

УДК: 614.1

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОБЩЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН, ПРОЖИВАЮЩИХ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ, КАК ОСНОВА ПЛАНИРОВАНИЯ ОБЪЕМОВ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

© 2015 С.Н.Черкасов, М.С.Курносиков

Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А.Семашко», г.Москва

Статья поступила в редакцию 17.11.2015

С целью совершенствования методики планирования объемов акушерско-гинекологической помощи на среднесрочную перспективу выполнено исследование динамики общей заболеваемости беременных женщин, проживающих в неблагоприятных климатических условиях крайнего Севера. Моделирование осуществлялось с использованием математических функций. Показано, что в среднесрочной перспективе среди беременных женщин, проживающих в г.Сургуте, прогнозируется рост уровня заболеваемости гестозом, венозными осложнениями, сахарным диабетом и болезнями мочеполовой системы. Снижение уровня регистрируемой заболеваемости прогнозируется в отношении заболеваемости болезнями щитовидной железы, стабильный уровень заболеваемости анемией. Выполненный прогноз предлагается использовать при планировании объемов акушерско-гинекологической помощи в качестве целевых показателей распространенности общей заболеваемости беременных женщин, а также в качестве одного из критериев эффективности мероприятий по снижению уровня распространенности общей заболеваемости беременных женщин, проживающих в неблагоприятных климатических условиях.

Ключевые слова: *заболеваемость, беременные, прогнозирование, объем медицинской помощи*

Совершенствование системы охраны здоровья трудоспособного населения страны является приоритетной медико-социальной задачей, успешное решение которой позволит обеспечить устойчивое развитие общества [1]. В последние годы вопросы оптимизации структуры и объемов медицинской помощи, которые тесно увязаны с проблемами финансирования, являются наиболее острыми для здравоохранения [2]. При наличии дефицита ресурсов, выделяемых на здравоохранение, все большее значение приобретает управление здравоохранением на основе системного подхода, системного мониторинга, многоуровневого моделирования с выделением приоритетных направлений в зависимости от их значимости для общества с медицинской, социальной или экономической точки зрения [3]. Уровень общей заболеваемости беременных женщин можно рассматривать как значимый фактор, влияющий на потребность в амбулаторной и стационарной медицинской помощи, который необходимо учитывать при планировании объемов помощи [4].

**Цель исследования:** прогнозирование на среднесрочную перспективу динамики общей

заболеваемости беременных женщин, проживающих в неблагоприятных климатических условиях крайнего Севера.

**Методика исследования.** Анализ проводился на основе данных статистических отчетов департамента здравоохранения г. Сургут, Ханты-Мансийского автономного округа, конъюнктурных отчетов главного специалиста, отчетов муниципальных медицинских учреждений за период с 1998 по 2014 гг. Значимость различий определялась путем отрицания «нулевой гипотезы» с вероятностью 95%. Динамические ряды сглаживались методом скользящей средней. Математическое моделирование осуществлялось с использованием функции, имеющей наибольший коэффициент аппроксимации с наблюдаемой динамикой уровня заболеваемости.

**Результаты исследования.** С целью определения порядка рассмотрения динамики общей заболеваемости все патологические состояния, осложнившие течение беременности, были ранжированы по частоте их регистрации в 2014 г. Патологические состояния, занимающие первые три ранговых места в структуре общей заболеваемости (отеки, протеинурия, гипертензия, анемия и патология мочеполовой системы), осложнившей течение беременности, определяют общий уровень патологической нагрузки при беременности (88,8% всех зарегистрированных случаев заболеваний). Следовательно, именно

*Черкасов Сергей Николаевич, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник. E-mail: cherkasovsn@nriph.ru*

*Курносиков Михаил Сергеевич, кандидат медицинских наук, докторант. E-mail: mik.kurnosikov@yandex.ru*

эти виды патологии являются главными причинами формирующими спрос на специализированную медицинскую помощь во время беременности с точки зрения частоты регистрации. Даже небольшие колебания уровня распространенности этих состояний существенно изменяют уровень потребности в медицинской помощи. Однако исключение из рассмотрения менее распространенных патологических состояний, таких, как болезни системы кровообращения, венозные осложнения, несмотря на их относительно редкую распространенность, может привести к существенной недооценке потребности в медицинской помощи, так как данные состояния требуют более значительных затрат ресурсов на единицу патологии, чем состояния, занимающие ведущие ранговые места в структуре заболеваемости, предшествующей или возникшей во время беременности. Следовательно, при проведении процедуры прогнозирования, необходимо ориентироваться не только на данные распространенности патологических состояний, но и на средние значения потребности в объемах специализированной медицинской помощи при одном случае заболевания.

