС и возрастного состава популяции могут служить причинами изменения распространенности в популяциях таких заболеваний щитовидной железы как УЗ, РЩЖ и ДТЗ.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить влияние йододефицита, последствий аварии на ЧАЭС, возрастного состава популяции и направленности отбора на распространенность в популяции УЗ, РЩЖ и ДТЗ.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сведения о динамике распространенности УЗ, РЩЖ, ДТЗ и общей численности населения областей Украины получены из статистических сборников Института эндокринологии и обмена веществ им. В. П. Комиссаренко АМН Украины за 1989, 2000–2007 гг. [14, 15]. Статистические данные о составе населения Харьковской популяции были взяты из результатов переписи населения 2001 г. [16]. Сведения о возрасте начала заболевания получены на основании данных 289 историй болезни пациентов с УЗ, 541 истории болезни лиц с ДТЗ и 594 истории болезни индивидов с РЩЖ, находившихся на лечении в ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им. В. Я. Данилевского». Выборка формировалась по первичному обращению в период 1998–2005 гг. Для определения направленности отбора был изучен акушерский анамнез женщин в пострепродуктивном периоде (старше 45 лет): 2105 здоровых жительниц г. Харькова, 371 больных ДТЗ, 211 женщин с УЗ и 169 пациенток с РЩЖ. Рассчитывались относительная адаптивность ( $w$ ) — произведение плодовитости и выживаемости, и коэффициент отбора ( $s$ ) по формуле  $s = 1 - w$  согласно [17]. Влияние фактора ЧАЭС и выраженности йододефицита на особенности распространенности УЗ, РЩЖ и ДТЗ в популяциях Украины оценивали при помощи дисперсионного анализа двухфакторных иерархических неравномерных комплексов качественных признаков [18]. Данный вид анализа применяется, когда для каждой градации изучаемого фактора А (степени выраженности йододефицита или аварии на ЧАЭС) невозможно подобрать одинаковые градации фактора конкретной популяции В и влияние только популяции выделить невозможно. В проводимом нами анализе вскрывались влияния фактора А (выраженности йододефицита или последствий аварии на ЧАЭС), фактора популяции (В) вместе с сочетанием градации популяции и исследуемого фактора воздействия (А+В), суммарное действие обоих факторов ( $x$ ), случайное ( $z$ ) и общее ( $y$ ).

Критический уровень значимости при проверке гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

Для изучения влияния йододефицита на распространенность тиреопатий, регионы Украины были поделены согласно картограмме йододефицита на области с выраженным (Волинская, Ровненская, Львовская, Тернопольская, Ивано-Франковская, Закарпатская, Черновицкая, Черниговская), частичным (Киевская, Киев, Житомирская, Хмельницкая, АР Крым), умеренным (Винницкая, Черкасская, Полтавская, Сумская, Днепропетровская, Луганская) и незначительным (Одесская, Николаевская, Кировоградская, Херсонская, Запорожская, Донецкая, Харьковская) йододефицитом [19]. В качестве регионов, пострадавших от аварии на ЧАЭС, принимались области, имеющие официальный статус области, пострадавшей от аварии на ЧАЭС — Житомирская, Ровенская, Киевская, Киев (сильно пострадавшие), Черновицкая, Волинская, Ивано-Франковская, Винницкая, Тернопольская, Сумская, Кировоградская, Черкасская и Черниговская (пострадавшие) [20, 21].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За последние 18 лет в Украине значительно увеличилась распространенность УЗ, РЩЖ и ДТЗ [14, 15] (табл. 1). Сведения о распространенности тиреопатий в таблице 1 и на рисунке 2 представлены в виде процентов. Увеличение распространенности УЗ в разных областях Украины составило 2,75–42,91 раз, РЩЖ колебалось в пределах 1,66–158,11 раз, а ДТЗ от 0,59 до 2,68 раз. При этом максимальный рост распространенности УЗ и РЩЖ отмечен в Киеве, а максимальное увеличение ДТЗ зафиксировано в Закарпатской области. Учитывая ведущую роль йододефицита в патогенезе тиреопатий, логично предположить его влияние на рост их распространенности в популяциях Украины. Существуют работы подтверждающие увеличение распространенности УЗ в районах, с йодной недостаточностью [22]. Для выяснения влияния фактора выраженности йододефицита на распространенность тиреопатий нами был проведен двухфакторный дисперсионный анализ качественных признаков в неравновесных комплексах (табл. 2). Показано, что и фактор выраженности йододефицита, и фактор сочетания градации популяции и выраженности, и фактор суммарного влияния области и выраженности йододефицита, являются факторами, влияющими на распространенность УЗ, РЩЖ и ДТЗ в 2007 г. в разных областях Украины. Следует отметить, что в большинстве областей Украины с максимально выраженным йододефицитом (Ровненская, Львовская, Тернопольская, Ивано-Франковская, Закарпатская, Черновицкая) за исключением Волинской и Черниговской, распространенность в популяции УЗ (0,242–0,360 %) и РЩЖ (для всех областей от 0,0133 до 0,0546 %) ниже, чем в ряде областей с частичным йододефицитом (Киевская, Киев, Житомирская) — от 0,631 до 0,987 % и от 0,0543 до 0,1423 %,

