

СОЦИАЛЬНАЯ ГЕРОНТОЛОГИЯ И ГЕРОГИГИЕНА

"Проблемы старения и долголетия", 2016, т. 25, № 3. — С. 476–492.

УДК 614.1:314.18

Э. Г. Булич, И. В. Муравов

Международное Валеологическое общество, 26-600 Радом, Польша

ФЕНОМЕН ТОРМОЖЕНИЯ РОСТА СМЕРТНОСТИ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННЫХ И ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ У НАСЕЛЕНИЯ СТАРШЕ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА

Использован принцип "доза-эффект" для анализа соотношения между распространенностью инфекционных и паразитарных заболеваний и смертностью от них. Выявлено явление торможения роста смертности и повышения жизнеспособности при увеличении распространенности этих заболеваний у населения старше трудоспособного возраста. Этот феномен лишь частично зависит от особенностей регионов, не связан с взаимодействием биологических видов, соответствующей модели "хищник-жертва" (по Лотко-Вольтерра), реализуется на популяционном уровне и обнаруживает сходство с изменениями, которые имеют место при массовых неинфекционных болезнях.

Ключевые слова: инфекционные и паразитарные заболевания, распространенность болезни, торможение роста смертности, региональные особенности, модель "хищник-жертва" по Лотко-Вольтерра, возраст старше трудоспособного.

Известно, что при старении человека имеет место накопление хронических патологических процессов, которое рассматривается как обязательный признак старения, квинтэссенция его патологической составляющей [4, 13]. Происходящее с возрастом ослабление иммунологической защиты организма [3, 7] приводит к тому, что опасность многих неинфекционных заболеваний (болезней органов кровообращения и дыхания, обмена веществ, злокачественных опухолей) у пожилых и ста-

© Э. Г. Булич, И. В. Муравов, 2016

рых людей значительно увеличивается. Однако, как свидетельствуют статистические данные, опасность инфекционных и паразитарных болезней при старении не возрастает [1]. Оценивая этот факт, можно предполагать, что он связан с малой распространенностью или особенностями патогенеза инфекционных болезней в пожилом и старческом возрасте. В связи с этим представляет интерес выяснение вопроса об опасности этих заболеваний при увеличении их распространенности. Быть может, сравнительно низкая смертность при этих болезнях объясняется тем, что они не приобретают массового распространения, а встречаются спорадически и имеют, к тому же, стертые формы. Если это так, то при увеличении численности заболеваний опасность их может возрастать.

В связи с неизученностью этого вопроса, который помимо теоретического интереса может иметь практическое значение, было предпринято настоящее исследование, в котором преследовалась цель выяснить как изменяется опасность инфекционных и паразитарных болезней в старшем возрасте при увеличении распространенности заболеваний. Изучение этого вопроса, относящегося к эпидемиологии, наталкивается на существенную трудность — эта дисциплина не относится к экспериментальным наукам, она не может искусственно создать новые условия, а пользуется лишь теми данными, которые имеются в реальной жизни. Однако хотя эпидемиология "не предуготована" к использованию экспериментальных методов, позволяющих выяснить изменение опасности болезни при увеличении ее распространенности, применение эксперимента в этой науке возможно. Для этого может быть применен популяционный анализ, учитывающий причинно-следственные соотношения между эпидемиологическими показателями по принципу "доза-эффект".

Применение этого принципа во многих областях знания, использующих эксперимент, позволяет оценить изучаемое влияние в динамике и, тем самым, получить его наиболее полную оценку. В качестве примера эффективности принципа "доза-эффект" можно привести оценку пользы или вреда лекарств — если бы соотношения между дозой и действием веществ оставались невыясненными, то "не состоялись бы" ни фармакология, ни лечение заболеваний.

Сравнение популяций, различающихся между собой по распространенности болезни ("доза") и отрицательным последствиям — смертности ("эффект"), позволяет оценить опасность заболевания при том или ином количестве заболеваний. С определенными поправками, учитывая неоднородность связей, можно в категориях "доза-эффект" рассматривать и другие соотношения между эпидемиологическими показателями.

Использование принципа "доза-эффект", как было показано в наших предыдущих исследованиях [6, 19, 20] позволяет перейти от стабильных, однозначно фиксирующих ситуацию показателей заболеваний и их неблагоприятных исходов, к реальным, изменяющимся в зависимости от множества факторов эпидемиологическим ситуациям, которые имеют место в действительности. Этот подход был положен в основу предпринятого нами анализа.

Материал и методы. В качестве объекта изучения было избрано население старше трудоспособного возраста (мужчины 60 лет и старше, женщины 55 лет и старше). Эта возрастная группа была избрана в связи с тем, что именно она (по сравнению с трудоспособным возрастом) характеризуется сниженной сопротивляемостью организма, о чем свидетельствует существенное увеличение летальности от инфекционных и паразитарных заболеваний (в трудоспособном возрасте диапазон изменений этих показателей составил по Украине в 1999–2012 гг. 0,76–1,17 %, а в возрасте старше трудоспособного — 5,38–8,02 %, то есть, примерно, в 7 раз больше).

