

## **Геронтологические аспекты возрастной смертности от злокачественных новообразований**

*В.Б. Мамаев, Л.В. Кузнецов.*

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 117997, Москва, ул. Косыгина, 4.  
Московский физико-технический институт (государственный университет), 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, 9.

В развитых странах и России злокачественные новообразования находятся на втором месте по вкладу различных классов причин смерти в общую смертность, что делает этот класс достаточно значимой компонентой общей смертности. Исследование возрастной смертности от новообразований нам представляется важной задачей.

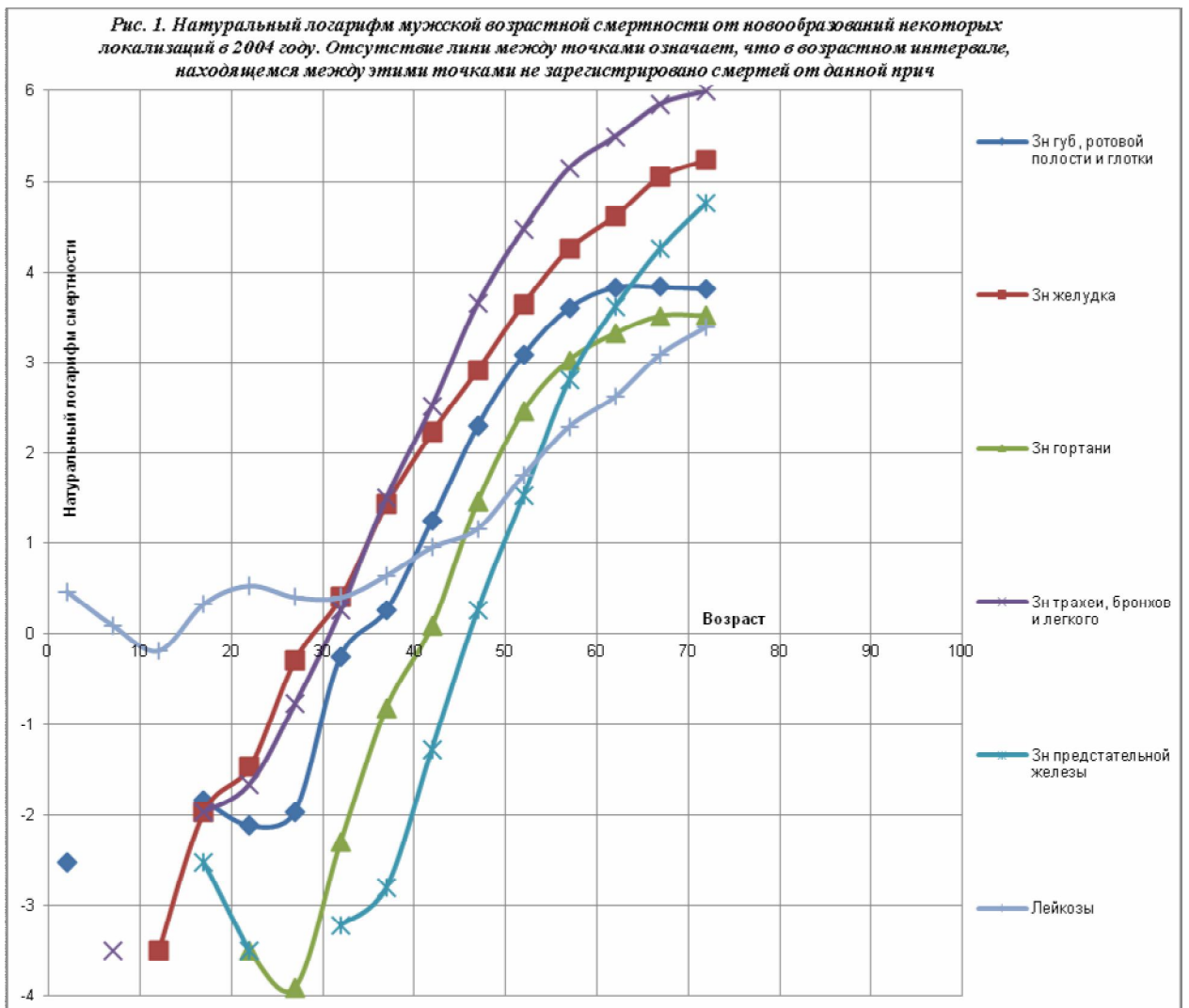
В настоящее время геронтология проходит этап становления. Различные исследователи дают различные определения старению. На наш взгляд, «универсальный эндогенный разрушительный процесс, приводящий к увеличению вероятности смерти с возрастом». Не любой возрастзависимый процесс соответствует этому определению.