Таблица 1

## Распространенность заболеваний ЩЖ в Украине

Область	Распространенность УЗ, %		Увеличение, разы	Распространенность РЩЖ, %		Увеличение, разы	Распространенность ДТЗ, %		Увеличение, разы
	1989	2007		1989	2007		1989	2007	
АР Крым	0,042	0,295	7,02	0,0027	0,0406	15,04	0,0708	0,0766	1,08
Винницкая	0,051	0,609	11,94	0,0157	0,0744	4,74	0,0729	0,1234	1,69
Волинская	0,051	0,485	9,51	0,0095	0,0171	1,80	0,0494	0,0936	1,89
Днепропетровская	0,040	0,415	10,38	0,0121	0,0676	5,59	0,0760	0,1217	1,60
Донецкая	0,029	0,446	15,38	0,0085	0,0533	6,27	0,0873	0,1431	1,64
Житомирская	0,080	0,631	7,89	0,0081	0,0543	6,70	0,0557	0,0331	0,59
Закарпатская	0,037	0,272	7,35	0,0053	0,0193	3,64	0,0622	0,1667	2,68
Запорожская	0,012	0,248	20,67	0,0188	0,0541	2,88	0,0720	0,0908	1,26
Ивано-Франковская	0,034	0,292	8,59	0,0022	0,0195	8,86	0,0610	0,1480	2,43
Киев	0,023	0,987	42,91	0,0009	0,1423	158,11	0,0523	0,0832	1,59
Киевская	0,055	0,807	14,67	0,0164	0,1391	8,48	0,0953	0,0815	0,86
Кировоградская	0,027	0,264	9,78	0,0031	0,0437	14,10	0,0689	0,0866	1,26
Луганская	0,015	0,165	11,00	0,0131	0,0307	2,34	0,0487	0,0678	1,39
Львовская	0,070	0,237	3,39	0,0127	0,0546	4,30	0,0786	0,1164	1,48
Николаевская	0,014	0,200	14,29	0,0117	0,0400	3,42	0,0627	0,0696	1,03
Одесская	0,016	0,241	15,06	0,0048	0,0498	10,38	0,0738	0,1073	1,45
Полтавская	0,030	0,422	14,07	0,009	0,0543	6,03	0,0636	0,0989	1,56
Ровненская	0,058	0,360	6,21	0,0105	0,0359	3,41	0,0726	0,0984	1,36
Сумская	0,034	0,738	21,71	0,0066	0,0122	1,85	0,0952	0,1307	1,37
Тернопольская	0,097	0,267	2,75	0,0044	0,0133	3,02	0,0426	0,0984	2,31
Харьковская	0,020	0,238	11,90	0,0200	0,0575	2,88	0,0672	0,0539	0,80
Херсонская	0,020	0,531	26,55	0,0219	0,0991	4,53	0,0536	0,0774	1,44
Хмельницкая	0,049	0,442	9,02	0,0126	0,0328	2,60	0,0676	0,1636	2,42
Черкасская	0,046	0,449	9,76	0,0117	0,0194	1,66	0,0573	0,1070	1,87
Черниговская	0,063	0,771	12,24	0,0146	0,0715	4,90	0,0542	0,1205	2,22
Черновицкая	0,048	0,242	5,04	0,0059	0,0285	4,83	0,0511	0,1107	2,17