Анализировали показатели, характеризующие заболеваемость (З) и распространенность (РБ) инфекционных и паразитарных болезней (А00–В99 по МКБ-10), а также смертность (С) от них среди населения старше трудоспособного возраста в регионах Украины в 1999–2012 гг. (данные МЗ Украины). Для оценки соотношения между РБ и С от них в ежегодных эпидемиологических показателях был использован выборочный метод выделения регионов, характеризующих субпопуляции населения с малой, средней и высокой распространенностью болезней. Разделение на такие субпопуляции осуществлялось по ранжированию, в котором первый регион имел наименьшую РБ, а последний, 27-й — наибольшую РБ. Первые 9 регионов составили субпопуляцию с низкой РБ, следующие 9 регионов — субпопуляцию со средней РБ, а остальные 9 регионов — субпопуляцию с высокой РБ. Таким образом, даже последний, девятый регион в субпопуляции с низкой РБ, имел значения, как правило, ниже (или во всяком случае не выше — в случае сходства показателей в двух регионах — чем первый регион в субпопуляции со средней РБ). В связи с изменчивостью годовых эпидемиологических показателей выделение единых цифровых значений, характеризующих границы субпопуляций с малой, средней и высокой РБ для всего периода с 1999 г. по 2012 г. оказывается невозможным. В 1999 г. в субпопуляцию с малой РБ входили регионы, в которых РБ составляла 2160 заболеваний на 100 тыс. населения соответствующего возраста в текущем году, в субпопуляцию со средней РБ — 2160–2600 и в субпопуляцию с высокой РБ — 2600 и выше на 100 тыс. населения соответствующего возраста в текущем году. В 2012 г. показатели, разграничивающие диапазоны субпопуляций изменились: в субпопуляцию с малой РБ вошли регионы, в которых РБ не превышала 1900 заболеваний на 100 тыс. населения, со средней РБ — 1900–2300 заболеваний на 100 тыс. населения, с высокой РБ — РБ 2300 и выше заболеваний на 100 тыс. населения.

Полученные данные использовались для оценки влияния возрастания (при переходе от популяции со средней РБ к популяции с высоким уровнем этого показателя) или снижения (при переходе от популяции со средней РБ к популяции с низким уровнем этого показателя) активности патогена на ущерб от него.

В субпопуляциях с разным уровнем РБ ежегодно оценивались показатели летальности, а также коэффициент выживания (КВ), рассчитываемый как отношение субпопуляции, отягощенной заболеванием, однако сохраняющей жизнеспособность, к субпопуляции, которая не выдерживает бремя болезни и умирает на протяжении года. Этот показатель выра-

жается дробью: $(РБ - С)/С$ [6, 21]. Определялись коэффициенты линейной корреляции Пирсона между эпидемиологическими показателями.

Результаты и их обсуждение. Распространенность болезней на протяжении 14 лет изменяется незначительно: различия в показателях за разные годы не превышают 16,9 %, причем распространенность несколько убывает к концу изучаемого периода. Ежегодная заболеваемость составляет около половины всей РБ (49,6 %), а С — менее одного процента (0,7 %) от РБ. Смертность (16,914 на 100 тыс. населения), как и летальность (0,73 %), снижаются к концу изучаемого периода. Противоположные изменения (возрастание к 2011 г. на 30,8 %) присущи коэффициенту выживания, что указывает на увеличивающуюся жизнеспособность болеющего населения (табл. 1).

Таблица 1

Показатели инфекционных и паразитарных болезней среди населения старше трудоспособного возраста в Украине (1999–2012 гг.)

Год	РБ	З	С	Л, %	КВ
1999	2383,7	1079,9	19,7	0,826	120,0
2000	2433,0	1087,4	20,2	0,830	119,4
2001	2501,6	1121,7	20,0	0,799	124,0
2002	2488,1	1124,4	18,7	0,752	132,1
2003	2497,4	1101,6	18,8	0,753	131,8
2004	2444,1	1133,8	17,2	0,704	141,1
2005	2363,2	1176,2	17,4	0,736	134,8
2006	2284,3	1166,0	15,8	0,692	143,6
2007	2229,2	1181,0	16,4	0,736	134,9
2008	2192,8	1157,7	15,3	0,698	142,3
2009	2167,7	1179,7	14,2	0,655	151,7
2010	2229,2	1181,0	14,2	0,637	156,0
2011	2163,3	1230,2	13,7	0,633	156,9
2012	2140,8	1219,3	15,2	0,710	139,8
$M \pm m$	2322,7 ± 36,4	1152,9 ± 12,4	16,9 ± 0,6	0,726 ± 0,017	137,8 ± 3,2

Примечания (здесь и в табл. 2–4): РБ — распространенность болезней, З — заболеваемость, С — смертность, все данные на 100 тыс. населения соответствующего возраста в текущем году, Л — летальность, КВ — коэффициент выживания.

Представляют интерес взаимосвязи между эпидемиологическими показателями. Коэффициент корреляции между З и РБ составляет $-0,822$, между РБ и С — $0,886$ и между З и С — $-0,881$. Это означает, что смертность в высокой степени обратно пропорциональна распространенности заболеваний. Возрастание заболеваемости не увеличивает, а снижает как распространенность болезней ($r = -0,822$), так же и смертность от них ($r = -0,881$). Таким образом, при инфекционных и паразитарных болезнях "заболеть" вовсе не означает "умереть"; погибают не столько заболевшие, сколько болеющие. Не заболеваемость, связанная отрицательной корреляцией со смертностью, а распространенность заболевания является "поставщиком" опасности. Именно поэтому в основу предпринятого анализа

было положено выделение в качестве "дозы" воздействия показателя распространенности болезни.

Таблица 2

Инфекционные и паразитарные болезни среди населения старше трудоспособного возраста в регионах Украины в 1999 и 2012 гг.

