



<sup>1</sup> Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого

<sup>2</sup> Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского

# Анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями в Красноярском крае за 2010–2019 гг.

Р.А. Зуков, д.м.н., проф.<sup>1,2</sup>, А.А. Модестов, к.м.н.<sup>1,2</sup>, И.П. Сафонцев, к.м.н.<sup>1,2</sup>, М.П. Клименок<sup>2</sup>, Е.В. Слепов, к.б.н.<sup>2</sup>

Адрес для переписки: Руслан Александрович Зуков, zukov\_rus@mail.ru

Для цитирования: Зуков Р.А., Модестов А.А., Сафонцев И.П. и др. Анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями в Красноярском крае за 2010–2019 гг. // Эффективная фармакотерапия. 2021. Т. 17. № 2. С. 64–67.

DOI 10.33978/2307-3586-2021-17-2-64-67

*В статье проанализирована заболеваемость злокачественными новообразованиями в Красноярском крае за период 2010–2019 гг. и представлены среднесрочные показатели до 2024 г. по отдельным локализациям.*

**Ключевые слова:** *заболеваемость злокачественными новообразованиями, линейное регрессионное уравнение, коэффициент аппроксимации, прогнозируемое значение заболеваемости, Красноярский край*

В общей структуре смертности населения в Российской Федерации злокачественные новообразования (ЗНО) занимают второе место после заболеваний сердечно-сосудистой системы. Заболеваемость, инвалидность и смертность вследствие онкологических заболеваний имеют не только медицинское, но и социально-экономическое значение. Изучение эпидемиологии ЗНО и прогнозирование показателей онкологической заболеваемости служат важным инструментом в планировании организации специализированной помощи населению и реализации региональных противораковых программ [1]. Заболеваемость ЗНО в мире растет. По прогнозам, к 2030 г. число заболевших достигнет 25 млн, умерших – 13,5 млн [2]. Показатели заболеваемости ЗНО существенно варьируются в различных странах и регионах России. Так, среди субъектов РФ минимальный показатель онкологической заболеваемости зарегистриро-

ван в Республике Чечня (155,3 на 100 тыс. населения), максимальный – в Архангельской области (536,96 на 100 тыс. населения) [2, 3]. Большинство случаев ЗНО приходится на трудоспособный возраст 50–60 лет [2].

В 2019 г. в РФ впервые выявлен 640 391 случай ЗНО. Прирост данного показателя с 2018 г. составил 2,5%, прирост грубого показателя заболеваемости – 2,5% (2018 г. – 425,5 на 100 тыс. населения, 2019 г. – 436,3 на 100 тыс. населения) [4]. Высокая заболеваемость отмечается в ряде субъектов РФ, в том числе в Красноярском крае. В 2019 г. среди 12 территорий Сибирского федерального округа Красноярский край по показателям заболеваемости ЗНО находился на четвертом месте – 481,0 на 100 тыс. населения [4, 5].

Цель исследования – проанализировать заболеваемость ЗНО в регионе за 2010–2019 гг. и рассчитать среднесрочные показатели до 2024 г. по отдельным локализациям.

## Материал и методы

При анализе показателей заболеваемости в Красноярском крае за период 2010–2019 гг. в качестве информационной основы использовали канцер-регистр Красноярского краевого клинического онкологического диспансера им. А.И. Крыжановского. Источником информации о численности и половозрастной структуре населения Красноярского края послужила база данных территориального органа Федеральной службы государственной статистики.

Динамику показателей заболеваемости оценивали методом построения линейных уравнений тренда, демонстрирующих зависимость между двумя группами количественных переменных и позволяющих прогнозировать зависимую переменную с расчетом коэффициента аппроксимации  $R^2$ .

Статистические данные представлены в виде интенсивных общих и по возрасту показателей заболеваемости ЗНО, рассчитанных на 100 тыс. населения соответствующего возраста и пола [6].

За анализируемый период структура населения края изменилась в сторону постарения. В 2010 г. между городским и краевым населением максимальные различия в структуре связаны с возрастными группами 40–44 и 45–49 лет, в 2019 г. – 50–54 и 55–59 лет. Заболеваемость ЗНО на период до 2024 г. (период реализации проекта «Борьба с онко-



логическими заболеваниями») прогностировали с помощью линейного регрессионного уравнения:

$$y = b + ax,$$

где  $y$  – прогнозируемое значение заболеваемости;

$x$  – порядковый номер года наблюдения, начиная от точки отсчета (2010 г.);

$b$  – константа;

$a$  – коэффициент, отражающий среднее изменение  $y$  при увеличении  $x$  на одну единицу.