соответственно (табл. 1), тогда как для ДТЗ в областях с выраженным йододефицитом отмечаются высокие значения распространенности в популяции этой патологии (от 0,0936 до 0,1667 %) по сравнению с областями с частичным йододефицитом (от 0,0331 до 0,0832 %) за исключением Хмельницкой области. Это можно объяснить тем, что йододефицит оказывает большее влияние на развитие ДТЗ по сравнению с УЗ и РЩЖ. Кроме того, в областях с выраженным йододефицитом, традиционно уделяется много внимания профилактике заболеваний щитовидной железы. И нельзя игнорировать тот факт, что такие регионы с частичным йододефицитом как Киевская и Житомирская области и г. Киев пострадали от аварии на ЧАЭС, что может быть фактором, увеличивающим распространенность в популяции УЗ. Таким образом, логично предположить, что проживание в регионах с выраженным

йододефицитом повышает риск развития ДТЗ, УЗ и РЩЖ у лиц с наследственной предрасположенностью к этим заболеваниям.

Одной из основных причин роста распространенности УЗ и, особенно, РЩЖ, до настоящего времени считали отдаленные последствия ЧАЭС [23, 24]. Действительно, распространенность УЗ в г. Киеве к 2007 г. выросла в 42,9 раз по сравнению с показателями 1989 года, а РЩЖ в 158,11 раз, что может служить убедительным подтверждением предположения о достоверном влиянии последствий аварии на ЧАЭС на увеличение распространенности РЩЖ и УЗ. Однако за этот же временной период увеличение распространенности РЩЖ и УЗ наблюдалось как в областях, пострадавших от аварии на ЧАЭС, так и в других областях Украины. Так, например, если рост распространенности УЗ в Киевской области с 1989

Таблица 2

## Распространенность заболеваний ЩЖ в Украине

Заболевание	Показатель	Фактор А — выраженность йододефицита	Фактор В + АВ — влияние областей Украины	Суммарная факториальная (х)	Случайная (z)	Общая (y)
УЗ	Сумма квадратов (SS)	75,547	145,693	221,241	194318,600	194539,83
	Степени свободы (df)	3	22	25	46087774	46087799
	Среднее квадратическое отклонение (MS)	25,182	6,622	6,622	0,004	—
	Критерий Фишера (F)	5972,672	1570,683	2098,922	—	—
РЩЖ	Сумма квадратов (SS)	1,599	3,502	5,102	25690,560	25695,658
	Степени свободы (df)	3	22	25	46087774	46087799
	Среднее квадратическое отклонение (MS)	0,533	0,159	0,204	0,001	—
	Критерий Фишера (F)	956,463	285,604	366,107	—	—
ДТЗ	Сумма квадратов (SS)	0,304	3,522	3,826	48987,980	48991,810
	Степени свободы (df)	3	22	25	46087774	46087799
	Среднее квадратическое отклонение (MS)	0,101	0,160	0,153	0,001	—
	Критерий Фишера (F)	95,332	150,625	143,990	—	—

по 2007 г. составил 14,67 раза, то в Луганской области, не пострадавшей от аварии на ЧАЭС, распространенность УЗ выросла в 11,00 раз. Рост распространенности РЩЖ в Киевской области с 1989 по 2007 г. составил 8,5 раз, а в Одесской области, не пострадавшей от аварии на ЧАЭС, распространенность РЩЖ выросла в 10,4 раза. Полученные результаты обусловили проведение анализа влияния последствий аварии на ЧАЭС на распространенность тиреопатий в областях Украины. Для оценки влияния фактора аварии на ЧАЭС на распространенность тиреопатий в Украине при помощи двухфакторного дисперсионного анализа качественных признаков в неравновесных комплексах была изучена взаимосвязь выраженности последствий аварии на ЧАЭС и распространенности УЗ, РЩЖ и ДТЗ в областях Украины и г. Киеве в 2007 г. (табл. 3). Показано, что и фактор выраженности последствий аварии на ЧАЭС, и фактор сочетания градации популяции и выраженности последствий аварии, и фактор суммарного влияния области и аварии на ЧАЭС, влияют на распространенность УЗ, РЩЖ и ДТЗ в 2007 г. в разных областях Украины. На распространенность заболеваний в популяции влияет множество факторов, что и выражено в больших значениях случайных дисперсий. Однако, несмотря на невысокие значения факториальных дисперсий, выявлено достоверное влияние изученных факторов на распространенность в популяциях тиреопатий. Это влияние необходимо учитывать при исследованиях в данной конкретной популяции. Самая высокая распространенность УЗ и РЩЖ отмечена в Киеве, что можно объяснить как близостью расположения города к ЧАЭС, интенсивной миграцией жителей других

областей, более высоким уровнем развития медицинской службы в столице Украины. Таким образом, можно предположить, что проживание в регионах, пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС повышает риск развития ДТЗ, УЗ и РЩЖ у лиц с наследственной предрасположенностью к этим заболеваниям.