Регионы, по распространенности болезней в 1999 г.	РБ	З	С	Регионы, по распространенности болезней в 2012 г.	РБ	З	С
Субпопуляция А — низкая распространенность							
Харьковская	1561,0	966,1	15,0	Сумская	1141,5	597,0	10,6
Сумская	1639,9	593,0	14,9	Черновицкая	1357,1	716,7	12,5
Кировоградская	1684,3	1228,0	18,7	Донецкая	1687,6	1010,9	13,5
Черниговская	1707,1	823,9	16,6	Луганская	1707,4	1121,8	14,2
Винницкая	1818,2	704,5	10,0	Кировоградская	1714,2	840,7	23,0
Хмельницкая	1880,1	726,0	31,8	Черниговская	1726,2	917,1	8,2
Полтавская	1968,2	788,2	13,2	Винницкая	1741,7	777,6	8,1
Закарпатская	2004,4	723,8	48,3	АР Крым	1763,5	973,5	14,6
АР Крым	2118,6	1116,1	16,3	Хмельницкая	1806,5	1174,5	12,3
<i>M ± m</i>	1820,2 ± 62,3	852,2 ± 69,7	20,5 ± 4,0		1627,3 ± 74,5	903,3 ± 63,1	13,0 ± 1,5
Субпопуляция В — средней распространенность							
Киевская	2160,6	1230,3	19,0	Закарпатская	1951,8	946,2	46,1
Николаевская	2203,7	1036,2	20,8	Полтавская	1992,7	1109,7	14,6
Луганская	2240,2	942,3	20,4	Житомирская	2003,1	1044,2	9,7
Херсонская	2356,2	1345,8	37,3	Тернопольская	2020,2	801,5	12,0
Черкасская	2430,6	1008,6	13,5	Запорожская	2054,1	1081,4	16,8
Донецкая	2444,8	1098,6	25,2	Черкасская	2122,4	1106,0	12,5
Черновицкая	2487,3	768,6	15,2	Николаевская	2190,4	1131,4	16,6
Одесская	2504,8	1506,8	22,4	Днепропетровская	2207,7	1460,2	23,1
Тернопольская	2573,7	627,5	18,0	Херсонская	2244,6	1226,7	14,8
<i>M ± m</i>	2378,0 ± 48,7	1062,7 ± 91,3	21,3 ± 2,3		2087,4 ± 35,6	1100,8 ± 60,5	18,5 ± 3,7
Субпопуляция С — высокая распространенность							
Днепропетровская	2670,4	1359,9	19,2	Киевская	2303,3	1168,5	12,2
Волынская	2747,4	1145,1	23,2	Ровенская	2380,5	960,2	14,3
Житомирская	2777,5	985,7	15,7	Одесская	2495,4	1606,2	16,9
Львовская	3044,4	1209,2	18,3	Львовская	2550,3	1593,7	17,3
г. Киев	3078,3	1816,6	12,3	Харьковская	2552,2	1368,6	14,2
Ивано-Франковская	3175,7	1194,1	20,3	г. Севастополь	2675,7	1819,8	18,0
Ровенская	3192,	686,7	26,2	Волынская	2770,1	1364,5	16,2
г. Севастополь	3225,0	2531,6	9,7	Ивано-Франковская	3239,0	1613,4	13,9
Запорожская	3443,2	1172,0	18,8	г. Киев	3345,1	2270,7	10,6
<i>M ± m</i>	3039,4 ± 85,9	1344,5 ± 178,9	18,2 ± 1,7		2701,3 ± 121,2	1529,5 ± 126,8	14,8 ± 0,8

Хотя полученные данные указывают на то, что с ростом распространенности заболеваний увеличивается смертность, популяционный анализ по принципу "доза-эффект" обнаруживает противоположную ситуацию. Это демонстрирует табл. 2. В ней приведены субпопуляции населения, объединяющие регионы Украины с малой, средней и высокой распространенностью инфекционных и паразитарных болезней в начальном, 1999 г. и последнем 2012 г. проанализированного нами периода. Субпопуляция *A* характеризуется низкой, субпопуляция *B* — средней и субпопуляция *C* — высокой распространенностью этих заболеваний.

Как видно из приведенной таблицы, с 1999 по 2012 гг. в большинстве регионов страны отмечается снижение распространенности болезней и смертности, что находит свое отражение в средних показателях каждой из выделенных субпопуляций. Изменения заболеваемости, напротив, чаще всего возрастают. Характерной особенностью эпидемиологии инфекционных и паразитарных болезней является факт стабилизации смертности несмотря на увеличение распространенности болезней. Так, в 1999 г. различия в показателях распространенности болезней между субпопуляциями *B* и *C* были значительными (увеличение на 27,8 %, $P < 0,0005$), а смертность при этом обнаружила некоторое, правда статистически недостоверное, снижение (на 14,6 %, $P > 0,2$). Сходная ситуация отмечается и в 2012 г.: распространенность болезней возросла на 29,4 % ($P < 0,001$), а смертность, судя по средним данным, обнаружила некоторое снижение — на 19,6 % (данные статистически недостоверны: $P > 0,3$).

Факт стабилизации и даже некоторого (если ориентироваться по средним данным) снижения смертности при возрастании распространенности болезней и заболеваемости виден в общих данных по стране за все 14 лет проведенного анализа (табл. 3).

Таким образом, эпидемиологическая ситуация, связанная с инфекционными и паразитарными болезнями у людей в возрасте старше трудоспособного, характеризуется стабильностью смертности при существенном повышении распространенности и заболеваемости. При переходе от субпопуляции *A* к субпопуляции *B* распространенность болезней растет на 26,3 % (с $1804,4 \pm 43,5$ до $2279,2 \pm 34,8$ на 100 тыс. населения, $P < 0,001$), заболеваемость увеличивается на 32,3 % (с $834,5 \pm 9,6$ до $1103,8 \pm 8,1$; $P < 0,0001$), смертность же увеличивается несколько меньше — на 21,7 % (с $15,7 \pm 0,7$ до $19,1 \pm 0,8$ на 100 тыс. населения, $P < 0,05$).

В дальнейшем, при переходе от субпопуляции *B* к субпопуляции *C*, рост распространенности на 29,8 % (с $2279,2 \pm 34,8$ до $2958,6 \pm 77,4$ на 100 тыс. населения, $P < 0,001$) и заболеваемости на 29,5 % (с $1103,84 \pm 8,09$ до $1429,59 \pm 36,54$ $P < 0,001$) проявляется даже некоторым, статистически недостоверным, снижением смертности на 8,4 % (с $19,1 \pm 0,8$ до $17,5 \pm 0,8$ на 100 тыс. населения, $P > 0,2$). Показатели летальности почти не различаются в субпопуляциях *A* и *B*, однако при переходе от субпопуляции *B* к субпопуляции *C* отмечено выраженное снижение (с

0,8 ± 0,03 до 0,6 ± 0,03; $P < 0,001$). Изменения коэффициента выживания обнаруживают по мере увеличения распространенности болезни улучшение жизненной перспективы субпопуляции, пораженной заболеваниями: переход от субпопуляции *A* к субпопуляции *B* сопровождается повышением КВ на 12,2 % ($P < 0,05$), а дальнейший переход от субпопуляции *B* к субпопуляции *C* еще большим увеличением этого коэффициента — на 28,9 % ($P < 0,001$).