Процессы возникновения и развития злокачественных опухолей удовлетворяют условиям эндогенности, разрушительности и возрастного увеличения вероятности смерти. Универсальность же на первый взгляд вызывает некоторые сомнения. С одной стороны, только 20% населения умирают от злокачественных новообразований. К тому же онкологические заболевания имеют различную локализацию (табл. 1.). Но с другой стороны известно, что в любом живом организме постоянно идут процессы мутагенеза и канцерогенеза. У всех людей есть злокачественные клетки; и только действие защитных систем организма не позволяет им развиться в крупные опухоли.

Другим важным доводом в пользу универсальности канцерогенеза является значительный рост заболеваемости и смертности от новообразований с возрастом (рис. 1.). На рисунке 1 в качестве примера представлена возрастная динамика смертности мужского населения от некоторых злокачественных новообразований в 2004 году. Как видно из рисунка, для всех онкологических заболеваний независимо от их локализации характерно достижение максимальных значений смертности в пожилых возрастах, сам рост смертности начинается в возрастах между 10 и 30 годами (см. рис. 1.), хотя скорость увеличения смертности для каждой локализации своя. Такая синхронность в росте смертности от злокачественных новообразований наблюдается из года в год для всех локализаций. В младших же возрастах, смертность от новообразований минимальна. В некоторых случаях у детей по мере взросления смертность от отдельных новообразований (например, от лейкозов) может несколько снижаться, достигая локального минимума между 10 и 30 годами, после чего все равно наблюдается ее быстрый рост.

Таблица 1. Экстремальные точки возрастной смертности мужчин РФ в 2008 году от злокачественных новообразований по Международной классификации болезней X пересмотра.

№	МКБ X	Злокачественные Новообразования	Мин 10лет	Мак 73г*
	C00-C97	Все	3,5	1396,0
1	C00-C14	Губы, полости рта и глотки	0,0	45,6
2	<b>C15-C26, C45.1, C48</b>	<b>Органов пищеварения и брюшины</b>	<b>0,1</b>	<b>530,6</b>
3	C15	Пищевода	0,0	39,6
4	C16	Желудка	0,0	188,6
5	C17	Тонкой кишки	0,0	4,5
6	C18	Ободочной кишки	0,0	94,5
7	C19-C21	Прямой кишки	0,0	91,6
8	C22	Печени	0,1	42,7
9	C25	Поджелудочной железы	0,0	57,5
10	C22-C26	Других и неуточненных органов пищеварения и брюшины	0,0	11,6
11	<b>C30-C39, C45</b>	<b>Органов дыхания и грудной клетки</b>	<b>0,1</b>	<b>443,2</b>
12	C32	Гортани	0,0	33,8
13	C33, C34	Трахеи, бронхов, легкого	0,0	402,7
14	C30-C39, C45	Других и неуточненных органов дыхания и грудной клетки	0,1	6,7
15	<b>C40-C41, C46.1, C47, C49</b>	<b>Костей и мягких тканей</b>	<b>0,5</b>	<b>16,5</b>
16	C40, C41	Костей и суставных хрящей	0,2	4,8
17	C45-C49	Мезотелиальных и мягких тканей	0,3	11,7
18	<b>C43, C44, C46.0</b>	<b>Кожи</b>	0,0	15,2
19	C43	Меланома кожи	0,0	7,9
20	C44, C46.0	Другие новообразования кожи	0,0	7,3
21	<b>C50</b>	<b>Молочной железы</b>	<b>0,0</b>	<b>1,8</b>
22	<b>C61</b>	<b>Предстательной железы</b>	<b>0,0</b>	<b>117,4</b>
23	<b>C60, C62, C63</b>	<b>Других мужских половых органов</b>	<b>0,0</b>	<b>3,1</b>
24	<b>C64-C68</b>	<b>Мочевых органов</b>	<b>0,1</b>	<b>104,0</b>
25	C64	Почки	0,1	42,2
26	C67	Мочевого пузыря	0,0	60,3
27	C65, C66, C68	Других и неуточненных мочевых орг.	0,0	1,6
28	<b>C70-C72</b>	<b>ЦНС (20 лет)-1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>12,6</b>
29	-	<b>Других и неуточненных локализаций</b>	<b>0,2</b>	<b>53,0</b>
30	<b>C81-C96</b>	<b>Лимфатической и кроветворной тк.</b>	<b>1,2</b>	<b>53,2</b>
31	<b>C81-C90, C96</b>	<b>Лимфомы</b>	<b>0,2</b>	<b>23,5</b>
32	C81	Лимфогранулематоз	0,0	2,6
33	C82-C85	Неходжкинские лимфомы, другие	0,2	13,1
34	C90	Множественные миеломные и плазмноклеточные новообразования	0,0	6,9
35	<b>C91-C95</b>	<b>Лейкозы</b>	<b>1,0</b>	<b>29,7</b>