Изучаемые тиреопатии являются возраст-зависимыми заболеваниями. Положение о том, что УЗ, РЩЖ и ДТЗ являются заболеваниями, генетически детерминированными, а в их развитие вносят вклад как генетические, так и средовые факторы [5, 6, 7, 25], позволяет предположить существование средовых факторов, общих для всех областей Украины, влияющих на рост их распространенности. Так как реализация наследственной предрасположенности возраст-зависимых заболеваний происходит с увеличением возраста индивида, то одним из таких факторов может быть повышение среднего возраста населения Украины. Согласно данным переписи населения [16], за изучаемый период 1989–2001 г. наблюдается достоверное изменение возрастного состава жителей Украины. Например, для популяции Харьковской области коэффициент сопряженности (K) изменения возрастного состава составил 0,0706;  $\chi^2 = 86143,85$ ,  $df = 8$ ;  $p = 0,00001$ . Для изучения возможной взаимосвязи между динамикой возрастного состава популяции и распространенностью в Харьковской области УЗ, РЩЖ и ДТЗ была проанализирована заболеваемость этими патологиями в течение онтогенеза. На рисунке 1 представлены распределения больных УЗ, РЩЖ и ДТЗ по возрасту начала заболевания и распределение всего населения Харьковской популяции по возрасту за 2001 г. Показано достоверное отличие распре-

Таблица 3

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа связи между выраженностью последствий аварии на ЧАЭС и распространенностью тиреопатий в областях Украины в 2007 г.

Заболевание	Показатель	Фактор А — выраженность последствий аварии на ЧАЭС	Фактор В + АВ — влияние областей Украины	Суммарная факториальная (х)	Случайная (z)	Общая (y)
УЗ	Сумма квадратов (SS)	110,714	123,573	234,286	185408,852	185643,138
	Степени свободы (df)	2	23	25	46087774	46087799
	Среднее квадратическое отклонение (MS)	55,357	5,373	9,371	0,004	—
	Критерий Фишера (F)	13760,258	1335,518	2329,497	—	—
РЩЖ	Сумма квадратов (SS)	2,326	2,776	5,102	25690,556	25695,658
	Степени свободы (df)	2	23	25	46087774	46087799
	Среднее квадратическое отклонение (MS)	1,163	0,121	0,204	0,001	—
	Критерий Фишера (F)	2086,736	216,487	366,107	—	—
ДТЗ	Сумма квадратов (SS)	0,236	3,590	3,826	48987,984	48991,810
	Степени свободы (df)	2	23	25	46087774	46087799
	Среднее квадратическое отклонение (MS)	0,118	0,156	0,153	0,001	—
	Критерий Фишера (F)	111,158	146,845	143,990	—	—

ления возраста начала УЗ, РЩЖ и ДТЗ от распределения населения по возрасту ( $\chi^2$  УЗ = 36,65;  $\chi^2$  РЩЖ = 25,19; и  $\chi^2$  ДТЗ = 30,10, df = 8; p = 0,000). Подъем заболеваемости ДТЗ начинается с 20 лет, достигает своих максимальных значений в 35 лет, рост заболеваемости УЗ наблюдается с 25 лет, достигая своего пика в 55 лет, а увеличение заболеваемости РЩЖ отмечается с 30 лет, достигая максимальных значений в возрастном периоде 50 лет. Лица старше 30 лет (начало подъема заболеваемости) в 1989 г. составляли 57,4 % от общего числа жителей Харьковской области. В 2001 году этот показатель составил 61,15 %. Таким образом, за 12 лет в Харьковской области доля населения в возрасте повышенного риска развития тиреопатий выросло в 1,07 раз ( $\chi^2$  = 8,76; df = 2; p = 0,000).