Таблица 3

Эпидемиологические показатели в субпопуляциях с разным уровнем распространенности инфекционных и паразитарных болезней в 1999–2012 гг.

Годы	РБ	З	С	Л, %	КВ
Субпопуляция А — низкая распространенность					
1999	1820,2	852,2	20,5	1,2	106,6
2000	1983,4	833,8	18,5	1,0	118,1
2001	2022,3	836,5	19,6	1,0	129,0
2002	2028,3	820,5	16,4	0,8	130,7
2003	2052,8	787,1	17,2	0,9	136,9
2004	1885,8	781,9	15,8	0,9	130,9
2005	1820,5	837,4	14,3	0,8	136,9
2006	1703,7	796,9	13,3	0,8	146,0
2007	1698,6	828,8	14,5	0,9	132,5
2008	1648,5	822,9	15,4	1,0	121,8
2009	1640,0	850,2	14,8	1,0	120,7
2010	1619,2	834,5	16,3	1,0	131,7
2011	1631,6	902,4	12,7	0,8	150,1
2012	1627,3	903,3	13,0	0,8	135,6
<i>M ± m</i>	1804,4 ± 43,5	834,5 ± 9,6	15,7 ± 0,7	0,9 ± 0,03	131,6 ± 3,2
Субпопуляция В — средняя распространенность					
1999	2378,0	1062,7	21,3	0,9	119,9
2000	2415,0	1051,3	22,7	0,9	126,1
2001	2432,0	1114,1	24,1	1,0	109,3
2002	2437,6	1079,6	23,0	0,9	143,3
2003	2425,0	1125,4	18,8	0,7	159,8
2004	2346,7	1139,8	19,0	0,8	159,6
2005	2324,9	1130,8	17,6	0,8	148,6
2006	2284,8	1153,8	14,3	0,6	183,8
2007	2177,4	1105,8	21,4	1,0	122,9
2008	2162,8	1116,2	17,4	0,8	154,7
2009	2117,2	1063,6	15,9	0,8	170,6
2010	2081,1	1129,9	13,6	0,7	177,7
2011	2142,1	11043,0	15,6	0,7	176,4
2012	2087,4	1100,8	18,5	0,9	135,1
<i>M ± m</i>	2279,2 ± 34,8	1103,8 ± 8,1	19,1 ± 0,8	0,8 ± 0,03	147,7 ± 6,0

Окончание табл. 3

Годы	РБ	З	С	Л, %	КВ
Субпопуляция С — высокая распространенность					
1999	3039,4	1344,6	18,2	0,6	181,8
2000	3139,7	1306,9	20,1	0,7	180,0
2001	3226,1	1353,2	16,5	0,5	212,3
2002	3194,0	1474,3	17,5	0,6	200,3
2003	3262,4	1377,5	20,8	0,7	175,4
2004	3177,4	1428,4	18,5	0,6	193,0
2005	3071,0	1490,4	22,4	0,7	168,3
2006	3046,0	1574,6	22,7	0,8	168,5
2007	2993,8	1615,4	14,5	0,5	218,3
2008	2833,4	1355,9	14,8	0,5	198,0
2009	2831,8	1456,1	13,3	0,5	219,5
2010	2821,9	1634,2	14,5	0,5	197,5
2011	2727,3	1601,9	14,0	0,5	205,5
2012	2701,3	1529,5	14,8	0,6	187,7
<i>M ± m</i>	2958,6 ± 77,4	1429,6 ± 36,5	17,5 ± 0,8	0,6 ± 0,03	190,4 ± 5,2

Факт стабилизации смертности при увеличении заболеваемости и распространенности инфекционных и паразитарных заболеваний противоречит общеизвестным сведениям. В самом деле, нет оснований предполагать, что заболевания в регионах с высокой заболеваемостью и распространенностью являются менее опасными, чем те, которые отмечены в регионах с меньшим уровнем их распространенности. Известно, что опасность заболевания, выражением которой является смертность, зависит от многих факторов — природных (климато-географических условий, погодных катаклизмов) и социальных (экономического и психоэмоционального состояния населения, качества медицинского обслуживания и др.). Не менее хорошо известно, что с ростом заболеваемости и распространенности болезни смертность увеличивается (эти факты засвидетельствованы во множестве эпидемиологических сводок). Что же приводит к парадоксальной стабилизации смертности, снижения летальности и увеличения выживаемости болеющих в регионах с наивысшими показателями опасности болезни? Что является причиной этого феномена?

Возможные причины стабилизации уровня смертности при увеличении опасности заболеваний

Роль региональных особенностей. Прежде всего, можно думать, что стабилизация уровня смертности связана с особенностями регионов, которым в силу определенных причин свойственна большая (или меньшая) опасность заболеваний. Значение регионального фактора в течении инфекционных и паразитарных болезней показано работами последнего времени [17] и не подлежит сомнению. Этот фактор, как свидетельствуют тщательные исследования с использованием кластерного анализа, объеди-

няет множество составляющих: демографические особенности региона, условия проживания населения, социальную среду и финансовое обеспечение, которые различаются в разных регионах [8]. В значительной мере течение заболеваний и их опасность связаны с неравенством в оказании медицинской помощи, качество которой зависит от компетенции врачей и организации работы лечебно-профилактических учреждений в регионах [1]. Действительно, по нашим данным, в некоторых областях с определенной устойчивостью отмечается низкая (например, в Сумской, Кировоградской и Черниговской областях), а в других — высокая распространенность заболеваний (в Ивано-Франковской и Волынской областях и в Киеве и Севастополе). Подобные тенденции характеризуют показатели общей распространенности этих болезней в Украине [15].