Статистическую обработку данных выполняли с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007.

## Результаты и обсуждение

За период с 2010 по 2019 г. в Красноярском крае прослеживалась устойчивая линейная тенденция к росту заболеваемости онкологическими заболеваниями. В 2010 г. показатель заболеваемости среди населения Красноярского края составил 317,4 случая на 100 тыс. населения. За исследуемый период данный показатель увеличился на 51,0%, составив в 2019 г. 481,0 на 100 тыс. населения.

Рост заболеваемости как среди мужского, так и женского населения за исследуемый период носит устойчивый характер, без периодов снижения. Так, с 2010 по 2019 г. у мужчин заболеваемость возросла с 319,3 до 476,6 на 100 тыс. населения (прирост показателя – 49,3%), у женщин – с 315,1 до 483,7 на 100 тыс. населения (прирост – 54,8%).

В 2010 г. заболеваемость ЗНО у мужчин преобладала над заболеваемостью среди женского населения на 1,3%. С 2011 г. наблюдалась обратная тенденция: заболеваемость среди женщин превысила таковую среди мужчин. По итогам 2019 г., заболеваемость среди женщин на 1,5% выше заболеваемости среди мужчин.

При изучении повозрастных показателей заболеваемости ЗНО среди населения Красноярского края установлено следующее. Максимальное число заболевших мужчин и женщин отмечается в возрастной группе 65–69 лет – 22,1 и 15,9% соответственно.

Средний возраст заболевших в 2019 г. по сравнению с 2010 г. увеличился: у мужчин до 64,5 года (в 2010 г. – 63,9 года), у женщин до 64,2 года (в 2010 г. – 62,4 года). Средний возраст заболевших обоюбого пола составил 64,3 года (2010 г. – 63,1 года).

Существенный рост заболеваемости зарегистрирован практически во всех возрастных группах. В среднем с 2010 по 2019 г. показатель по всем возрастным группам увеличился на 34%. Исключение – возраст 20–24 года. В этой возрастной группе показатель заболеваемости снизился на 11,8%. Максимальный рост зафиксирован в группе 65–69 лет – 58,1%. Среди женщин в возрасте 65–69 лет показатель уменьшился на 79,1%, в возрасте 45–49 лет – на 39,5%, среди мужчин в возрасте 65–69 и 30–34 лет – на 39,2 и 32,8% соответственно.

Основные причины роста заболеваемости связаны с целевым интенсивным поиском онкологической патологии медицинскими работниками первичной медико-санитарной помощи, возросшей профессиональной компетенцией, проведением диспансеризации, профилактических осмотров, улучшением статистического учета, увеличением доли лиц пожилого возраста среди населения. Как следствие – увеличение частоты выявления ЗНО, в том числе на ранних стадиях.

Так, доля ЗНО в 2019 г., выявленных на стадиях I–II, составила 56,2%. По сравнению с 2010 г. (34,9%) этот показатель увеличился на 61,0%. Максимальный рост показателя раннего выявления в 2019 г. по сравнению с 2010 г. отмечался при ЗНО печени – на 650,0% (с 1,4 до 10,5%), пищевода – на 252,8% (с 8,9 до 31,4%), полости рта – на 79,2% (с 17,3 до 48,3%), легкого – на 128,6% (с 14,0 до 32,0%). Сохраняется рост выявления на стадиях I–II ЗНО видимых локализаций: прямой кишки – на 256,1% (с 15,5 до 55,2%), щитовидной железы – на 18,6% (с 69,6 до 82,9%), губы – на 7,4% (с 86,9 до 93,2%). Раннее выявление ЗНО молочной железы с 2015 г. увеличилось на 25,5% (с 60,5 до 75,9%). Раннее выявление