При анализе факторов, влияющих на распространенность в популяции заболеваний ЩЖ, необходимо учитывать то, что все исследуемые тиреопатии генетически детерминированы и распространенность в популяции УЗ, РЩЖ и ДТЗ в конечном итоге определяется частотами генных комплексов предрасположенности к ним в популяции. Поэтому, в основе изменения распространенности мультифакториальных заболеваний, к которым относят и тиреопатии лежит динамика частот соответствующих генных комплексов предрасположенности к этим заболеваниям в течение поколений [12]. Технологии современной медицины позволяют «откорректировать» фенотипические проявления ряда наследственно обусловленных заболеваний, создать адаптивную среду для генотипов, которые в более жестких условиях были бы элиминированы отбором, и тем

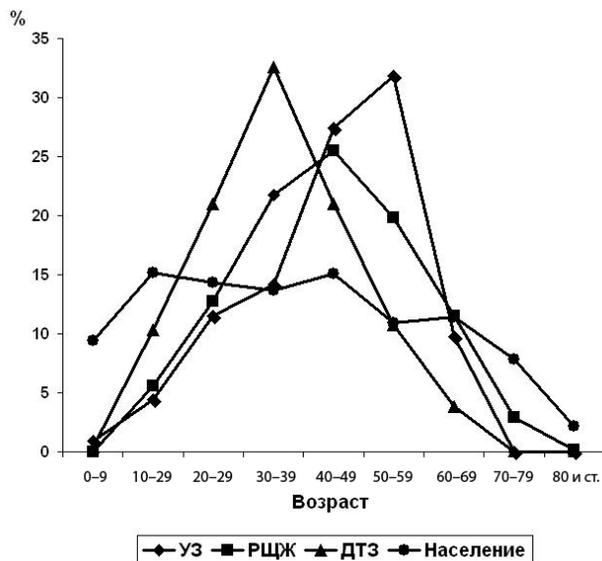


Рис. 1. Распределение больных тиреопатиями по возрасту начала заболевания и возрастной состав Харьковской популяции

самым повысить их приспособленность. Изменение давления внутригруппового отбора (например, путем успешного лечения мультифакториальных болезней) приводит к изменению кривой распределения предрасположенности к данному заболеванию и, следовательно, к увеличению его распространенности. С точки зрения популяционной генетики наследственные заболевания делятся на болезни, при

которых способность к размножению нарушена и болезни, при которых способность к размножению не нарушена, либо ввиду незначительности дефектов, либо потому, что проявляются они только после завершения репродуктивного периода. Встречаемость и распространение заболеваний первой группы определяются частотой возникновения соответствующих мутаций. Иная ситуация имеет место в случае болезней, не затрагивающих размножение. К этой группе в основном и относятся наиболее распространенные мультифакториальные заболевания, к которым принадлежат изучаемые нами тиреопатии. Отмеченный в последние десятилетия «дисгенный эффект медицины» делает актуальным изучение влияния отбора на динамику распространенности УЗ, РЩЖ и ДТЗ. Исходя из того, что женщины с тиреопатиями заболевают в пострепродуктивном возрасте, либо, заболев, получают адекватную терапию, позволяющую компенсировать заболевание и сохранять репродуктивную функцию, необходимо исследовать, как происходящее может повлиять на динамику распространенности исследуемых заболеваний. Для изучения отбора УЗ, РЩЖ и ДТЗ нами был изучен акушерский анамнез этих патологий (табл. 4). Исходя из того, что распределение женщин по числу родов отличалось от нормального, при анализе использовался бисериальный коэффициент корреляции (rbs), значимость которого оценивалась по критерию Стьюдента [25]. Сравнимые группы женщин не отличались по количеству беременностей, спонтанных абортов и внематочных беременностей. Это свидетельствует об отсутствии отбора против УЗ, РЩЖ и ДТЗ на стадии эмбриогенеза. Достоверные отличия наблюдались только по среднему числу родов. Женщины, больные тиреопатиями оставляют потомства больше, чем здоровые жительницы г. Харькова, при примерно одинаковой выживаемости потомков. Показатели относительной адаптивности и коэффициентов отбора, рассчитанные на основе данных о компоненте плодовитости и выживаемости, приведены в таблице 5. Представленные цифры свидетельствуют о повышении относительной адаптивности в группе боль-