Для выяснения роли этого фактора в формировании феномена торможения изменений смертности при увеличении распространенности заболеваний было прослежено соотношение эпидемиологических показателей в регионах на протяжении всего анализируемого периода (1999–2012 гг.). Если дело сводится к региональному фактору, то можно ожидать, что в определенных регионах на протяжении всего периода наблюдений сохранятся обнаруженные особенности эпидемиологических показателей. Для такого анализа в исходном 1999 г. были выделены три группы регионов с различным уровнем распространенности заболеваний: малым, средним и высоким. В последующие 14 лет оценивались показатели в тех же самых регионах (табл. 4).

Таблица 4

Показатели инфекционных и паразитарных болезней в Украине среди населения старше трудоспособного возраста в регионах, которые были ранжированы по распространенности болезней в 1999 г.

Годы	1 группа			2 группа			3 группа		
	РБ	З	С	РБ	З	С	РБ	З	С
1999	1820,2	852,2	20,5	2378,0	1062,7	21,3	3039,4	1344,5	18,2
2000	2036,6	791,5	20,9	2401,8	1109,1	21,7	3099,7	1291,4	18,6
2001	2096,3	878,3	21,2	2357,9	1072,3	22,5	3226,1	1353,2	16,5
2002	2128,6	872,1	20,5	2342,4	1061,6	19,1	3188,9	1440,7	17,2
2003	2178,3	871,3	18,9	2365,9	999,3	19,3	3196,0	1419,3	18,6
2004	2169,2	901,3	19,6	2243,3	1020,5	17,2	2997,4	1428,3	16,5
2005	2227,7	987,9	20,5	2136,0	1051,7	17,0	2852,7	1419,1	16,7
2006	2114,9	993,6	19,7	2053,6	1048,8	15,0	2866,0	1482,8	15,7
2007	1961,2	944,9	19,7	2032,7	1050,3	15,5	2875,9	1554,7	15,2
2008	1874,4	916,2	18,1	1997,0	1040,5	14,3	2773,4	1338,4	15,1
2009	1858,0	936,9	18,1	1966,9	1052,4	12,6	2764,0	1380,6	13,2
2010	1961,2	944,9	17,8	2032,7	1050,3	12,8	2875,9	1554,7	13,8
2011	1842,8	955,3	16,4	1974,4	1141,6	12,1	2683,8	1511,4	13,8
2012	1821,1	967,2	16,9	2014,3	1098,9	13,9	2580,6	1467,6	15,5
<i>M ± m</i>	2006,5 ± 39,2	915,3 ± 15,3	19,2 ± 0,4	2164,1 ± 46,4	1061,4 ± 9,6	16,7 ± 0,9	2930,0 ± 53,6	1427,6 ± 21,7	16,0 ± 0,5

Примечание: 1 группа — области с низкой РБ в 1999 г.; 2 группа — области со средней РБ в 1999 г.; 3 группа — области с высокой РБ в 1999 г.

Результаты проведенного анализа указывают на то, что особенности регионов лишь частично определяют соотношения между эпидемиологическими показателями, которые формируют феномен стабилизации уровня смертности. Более того, эти особенности не отличаются стабильностью; они вносят значительные отклонения в распределение показателей, характерное для ранжирования показателей по распространенности заболеваний. Так, распространенность болезней при переходе от 1-й группы регионов ко 2-й растет лишь в 12 регионах, а в двух — снижается. Еще большие искажения свойственны показателю смертности. Вместо ожидаемого увеличения этого показателя при переходе от 1-й группы ко 2-й, в большинстве годов (в 10 из 14) отмечаются противоположные изменения. Сходная ситуация имеет место и при переходе от 2-й группы к 3-й: в шести годах вместо снижения смертности, свойственного выборке по распространенности заболеваний (см. табл. 3), отмечается ее увеличение. Таким образом, нестабильность региональных особенностей не подчеркивает, а уменьшает выраженность, "стирает" различия, свойственные основному влиянию на смертность — действию фактора РБ.

Нестабильность эпидемиологических особенностей регионов демонстрирует табл. 2, из которой видны существенные изменения распространенности болезней в отдельных регионах, что приводит к их "переходу" в другую субпопуляцию. Так, свойственный в 1999 г. ряду регионов средний уровень распространенности заболеваний оказывается нарушенным в 2012 г. более чем наполовину (на 55,6 %). Значительным изменениям подвержены также соотношения эпидемиологических показателей, свойственные регионам.

Заметим, хотя региональные особенности весьма нестабильны, им принадлежит некоторая роль в изменениях опасности, связанной с распространением инфекционных и паразитарных заболеваний. Достаточно напомнить о том, что в большинстве случаев эти парадоксальные ситуации свойственны определенным регионам. Тем не менее, это по существу не является ответом на вопрос о причине феномена торможения смертности, а лишь переносит вопрос в иную плоскость: что именно в особенностях регионов ответственно за формирование этого факта? Такой фактор неизвестен. Сегодня мы знаем множество факторов, которые определяют смертность от инфекционных и паразитарных заболеваний — достаточно ознакомиться с упоминавшейся выше работой В. В. Войтенко и соавт. [8] на эту тему. Однако ни один из известных факторов, а также их сумма не дают ответа на вопрос о том, почему защита от болезней реализуется именно тогда, когда опасность от их распространения оказывается наибольшей.

В связи с этим возникает вопрос: не является ли факт стабилизации смертности при увеличении распространенности заболеваний проявлением какого-то механизма, свойственного именно инфекционным и паразитарным болезням?

Роль взаимодействия биологических видов. Естественно предполагать, что таким механизмом может быть взаимодействие биологических ви-

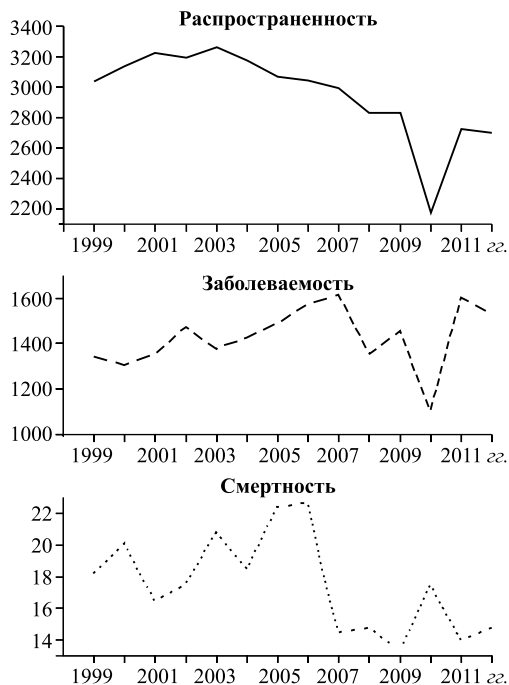
дов, в котором микроорганизм играет роль "хищника", а человек — "жертвы". Для такого взаимодействия характерны фазы снижения смертности при увеличении распространенности заболевания.