Анализ частоты распространения гестоза (отеки, протеинурия и гипертензивные расстройства – O10-O16 в соответствии с МКБ-10) за период 1998-2014 гг. выполнен с использованием параболической функции, имеющей наибольшее значение коэффициента аппроксимации ( $R^2 = 0,679$ ). Однако использование данной функции для прогноза неоправданно, так как после 2003 г. наблюдается уменьшение уровня заболеваемости, что, согласно представленной модели, снижает частоту регистрации данной патологии в течение 10 лет до нулевого значения. Следовательно, выбранную функцию нельзя считать адекватной математической моделью распространенности этого осложнения беременности в популяции женщин, проживающих в г.Сургуте. Нисходящий характер моделирующей функции, наблюдаемый после 2003 г., определяется значительным снижением частоты регистрации данного патологического состояния в период с 2005 по 2006 гг. с ежегодной скоростью 40-45%, после периода роста встречаемости со скоростью 15-16% ежегодно в период 2002-2004 гг. Парный анализ соседних значений динамического ряда позволяет выявить тенденцию к стабилизации показателей заболеваемости, начиная с 2006 г., что, вероятно, является определяющей тенденцией на будущее. Такие резкие колебания частоты регистрации возможно объясняются изменяющимися подходами к диагностике этого состояния и наличием гипердиагностики в период резкого подъема регистрируемой заболеваемости. Соответственно, прогнозирование дальнейшего развития ситуации

затруднено, так как не точно определены вектора изменений показателя заболеваемости. В данном случае целесообразно провести анализ тяжелой формы данной патологии, преэклампсии, частота которой мало зависит от диагностических подходов и может прояснить истинную распространенность состояния, характеризующегося отеками, протеинурией и гипертензивными расстройствами, как предшествующих преэклампсии состояний.

Из имеющихся данных следует, что изменения частоты регистрации двух рассматриваемых патологических состояний часто изменялись разнонаправлено. Так, если в 1998-2001 гг. наблюдалось уменьшение частоты преэклампсии, то частота регистрации отеков и гипертензивных расстройств значимо не изменялась. В 2004-2006 гг., наоборот, наблюдался подъем уровня заболеваемости преэклампсией, особенно выраженным после 2006 г., когда уровень заболеваемости более легкими формами данной патологии стабилизировался. Корреляционный анализ подтвердил выявленные взаимоотношения. Так, коэффициент корреляции между двумя анализируемыми динамическими рядами составил 0,32 до проведения процедуры сглаживания данных и 0,53 после проведения процедуры сглаживания методом скользящей средней. Знак коэффициента отрицательный, что указывает на разнонаправленный характер изменений наблюдаемых показателей.

Следовательно, анализ динамики заболеваемости преэклампсией, как состояния мало зависящего от диагностических подходов, подтвердил гипотезу, что использование параболической функции для моделирования динамики частоты регистрации гестоза, которая определяет убывающий характер уровня заболеваемости, будет неадекватно отражать сложившуюся ситуацию и формировать ошибочный прогноз. Кроме того, использование корреляционного анализа позволило определить отрицательный характер корреляционной зависимости между уровнями анализируемых состояний, что можно объяснить только субъективным подходом к диагностике состояний, предшествующих преэклампсии. Таким образом, с целью получения адекватных данных о возможных изменениях частоты встречаемости гестоза, как самого частого осложнения беременности, рекомендуется использовать анализ динамики уровня заболеваемости преэклампсией с экстраполяцией полученных данных на прогнозируемую частоту регистрации предшествующих ей патологических состояний. В соответствии с данным положением в среднесрочной перспективе прогнозируется линейный рост уровня заболеваемости гестозом беременных, проживающих в г. Сургуте, однако

скорость ежегодного роста истинного уровня распространенности данной патологии не будет существенной и не превысит по прогнозным оценкам 2-3%.