ных УЗ, РЩЖ и ДТЗ, и отбор в пользу носителей данного признака. Таким образом, проведенное исследование показывает, что больные исследуемыми заболеваниями ЩЖ, оставляют больше потомков, чем здоровые, при их одинаковой выживаемости, что, в свою очередь увеличивает в популяции частоту генов предрасположенности к исследуемым заболеваниям. Полигенный характер наследования УЗ и РЩЖ [5, 6, 26] не позволяет рассчитать количественные оценки изменения кривой предрасположенности к этим заболеваниям в результате отбора. Соответствие наследования ДТЗ параметрам альтернативной модели, позволившей рассчитать частоту главного гена предрасположенности к ДТЗ в Харьковской популяции [27], дало возможность рассчитать увеличение за поколение частоты этого гена в популяции Харьковской области. Согласно полученным данным за одно поколение частота гена предрасположенности к ДТЗ в популяции Харьковской области может увеличиться на 0,80%. Такое увеличение частоты гена в популяции не может способствовать резкому возрастанию распространенности заболевания. Полученные данные подтверждаются данными об увеличении в популяции Харьковской области за пятнадцать лет с 1989–2007 гг. распространенности РЩЖ почти в 2,5 раза, 12-кратным увеличением распространенности УЗ, в то время как распространенность ДТЗ колебалась в пределах от 0,03 до 0,07%. (рис. 2).

Таким образом, можно утверждать, что направленность отбора и особенности наследования лежат в основе характера изменения распространенности УЗ, РЩЖ и ДТЗ. Факторы выраженности йододефицита, последствий аварии на ЧАЭС и возрастной состав популяции являются средовыми факторами, влияющими на распространенность тиреопатий в популяции.

**Литература**

1. Айала Ф., Кайгер Дж., 1988. Современная генетика. М.: Мир, Т.3. 335 с.

Таблица 4

**Значения плодовитости и выживаемости потомков у здоровых женщин и пациенток, больных тиреопатиями**

Показатели	Здоровые жительницы г. Харькова, n=2105	Женщины с УЗ, n=211	Женщины с РЩЖ, n=169	Женщины с ДТЗ, n=371
Беременности, количество на женщину	4,06 ± 0,07	4,60 ± 0,27	4,00 ± 0,30	4,21 ± 0,18
Роды, количество на женщину	1,41 ± 0,02	1,60 ± 0,60*	1,61 ± 0,07*	1,62 ± 0,05*
Спонтанные аборты, количество на женщину	0,08 ± 0,01	0,17 ± 0,05	0,10 ± 0,03	0,07 ± 0,02
Внематочные беременности, количество на женщину	0,03 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,05 ± 0,02	0,03 ± 0,01
Женщины, не имеющие детей (%)	12,35 ± 0,72	9,69 ± 2,12	7,14 ± 1,99*	9,76 ± 1,55
Дети, дожившие до 25 лет (доля)	0,972	0,981	0,971	0,960
Дети, умершие до 25 лет (доля)	0,028	0,019	0,029	0,0399

\* — достоверность различий по сравнению со здоровыми жительницами г. Харькова (p < 0,001).

Таблица 5

## Относительная адаптивность и коэффициенты отбора

Заболевание	Сравниваемые группы	Относительная адаптивность (w)			Коэффициент отбора (s)
		Компонента плодовитости	Компонента выживаемости	Суммарная приспособленность	
УЗ	Здоровые женщины	0,881	0,991	0,873	0,127
	Пациентки с УЗ	1	1	1*	0,000*
РЩЖ	Здоровые женщины	0,876	1	0,876	0,124
	Пациентки с РЩЖ	1	0,999	0,999*	0,001*
ДТЗ	Здоровые женщины	0,870	1	0,870	0,13
	Пациентки с ДТЗ	1	0,988	0,988*	0,012*

Примечание: \* — достоверность различий по сравнению с со здоровыми жительницами г. Харькова ( $p < 0,001$ ).