Представление о действии механизма "хищник-жертва" при инфекционных и паразитарных болезнях естественно, — ведь эпидемический процесс при этих заболеваниях представляет собой взаимодействие биологических видов, в котором микроорганизмы обеспечивают свое выживание, представляя собой угрозу жизни зараженных ими людей. Наиболее стабильны из этих взаимодействий те, в которых обеспечивается своего рода компромисс, предусматривающий не гибель хозяина, что неизбежно приводило бы также к гибели и "хищника", а их взаимовыгодное сосуществование [14, 22–24]. Такой компромисс предусматривал основатель современной эпидемиологии Л. В. Громашевский, отмечавший, что оптимальной стратегией для сохранения в природе возбудителя является непрерывное теснейшее сосуществование микроба и хозяина, формирующее эпидемический процесс [11]. Нет сомнения, что компромисс в отношениях "хищник-жертва" присущ инфекционным и паразитарным заболеваниям — иначе эти болезни не сопровождали бы всю историю человечества.

В соответствии с моделью, описывающей взаимодействие инфекта и хозяина, чрезмерное распространение "хищника" периодически становится угрозой для него самого, снижая потенциальные возможности его распространения из-за убыли "жертв". В соответствии с такими представлениями, в отношениях между заболеваемостью (или распространенностью болезни) и смертностью должны иметь место периоды отрицательной взаимосвязи. Такая взаимосвязь на высоком уровне ($r = -0,881$) действительно существует между заболеваемостью и смертностью в показателях за все 14 лет нашего анализа. Кроме того, между распространенностью болезни и смертностью (особенно между заболеваемостью и смертностью) в субпопуляциях также обнаруживаются периоды противоположных взаимосвязей. В качестве примера можно привести субпопуляцию с высокой РБ. На протяжении пяти лет, с 2008 г. по 2012 г., возрастание смертности в ней сопровождается выраженным ($r = -0,84$) снижением заболеваемости, а соотношение смертности и распространенности болезни за четыре года, с 2009 г. по 2012 г., характеризуется еще более значительной противоположностью изменений ($r = -0,98$) (рисунок).

Значит ли это, что парадоксальный факт стабилизации смертности и снижения летальности болезни при возрастании ее опасности объясняется взаимодействием "хищник-жертва"? То, что при инфекционных и паразитарных болезнях имеют место взаимосвязи этого типа, вряд ли подлежит сомнению — об этом свидетельствуют вышеприведенные эпидемиологические показатели. Однако, взаимодействием "хищник-жертва" трудно объяснить центральный факт, а именно, торможение смертности и снижение летальности при возрастании опасности болезни. В классической теории взаимосвязей этого типа по модели Лотки-Вольтерра снижение смертности одного вида при экспансии другого

объясняется убыванием распространенности "жертвы", что приводит в последующем к уменьшению численности "хищника" [9, 10, 16]. Является ли убыль "жертвы" в результате возросшей смертности от инфекционных и паразитарных болезней столь значительной, чтобы нанести ущерб "хищнику" и снизить случаи заболевания? И, как следствие этих изменений, предоставить "хищнику" увеличившиеся возможности агрессии за счет относительного увеличения численности еще не пораженных инфектом членов популяции (будущих "жертв"), то есть вызывать рост заболеваемости и распространенности болезни?



Изменения распространенности, заболеваемости и смертности от инфекционных и паразитарных болезней среди населения старше трудоспособного возраста в регионах с их высокой распространенностью в 1999–2012 гг. Все данные на 100 тыс. населения соответствующего возраста в текущем году.

Анализируя в этом аспекте распространенность болезни приходится признать, что в конкретных условиях эпидемиологического процесса такое объяснение является мало вероятным. В условиях дикой природы четкие взаимосвязи, основанные на почти поголовном истреблении популяции одного биологического вида другим, могут иметь место. Они способны приводить к катастрофическим последствиям для "хищника", оказывающегося на грани выживания из-за недостатка необходимых для его существования ресурсов. Однако для возбудителей инфекционных и паразитарных болезней, учитывая малую смертность, охватываю-

щую менее 1 % болеющих, такая возможность более чем сомнительна. Ущерб, наносимый патогеном крайне невелик — он составляет меньше 0,02 % всей группы риска, представленной населением старше трудоспособного возраста. Столь незначительный ущерб для "жертвы" не в состоянии существенно сказаться на активности "хищника". Ведь условия для "хищника" остаются более чем благоприятными: неиспользованный "ресурс" в виде подверженной риску заболевания популяции старшего возраста превышает 99,98 %. Поэтому объяснить взаимодействием "хищник-жертва" парадоксальный факт стабилизации уровня смертности и снижения летальности болезни вряд ли возможно.

Существует еще один аргумент, который заставляет исключить представление о специфическом механизме, связанном со взаимодействием биологических видов по типу "хищник-жертва". Им является тот факт, что аналогичные соотношения с торможением смертности при увеличении распространенности имеют место и при других заболеваниях, в которых исключается взаимодействие различных биологических видов — при ишемической болезни сердца и диабете. При увеличении распространенности этих заболеваний мы также обнаружили существенное торможение изменений смертности [6, 21].