Все это указывает на то, что при всем многообразии онкологических заболеваний и вызывающих их причин, определяющую роль в их развитии играет возрастное ослабление защитных систем организма (например, иммунной), т.е. существует явная связь между заболеваемостью и смертностью от злокачественных новообразований со старением. Наблюдаемое же многообразие нозологий объясняется тем, что, когда защитные системы организма оказываются не способными сдерживать рост опухоли, она начинает расти в том месте, где раньше образуется. Первичное же место образования опухоли достаточно случайно и во многом определяется образом жизни и воздействием окружающей среды.

При описании возрастной смертности в настоящее время чаще всего используются уравнения Гомперца ( $m(x) = R \cdot e^{Ax}$ ) и Гомперца-Мейкема ( $m(x) = C + R \cdot e^{Ax}$ ). Эти уравнения наилучшим образом приближают значения возрастной смертности в широком диапазоне возрастов, и их коэффициенты легко поддаются биологической интерпретации, что делает эти уравнения удобными к применению для этих целей. Однако в предыдущих работах мы показали, что при переходе к рассмотрению возрастной смертности от отдельных причин смерти эти уравнения становятся малопригодными из-за более сильного отклонения возрастной смертности в старших возрастах от экспоненциальной зависимости. Поэтому для описания возрастной смертности от злокачественных новообразований мы использовали параболическое уравнение ( $m(x) = R \cdot e^{Ax+Bx^2}$ ),

предложенное В.Б. Мамаевым и Т.Л. Наджаряном в 1987 году и ими же примененное для описания возрастной смертности от БСК населения США. Как видно из таблицы 2, при переходе к описанию возрастной смертности от общей к смертности от отдельных причин и классов, параболическое уравнение оказывается точнее.

*Таблица 2. Сравнение средних квадратичных отклонений уравнений Гомперца-Мейкема и параболического при описании возрастной смертности от всех причин и от отдельных классов.*

Причины смерти.	Мужчины		Женщины	
	Ур-е Гомперца-Мейкема	Параболическое ур-е	Ур-е Гомперца-Мейкема	Параболическое ур-е
Все причины.	$\bar{\sigma} = 0.391 \pm 0.096$	$\bar{\sigma} = 0.367 \pm 0.166$	$\bar{\sigma} = 0.390 \pm 0.119$	$\bar{\sigma} = 0.273 \pm 0.174$
БСК.	$\bar{\sigma} = 1.010 \pm 0.114$	$\bar{\sigma} = 0.268 \pm 0.036$	$\bar{\sigma} = 0.318 \pm 0.089$	$\bar{\sigma} = 0.114 \pm 0.025$
Онкология.	$\bar{\sigma} = 1.279 \pm 0.091$	$\bar{\sigma} = 0.577 \pm 0.062$	$\bar{\sigma} = 0.797 \pm 0.057$	$\bar{\sigma} = 0.284 \pm 0.026$
Несчастные случаи.	$\bar{\sigma} = 0.583 \pm 0.046$	$\bar{\sigma} = 0.268 \pm 0.052$	$\bar{\sigma} = 0.296 \pm 0.036$	$\bar{\sigma} = 0.204 \pm 0.020$