ЗНО делает возможным применение новых миниинвазивных медицинских технологий, позволяющих снизить риск инвалидизирующих осложнений и сохранить трудоспособность пациентов, увеличить пятилетнюю выживаемость (с 47,3% в 2010 г. до 55,1% в 2019 г.), снизить летальность на первом году с момента установления диагноза (с 25,8% в 2010 г. до 21,0% в 2019 г.). В целях прогнозирования заболеваемости до 2024 г. проанализирована динамика показателей за десять лет. Получены линейные уравнения тренда, из которых максимально высокий уровень аппроксимации имело уравнение, описывающее динамику данного показателя среди женского населения Красноярского края:

$$y = 11,9x + 318,13.$$

Коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,910$  показывает, что данное уравнение на 91% описывает изменение исходных данных, обеспечивая достаточно высокую вероятность точности прогноза. При использовании указанного уравнения прогнозируемый уровень заболеваемости ЗНО среди женского населения Красноярского края к 2024 г. может составить 509,6 случая на 100 тыс. населения, то есть возрастет в 1,6 раза по сравнению с 2010 г. и на 5,4% по сравнению с 2019 г. Уровень заболеваемости ЗНО по Красноярскому краю в целом можно спрогнозировать с помощью уравнения:

$$y = 10,6x + 321,47.$$

Коэффициент аппроксимации  $R^2$  для данного уравнения равен 0,886 (88,6%). Заболеваемость при условии сохранения описываемой регрессионным уравнением тенденции среди населения Красноярского края в 2024 г. может увеличиться до 502,3 случая на 100 тыс. населения, то есть в 1,6 раза превысит показатель 2010 г. и на 4,5% – показатель 2019 г. Прогнозируемая заболеваемость ЗНО среди мужского населения рассчитана с помощью уравнения:

$$y = 9,12x + 324,37.$$

Данное уравнение достоверно на 83,5% ( $R^2 = 0,835$ ). Заболеваемость к 2024 г. составит 507,1 случая на



100 тыс. населения, что в 1,6 раза превысит показатель 2010 г. и на 6,4% – показатель 2019 г. В структуре общей заболеваемости ЗНО на протяжении последних лет ведущими локализациями остаются ЗНО молочной железы, кожи, легкого, предстательной железы и желудка.

В структуре заболеваемости в 2019 г. первое место занимали ЗНО молочной железы – 11,7% (1615 случаев), второе – ЗНО кожи – 11,6% (1601 случай), третье – ЗНО легкого – 9,9% (1371 случай), четвертое – ЗНО предстательной железы – 8,4% (1163 случая) [4]. Заболеваемость раком молочной железы за исследуемый период увеличилась с 68,1 случая на 100 тыс. женского населения в 2010 г. до 105,4 – в 2019 г. (54,8%). Среднегодовой прирост заболеваемости составил 4,4%, максимальный прирост отмечался в 2012 г. (на 10,6% по отношению к 2011 г.). Максимальный показатель заболеваемости зафиксирован в возрастной группе 65–69 лет. При прогнозе заболеваемости использовалось уравнение:

$$y = 2,93x + 69,64.$$

$R^2 = 0,942$  показывает, что данное уравнение на 94% достоверно описывает изменение прогнозируемых данных. Заболеваемость раком молочной железы к 2024 г. достигнет 111,2 случая на 100 тыс. женского населения, что на 1,6 превысит показатель 2010 г. и на 5,0% – показатель 2019 г. Второе место в общей структуре заболеваемости ЗНО в 2019 г. занимал рак кожи – 10,9%. С 2010 г. общая заболеваемость раком кожи возросла на 85,0% (с 30,1 до 55,7 случая на 100 тыс. населения). Заболеваемость среди мужчин увеличилась на 99,1%, составив в 2019 г. 44,6 случая на 100 тыс. мужского населения, среди женщин – на 77,2% – 65,4 случая на 100 тыс. женского населения.

Заболеваемость среди женщин в среднем в 1,6 раза выше, чем среди мужчин. Максимальный разрыв зафиксирован в 2015 г. – 1,6 раза, или 73,8% (мужчины – 26,4, женщины – 46,1 на 100 тыс. населения соответствующего пола).

К 2024 г. общая заболеваемость раком кожи может достигнуть 62,7 случая на 100 тыс. населения ( $y = 2,075x + 19,094$ ).  $R^2 = 0,87$  свидетельствует о достоверности прогноза на 87,1%. Данный показатель выше показателя 2019 г. на 12,6%.