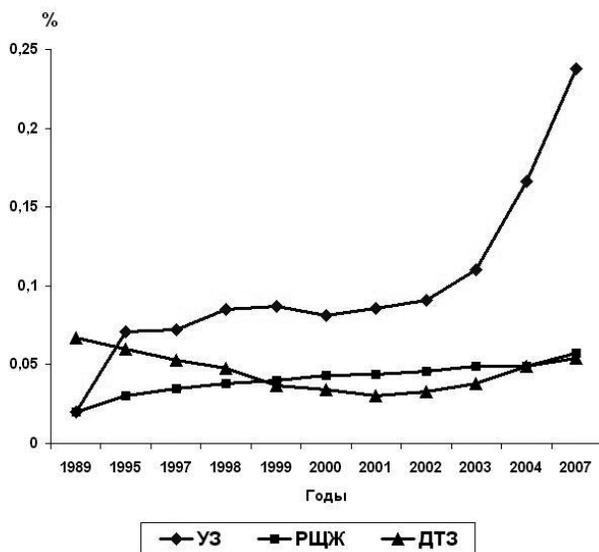


Рис. 2. Динамика распространенности тиреопатий в Харьковской популяции

2. Анциферов М. Б., Плавунюв Н. Ф., Степанова В. В., 1997. Организация помощи больным с заболеваниями щитовидной железы в г. Москве // Лечение и профилактика эутиреоидного зоба. М. С. 3–7.
3. Атраментова Л. А., Филипцова О. В., 1998. Генетико-демографические процессы в городских популяциях Украины в 90-х годах. Брачная структура харьковской популяции // Генетика. Т. 34. № 8. С. 1120–1126.
4. Афанасьева Н. И., 1996. Характеристика захворювань щитоподібної залози в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС // Український Радіологічний Журнал. № 4. С. 349–352.
5. Ветшев П. С., Шкроб О. С., Чилингарида К. Е. и др., 1998. Возможности предоперационной морфологической верификации при узловых эутиреоидных образованиях щитовидной железы // Хирургия. № 2. С. 4–8.
6. Казубская Т. П., Амосенко Ф. А., Козлова В. М., 2005. Генетика медуллярного рака щитовидной же-

лезы // Вестник Московского Онкологического Общества. № 2. С. 4–5.

7. Курбатова О. Л., 2004. Демографическая генетика мегапопуляций: изменчивость параметров отбора // Материалы третьих антропологических чтений к 75-летию со дня рождения академика В. П. Алексеева «Экология и демография человека в прошлом и настоящем». Москва, 15–17 ноября 2004 г. Москва. С. 259–262.
8. Лакин Г. Ф. 1990. Биометрия. М.: Высшая школа. 352 с.
9. Лихтарев И. А., Кайро И. А., Шнак В. М. и др., 1999. Радиоиндуцированный и спонтанный рак щитовидной железы у детей Украины (дозиметрическая интерпретация) // Международный журнал радиационной медицины. Т. 3–4. С. 51–66.
10. Основные показатели специализированной эндокринологической помощи населению Украинской ССР в 1989–1990 гг. Киевский Научно-исследовательский институт эндокринологии и обмена веществ. Киев. 1991. 30 табл.
11. Плохинский Н. А., 1970. Биометрия. М.: МГУ. 319 с.
12. Подвязников С. О., 1998. Рак щитовидной железы // Русский медицинский журнал. Т. 6. № 10. [http://www.rmj.ru/articles\\_2151.htm](http://www.rmj.ru/articles_2151.htm) (дата обращения: 15.07.2009).
13. Про кількість та склад населення України за підсумками Всеукраїнського перепису населення 2001 року // Урядовий кур'єр. № 244. 28 грудня 2002 року. С. 11–12.
14. Старкова Н. Т., 1996. Клиническая эндокринология. 512 с.
15. Тананакіна Н. В., Кравченко В. І., Лузанчук І. А. и др., 2005. Частота випадків зоба та йодна забезпеченість у південно-східних областях України на початку виконання державної програми йодної профілактики // International Journal of Endocrinology. № 1. <http://endocrinology.mif-ua.com/archive/issue-2265/article-2276/> (дата обращения: 20.07.2009).