Характерной особенностью этого механизма, свойственного как инфекционным, так и неинфекционным заболеваниям, является то, что о его действии не подозревают ни пациенты, ни лечащие врачи. Все они не располагают сведениями о сравнительной распространенности заболеваний в своем и других регионах. Даже эпидемиологи в своей обычной практике не углубляются в изучение связи между распространенностью болезни и смертностью от нее, выделяя субпопуляции с различной пораженностью заболеванием. Это позволяет рассматривать феномен торможения смертности как явление, соответствующее требованиям доказательной медицины.

По-видимому, общность событий при разных по патогенетическому механизму заболеваниях указывает на то, что основным фактором в развитии феномена торможения смертности является не ослабление патогена, например, в виде изменений свойств микроорганизмов. Хотя такая возможность существует [2], однако действие ее в конкретной ситуации ничем не подтверждается. Нет сомнения в том, что механизм, который защищает болеющую популяцию от нарастающей опасности, имеет "внешнее происхождение", действие его реализуется на популяционном уровне и не зависит от индивидуума в виде, например, его санитарно-гигиенической активности. Так, личная гигиена в условиях риска инфекционных болезней, может снизить опасность болезни в "индивидуальном измерении", независимо от ситуации в обществе. В отличие от этого феномен торможения смертности, причина которого пока неясна, имеет явное "популяционное происхождение". Его, по-видимому, вызывают события, действующие на индивидуум извне. Естественно, что для креациониста явление торможения смертности, возникающее в ситуации, когда опасность для популяции становится наибольшей, не требует каких-либо объяснений — этот феномен может

убедительно демонстрировать вмешательство высшей силы в критический момент нарастающей угрозы. Если же мы хотим остаться на научных позициях, то стоит задуматься о возможных механизмах этого феномена.

Приведенный выше материал позволяет привлечь внимание к еще одной проблеме, которая лишь частично выходит за рамки задания, которое стояло перед авторами исследования. Отмеченный факт неоднозначных соотношений между распространенностью болезни и смертностью заслуживает внимания в методологическом отношении. Прежде всего, это касается распространенного в эпидемиологии представления о том, что возрастание распространенности заболевания предполагает увеличение смертности от него. Примеров таких представлений можно привести множество, но мы ограничимся лишь одним, достаточно показательным, поскольку он касается наиболее массовых болезней — заболеваний органов кровообращения, причем опирается на мнение не одного специалиста, а весьма авторитетной организации.

Таким примером является удивление группы экспертов Европейского Совета ВОЗ по эпидемиологии, нашедших странным факт снижения смертности при увеличении распространенности болезней органов кровообращения [18]. Мы считаем, что ничего удивительного в этом факте нет. Наши исследования распространенности болезни и смертности при разных заболеваниях (ишемическая болезнь сердца, диабет, туберкулез) свидетельствуют о возможности разных соотношений между этими показателями. Удивительным следует считать другое — то, что и сегодня не стало общепонятным фундаментальное положение, обоснованное более полувека тому назад выдающимся патологом И. В. Давыдовским, о том, что здоровье человека нередко оплачивается ценой болезни [12]. Всесторонняя разработка этого положения может оказаться важной для понимания многих фактов, которые находятся либо вне внимания, либо "вне понимания" научных работников. К одному из таких фактов мы привлекаем внимание этой публикацией.

Выводы

1. Для оценки опасности, связанной с риском распространения заболевания, может быть использован принцип "доза-эффект", при котором сравниваются субпопуляции, различающихся между собой по распространенности болезни ("доза") и отрицательным последствиям — смертности ("эффект"). Такой подход позволяет оценить опасность заболеваний при том или ином уровне их распространенности.
2. Применение этого подхода к изучению эпидемиологии инфекционных и паразитарных заболеваний позволяет выявить у населения Украины в возрасте старше трудоспособного отсутствие пропорционального увеличения смертности по мере роста распространенности болезни.
3. Увеличение численности инфекционных и паразитарных заболеваний в возрасте старше трудоспособного сопровождается торможением роста смертности, наиболее выраженным в регионах с высокими показателями распространенности болезни.

4. Феномен торможения роста смертности лишь частично определяется особенностями регионов, обнаруживая в основном зависимость от уровня распространенности в них заболевания.
5. При инфекционных и паразитарных заболеваниях имеет место взаимодействие биологических видов. Хотя это позволяет рассматривать такой инфекционный процесс в категориях "хищник-жертва", однако модель такого взаимодействия (по Лотко-Вольтерра) не может объяснить зависимость торможения смертности при увеличении распространенности заболеваний.
6. Феномен торможения роста смертности при увеличении распространенности инфекционных и паразитарных заболеваний обнаруживает сходство с аналогичными изменениями, которые свойственны неинфекционным болезням (ишемической болезни сердца и диабету).
7. Профилактическое действие феномена стабилизации смертности, снижающего опасность заболеваний и повышающего жизнеспособность популяции, пораженной болезнью, связано с влияниями, которые реализуются на популяционном уровне.

Список использованной литературы

1. *Андрейчин М. А. Копча В. С.* Епідеміологія: Підручник. — Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. — 382 с.
2. *Андрейчин М. А.* Відкриття збудників інфекційних хвороб: сучасні досягнення і перспектива. — Тернопільський осередок Наукового товариства ім. Шевченка. Зб. праць. — Том 5. Нобелівський рух і Україна. — Тернопіль: Джура, 2010. — С. 204–223.
3. *Анисимов В. Н.* Молекулярные и физиологические механизмы старения: в 2 т. — 2-е изд. — СПб: Наука, 2008. — Т. 1. — 481 с.
4. *Безруков В. В., Ена Л. М.* Мультиморбидность как проблема старения (обзор литературы) // Пробл. старения и долголетия. — 2014. — 23, № 3. — С. 262–274.
5. *Булич Э. Г., Муравов И. В.* Проблема хронизации заболевания и развития хронических болезней (обзор литературы и собственные исследования) // Журн. клінічних та експериментальних медичних досліджень. — 2014. — 2, № 1. — С. 1–21.
6. *Булич Э., Муравов И.* Парадоксы и проблемы здоровья или возможна ли другая парадигма медицины? // Palmarium Academic Publishing, 2015. — 147 с.
7. *Бутенко Г. М.* Старение иммунной системы // Пробл. старения и долголетия. — 1998. — 7, № 3. — С. 100–108.
8. *Войтенко В. П., Писарук А. В., Кошель Н. М.* та ін. Смертність внаслідок інфекційних та паразитарних хвороб населення у містах та сільській місцевості України: медико-демографічні та соціальні аспекти (2011 рік) // Пробл. старения и долголетия, — 2013. — 22, № 2. — С. 185–201.
9. *Вольтерра В.* Математическая теория борьбы за существование. — М.: Наука, 1976. — 288 с.
10. *Гаузе Г. Ф.* Экология и некоторые проблемы происхождения видов // Экология и эволюционная теория. — Л.: Наука, 1984. — С. 5–108.
11. *Громашевский Л. В.* Общая эпидемиология. — М.: Медгиз, 1949. — 320 с.
12. *Давыдовский И. В.* Проблемы причинности в медицине. — М: Госмелиздат, 1962. — 176 с.