Заболеваемость среди женщин в 2024 г. по сравнению с 2019 г. увеличится на 6,6% – до 69,7 случая на 100 тыс. женского населения.  $R^2 = 0,868$  (достоверность прогноза – 86,8%). Прогноз заболеваемости раком кожи среди мужчин описан уравнением  $y = 1,425x + 15,305$ ,  $R^2 = 0,828$ . Заболеваемость к 2024 г. может достигнуть 51,2 случая на 100 тыс. мужского населения, что в 1,1 раза превысит показатель 2019 г. Заболеваемость раком легкого с 2010 по 2019 г. возросла на 11,2%, составив в 2019 г. 47,7 случая на 100 тыс. Это пик заболеваемости за весь период.

У мужчин прирост заболеваемости за анализируемый период составил 6,7% (с 73,0 до 77,9 случая на 100 тыс.), у женщин – 28,5% (с 13,6 до 18,2 случая на 100 тыс.). Прогноз показателей заболеваемости выявил, что наиболее высоким уровнем аппроксимации характеризуется уравнение, описывающее динамику заболеваемости среди женского населения региона:

$$y = 0,62x + 17,51.$$

При этом  $R^2 = 0,745$  показывает, что данное уравнение на 74,5% описывает изменение исходных данных, обеспечивая достаточно высокую вероятность точности прогноза. При использовании данного уравнения прогнозистический уровень заболеваемости раком легкого среди женского населения Красноярского края к 2024 г. может составить 25,4 случая на 100 тыс. населения, то есть увеличится в 1,5 раза по сравнению с 2010 г. и на 19,8% по сравнению с 2019 г. Уровень заболеваемости раком легкого по Красноярскому краю в целом можно спрогнозировать с помощью уравнения:

$$y = 0,37x + 48,8.$$

Коэффициент аппроксимации для данного уравнения практически в два раза ниже преды-

дущих – 0,312. Заболеваемость раком легкого при условии сохранения описываемой регрессионным уравнением тенденции среди населения Красноярского края в 2024 г. может увеличиться до 51,1 случая на 100 тыс. населения. Это в 1,2 раза выше, чем в 2010 г., и на 4,5%, чем в 2019 г. В связи с высокой вариативностью показателей заболеваемости раком легкого среди мужского населения Красноярского края ( $R^2 = 0,009$ ) прогнозирование у них заболеваемости до 2024 г. не представляется возможным.

Заболеваемость раком предстательной железы за период 2010–2019 гг. возросла в 3,1 раза (210,4%) – с 27,9 до 86,6 на 100 тыс. мужского населения. Наиболее активный рост зарегистрирован начиная с 2012 г. Среднегодовой прирост по отношению к предыдущему году составляет 33,1%. Максимальная заболеваемость зафиксирована в возрастных группах 80–84 года и 85 лет и старше. Начиная с 2011 г. активный рост наблюдается в возрастных группах 60–64, 65–69 и 70–74 года.

В целях прогнозирования заболеваемости до 2024 г. было получено линейное уравнение тренда:

$$y = 4,345x + 25,54.$$

$R^2 = 0,773$  показывает, что данное уравнение на 77,3% описывает изменение исходных данных, обеспечивая достаточно высокую вероятность точности прогноза. Заболеваемость раком предстательной железы к 2024 г. может достигнуть 92,5 случая на 100 тыс. мужского населения, то есть увеличится в 3,3 раза по сравнению с 2010 г. и на 6,8% – по сравнению с 2019 г.

## Заключение

Заболеваемость ЗНО за период 2010–2019 гг. в Красноярском крае возросла на 51,0%. Показатель заболеваемости у мужчин за десять лет увеличился на 49,3%, у женщин – на 54,8%. Рост заболеваемости у мужчин и женщин за исследуемый период носит устойчивый характер, без периодов снижения. С 2011 г. заболеваемость ЗНО у женщин преобладает над забо-



леваемостью у мужчин в среднем на 1,5%.

Повозрастной анализ заболеваемости ЗНО в регионе выявил максимальный прирост заболеваемости и у мужчин, и у женщин в возрастной группе 65–69 лет – 22,1 и 15,9% соответственно. Схожие показатели отмечаются в целом по РФ и в ряде регионов [7, 8]. Данная тенденция с учетом прогнозируемого в РФ увеличения средней продолжительности жизни свидетельствует о потенциальном увеличении заболеваемости ЗНО в будущем.