16. Тимченко А. М., Козаков О. В., Кравчун Н. О., 2008. Сучасні аспекти профілактики йододefіцитних захворювань // Ваше здоров'я. Медична газета України. № 734. <http://www.vz.kiev.ua/med/734/1.shtml> (дата обращения: 20.07.2009).
17. Тронько Н. Д., Богданова Т. И., 1997. Рак щитовидной железы у детей Украины (последствия Чернобыльской катастрофы). Киев.: «Чернобыльинтеринформ». С. 13–41.
18. Тронько М. Д., Чорнобров А. Д., 2008. Основні показники діяльності ендокринологічної служби України за 2007 рік. Київ. 31 табл.
19. Фадеев В. В., 2003. Эутиреоидный зоб: патогенез, диагностика, лечение // Клиническая Тиреологическая. Т. 1. № 1. [http://www.voed.ru/Zob\\_1.htm](http://www.voed.ru/Zob_1.htm) (дата обращения: 15.07.2009).
20. Фогель Ф., Мотульски А., 1990. Генетика человека. М.: Мир. Т. 2. 378 С.
21. Шах Дж. П., 2003. Органозберігаючий хірургічний підхід до лікування раку щитоподібної залози // Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія. № 3 (4). С. 81–82.
22. Шахтарин В. В., Цыб А. Ф., Степаненко В. Ф., 2002. Встречаемость доброкачественных заболеваний щитовидной железы при сочетании йодной недостаточности и облучения // Экология, безопасность и устойчивое развитие — XXI век. Опыт преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской атомной станции: Сборник материалов международной научно-практической конференции. Брянск: Издательство БГУ. С. 11–12.
23. Штандель С. А., Караченцев Ю. И., Хазиев В. В. и др., 2007. Генетический анализ узлового зоба // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. Т. 5, № 1–2. С. 120–125.
24. Штандель С. А., Гопкалова И. В., Караченцев Ю. И. и др., 2007. Диффузно-токсический зоб: наследование и распространенность в популяции // Экспериментальна та клінічна ендокринологія: від теорії до практики (Шості Данилевські читання). Матеріали наук.-практ. конф. 22–23 лютого 2007 р. Харків. С. 122–123.
25. Böttcher Y., Eszlinger M., Tönjes A., Paschke R., 2005. The genetics of euthyroid familial goiter // Trends in Endocrinology and Metabolism. Vol. 16, № 9. P. 314–319.
26. Hegedüs L., Brix T. H., 2001. Heredity and environment in the etiology of Graves' disease // Hot Thyroidology. [www.hotthyroidology.com](http://www.hotthyroidology.com).

#### THYROID GLAND DISEASES AND FACTORS, WHICH IMPACT ON ITS POPULATION PREVALENCE

S. A. Shtandel', I. R. Barilyak, V. V. Khaziev, I. V. Gopkalova

☞ **SUMMARY:** As the factors which impact on the population prevalence of nodular goiter, Grave's disease and thyroid gland cancer, iodine deficiency, remote consequences of accident on the Chernobyl atomic station, population age structure and selection in modern conditions were studied. Differential fertility indexes, diseases prevalence and population age structure official statistic data were analyzed. It has been shown, that iodine deficiency expressiveness, consequences of accident on the Chernobyl atomic station, population age structure and selection are impact on the nodular goiter, Grave's disease and thyroid gland cancer population prevalence.

☞ **KEY WORDS:** nodular goiter, Grave's disease, thyroid gland cancer, iodine deficiency, consequences of accident on the Chernobyl nuclear plant, population age structure, selection.

#### ☞ Информация об авторах

Штандель Светлана Анатольевна — к. б. н., с. н. с. лаборатории патофизиологии и медицинской генетики. Институт проблем эндокринной патологии. 61002, Харьков, ул. Артема, 10. E-mail: shtandel@mail.ru

Барилляк Игорь Романович — д. м. н., проф. зав. отделом медицинской генетики. Научный центр радиационной медицины АМН Украины. 04119, Украина, Киев, ул. Мельникова, 53.

Хазиев Вадим Витальевич — к. м. н., с. н. с. хирургического отделения. Институт проблем эндокринной патологии. 61002, Харьков, ул. Артема, 10.

Гопкалова Ирина Всеволодовна — к. б. н., с. н. с. лаборатории патофизиологии и медицинской генетики. Институт проблем эндокринной патологии. 61002, Харьков, ул. Артема, 10.

Shtandel' Svetlana Anatolevna — Phd. Institute of endocrine pathology named by Danilevsky AMS of Ukraine. 61002, Kharkov, St. Artem, 10. E-mail: shtandel@mail.ru

Barilyak Igor Romanovich — PhD, professor. Scientific Center for Radiation Medicine Academy of Medical Sciences of Ukraine. 04119, Kiev, Melnikova st., 53.

Khaziev Vadim Vitalevich — Phd. Institute of endocrine pathology named by Danilevsky AMS of Ukraine. 61002, Kharkov, St. Artem, 10.

Gopkalova Irina Vsevolodovna — Phd. Institute of endocrine pathology named by Danilevsky AMS of Ukraine. 61002, Kharkov, St. Artem, 10.