13. *Коркушко О. В., Шатило В. Б.* Фактори ризика і підходи к профілактике ускореного старення // Пробл. старення и долголетия. — 2008. — **17**, № 4. — С. 378–398.
14. *Мамедова Т. Ф., Десяев Е. В., Ляпина А. А.* Об исследовании устойчивости модели вольтерровского типа. Устойчивость математических моделей типа "хищник-жертва" // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. — 2012. — № 2. — С. 98–105.
15. *Маркевич І. Г.* Динаміка захворюваності та поширеності інфекційних хвороб в Україні // Інфекційні хвороби. — 2015. — № 2. — С. 10–16.
16. *Трубецков Д. И.* Феномен математической модели Лотко-Вольтерра и сходных с ней // Изв. вузов "ПНД". — 2011. — **19**. — № 2. — С. 69–88.
17. *Чепелевська Л. А., Любинець О. В.* Регіональна диференціація смертності населення України від інфекційних та паразитарних хвороб і новоутворень // Україна. Здоров'я нації. — 2008. — № 3–4. — С. 15–18.
18. 2733rd Employment, Social policy, Health and Consumer Affairs Council meeting (provisional version — only Employment and Social policy items) — Luxembourg, 1–2 June 2006. [Електронний ресурс]. — Режим доступа: <http://www.welcomeurope.com/news-europe/2733rd-employment-social-policy-health-consumer-affairs-council-meeting-provisional-version-only-employment-social-policy-items-luxembourg-1-2-june-2006-9555+9455.html>
19. *Bulicz E., Murawow I.* Paradoks związku między chorobowością a umieralnością z powodu choroby niedokrwiennej serca. Cz. 1. Wiek produkcyjny // Zdrowie i Społeczeństwo. — 2014. — **4**, № 2. — S. 11–28.
20. *Bulicz E., Murawow I.* Paradoks związku między chorobowością a umieralnością z powodu choroby niedokrwiennej serca. Cz. 1. Wiek poprodukcyjny // Zdrowie i Społeczeństwo 2014. — Т. 4, № 2. — S. 29–42.
21. *Bulicz E., Murawow I.* Elementy treści patogenetycznej wydarzeń epidemiologicznych // Zdrowie i Społeczeństwo. — 2014. — **4**, № 1. — S. 11–25.
22. *Chakrabarti C. G., Koyel G.* Non-equilibrium thermodynamics of ecosystems: Entropic analysis of stability and diversity // Ecological Modeling. — 2009. — **220**. — P. 1950–1956.
23. *Ruan S.* On nonlinear dynamics of predator-prey models with discrete delay // Math. Model. Nat. Phenom. — 2009. — **4**, № 2. — P. 140–188.
24. *Wang W., Takeuchi Y.* Adaptation of prey and predators between patches // J. Theor. Biol. — 2009. — **258**. — P. 603–613.

Поступила 8.09.2016

**ФЕНОМЕН ГАЛЬМУВАННЯ ЗРОСТАННЯ СМЕРТНОСТІ
ПРИ ЗБІЛЬШЕННІ ПОШИРЕНOSTІ ІНФЕКЦІЙНИХ
ТА ПАРАЗИТАРНИХ ХВОРОБ У НАСЕЛЕННЯ
СТАРШОГО ВІД ПРАЦЕЗДАТНОГО ВІКУ**

Е. Г. Буліч, І. В. Муравов

Міжнародне Валеологічне Товариство, 26-600 Радом, Польща

Використано принцип "доза-ефект" для аналізу співвідношення між поширеністю інфекційних та паразитарних хвороб і смертністю від них. Виявлено явище гальмування смертності при зростанні розповсюдженості інфекційних і паразитарних захворювань в Україні у людей у віці старшим

від працездатного. Цей феномен лише частково залежить від особливостей регіону, він не пов'язаний з моделлю взаємодії біологічних видів за принципом "хижак-жертва" (за Лотко-Вольтерра), реалізується на популяційному рівні і виявляє подібність до змін, які спостерігаються при масових неінфекційних хворобах.

**PHENOMENON OF DECELERATING MORTALITY
GROWTH AT INCREASE OF INCIDENCE OF INFECTIOUS
AND PARASITIC DISEASES IN THE POPULATION ABOVE
THE WORKING AGE**

E. G. Bulich, I. V. Muravov

International Association of Valeology, 26-600 Radom, Poland

The principle of "dose-effect" was used for the analysis of correlation between the prevalence of infectious and parasitic diseases and related mortality rates. The results obtained revealed the phenomenon of inhibition of the increase in the mortality and increase of viability with increase of incidence of these diseases in the population above the working age. This phenomenon only partially depends on the peculiarities of regions; it is not associated with the interaction of biological species corresponding to the model "predator-victim" (Lotko-Volterra), is implemented at the population level, and shows a similarity with changes that occur during mass non-infectious diseases.

Сведения об авторах

Международное валеологическое общество

Научно-исследовательская лаборатория общественного здоровья

Э. Г. Булич — зав. лабораторией, д.м.н., профессор

И. В. Муравов — Президент общества, гл.н.с., д.м.н., профессор (igormuravov@gmail.com)