Среди населения региона максимальный повозрастной уровень заболеваемости за исследуемый период характерен для возрастной группы 65–69 лет. Аналогичная тенденция отмечается среди женщин. У мужского населения максимальный рост за-

фиксирован в возрастных группах 65–69 и 30–34 лет – 39,2 и 32,8% соответственно.

По прогнозам, к 2024 г. заболеваемость ЗНО среди населения Красноярского края увеличится в 1,6 раза по сравнению с 2010 г. и на 5,4% по сравнению с 2019 г. Для женского населения прогнозируется аналогичная тенденция: увеличение в 1,6 раза по сравнению с 2010 г. и на 5,4% по сравнению с 2019 г. У мужского населения заболеваемость возрастет на 6,4%.

При анализе основных локализаций выявлено, что активный рост заболеваемости начинается с 2012 г. С 2010 г. ЗНО чаще выявляются в более молодых возрастных группах.

К 2024 г. заболеваемость раком молочной железы может увеличиться на 5,0% по сравнению

с 2019 г. и составит 111,2 случая на 100 тыс. женского населения. Заболеваемость раком кожи в 2024 г. может достигнуть 62,7 случая на 100 тыс. населения. При этом наиболее активный рост произойдет за счет женского населения – на 6,6% (69,7 случая на 100 тыс. женского населения). Заболеваемость раком легкого у населения Красноярского края возрастет в 1,2 раза по сравнению с 2010 г. и на 4,5% по сравнению с 2019 г. Максимальный достоверный прирост заболеваемости прогнозируется у женщин – в 1,5 раза по сравнению с 2010 г. и на 19,8% по сравнению с 2019 г.

Прогнозируемые показатели заболеваемости раком предстательной железы показывают, что к 2024 г. заболеваемость достигнет 92,5 случая на 100 тыс. мужского населения. ☺

## Литература

1. Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2014 год // [minzdrav.gov.ru/ministry/programs/doklad-o-sostoyanii-zdorovya-naseleniya-i-organizatsii-zdravoohraneniya-po-itogam-deyatelnosti-organov-ispolnitelnoy-vlasti-sub-ektov-rossiyskoy-federatsii-za-2014-god](http://minzdrav.gov.ru/ministry/programs/doklad-o-sostoyanii-zdorovya-naseleniya-i-organizatsii-zdravoohraneniya-po-itogam-deyatelnosti-organov-ispolnitelnoy-vlasti-sub-ektov-rossiyskoy-federatsii-za-2014-god).
2. GLOBOCAN 2018: Estimates cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2018 // [globocan.iarc.fr](http://globocan.iarc.fr).
3. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных опухолей в России и странах СНГ в 2012 г. М.: Издательская группа РОНЦ, 2014.
4. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2020.
5. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2019 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2020.
6. Петрова Г.В., Грецова О.П., Каприн А.Д. и др. Характеристика и методы расчета статистических показателей, применяемых в онкологии. М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Минздрава России, 2014.
7. Иванюков А.К. Заболеваемость злокачественными новообразованиями в мире, РФ и отдельных ее регионах (обзор литературы) // Молодой ученый. 2014. № 2 (61). С. 337–339.
8. Одинцова И.Н., Писарева Л.Ф., Ананина О.А. и др. Заболеваемость злокачественными новообразованиями в Республике Алтай // Вопросы онкологии. 2014. Т. 60. № 4. С. 465–469.

## Analysis of Malignant Neoplasms Incidence in the Krasnoyarsky Area for 2010–2019 Years

R.A. Zukov, PhD, Prof.<sup>1,2</sup>, A.A. Modestov, PhD<sup>1,2</sup>, I.P. Safontsev, PhD<sup>1,2</sup>, M.P. Klimenok<sup>1</sup>, Ye.V. Slepov, PhD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University

<sup>2</sup> A.I. Kryzhanovsky Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Dispensary

Contact person: Ruslan A. Zukov, [zukov\\_rus@mail.ru](mailto:zukov_rus@mail.ru)

*The article analyzes malignant neoplasms incidence in the Krasnoyarsky Area for the period of 2010–2019 and presents medium-term indicators up to 2024 in the individual localizations aspect.*

**Key words:** incidence of malignant neoplasms, linear regression equation, predicted value of morbidity, approximation coefficient, Krasnoyarsky Area