Динамика заболеваемости анемией беременных (код по МКБ-10 - O99) практически идеально можно описать параболической кривой с отрицательным первым коэффициентом ( $R^2=0,857$ ). До 2003 г. преобладающей тенденцией был рост показателя заболеваемости, тогда как после наблюдалось падение уровня заболеваемости. Однако использование данной математической модели с целью прогнозирования на длительную перспективу затруднительно, так как, в соответствии с ней к 2013 г. уровень заболеваемости анемией беременных должен стать нулевым, чего не наблюдается. В связи с этим представляется целесообразным рассмотреть возможность формирования двух видов среднесрочного прогноза, первый из которых основывается на предположении о сохранении тенденции к падению заболеваемости анемией, как осложнения настоящей беременности, второй - на возможности изменения тенденции и возобновлении роста уровня заболеваемости. Последствия, в соответствии с первым вариантом прогноза, моделируются логарифмической нисходящей функцией ( $R^2=0,893$ ), которая демонстрирует постепенное замедление скорости падения уровня заболеваемости и достижения уровня распространенности в 30 случаев на 100 беременных к окончанию пятилетнего периода прогнозирования, что позволяет считать этот вариант прогноза оптимистичным. При втором варианте процесс принимает колебательный характер и падение уровня заболеваемости меняется на процесс его увеличения, что определяет этот вариант прогноза как пессимистичный. Однако при любом варианте прогноза в ближайшие периоды не ожидается сильных изменений уровня заболеваемости, что позволяет отсрочить время принятия управленческих решений до момента уточнения вектора изменений. В случае, когда показатели заболеваемости, полученные в следующих периодах, при включении их в первый тип модели будут уменьшать коэффициент, стоящий перед логарифмом, вероятность первого типа прогноза увеличивается. Наблюдение обратной динамики, увеличение коэффициента, стоящего перед логарифмом, увеличивает вероятность второго типа прогноза.

Таким образом, в среднесрочной перспективе прогнозируется относительная стабильность уровня заболеваемости анемией как осложнения беременности у женщин, проживающих в г. Сургуте. Более вероятен вариант постепенного снижения уровня заболеваемости, менее вероятен процесс смены нисходящей тенденции

и начало роста уровня заболеваемости, но и в том и в другом случае в среднесрочной перспективе не ожидается значительных изменений наблюдаемого уровня заболеваемости анемией, как осложнения настоящей беременности.

Динамика уровня заболеваемости болезнями мочеполовой системы (код по МКБ-10 - O23) за период наблюдения имеет колебательный характер и сложно поддается однозначному описанию какой-либо математической функцией. Однако все основные математические функции (линейная, экспоненциальная, степенная, логарифмическая, параболическая) имеют восходящий характер, что указывает на возрастание уровня заболеваемости в качестве генерального тренда. Следовательно, наблюдающееся в период 2006-2009 гг. снижение уровня заболеваемости болезнями мочеполовой системы можно считать локальными изменениями, длительность которых в соответствии с ранее фиксируемой динамикой не продлится более 4-5 периодов наблюдения, а затем вероятно смена вектора на восходящий. Таким образом, в среднесрочной перспективе прогнозируется двухфазная динамика уровня заболеваемости болезнями мочеполовой системы у беременных женщин, проживающих в г. Сургуте. В первой половине прогнозируемого периода большая вероятность снижения регистрируемого уровня заболеваемости, тогда как во второй половине рассматриваемого периода значительно повышается вероятность повышения уровня заболеваемости и достижения им значений в 30-32 на 100 беременных женщин, находящихся под наблюдением.

Четвертое ранговое место в структуре заболеваемости, предшествующей или возникшей во время беременности, занимает патология системы кровообращения. За исследуемый период динамика показателя общей заболеваемости имела отрицательный характер за исключением периода с 2001 по 2004 г., когда наблюдалось повышение уровня заболеваемости. Однако это локальное повышение не меняет общего вектора направленного на депрессию уровня заболеваемости болезнями сердечно-сосудистой системы у женщин, проживающих в г. Сургуте. Наиболее качественно процесс можно описать с использованием экспоненциальной функции, позволяющей достичь достаточно высокого значения коэффициента аппроксимации ( $R^2=0,658$ ). В соответствии с избранной математической моделью вероятность продолжения тенденции на снижение уровня заболеваемости высокая, но скорость падения вероятно существенно замедлится. Следовательно, в среднесрочной перспективе прогнозируется снижение уровня заболеваемости болезнями системы кровообращения у беременных женщин, проживающих в г. Сургуте, но темпы

падения вероятно уменьшатся по сравнению с предыдущими периодами. В результате к окончанию периода прогнозирования показатель заболеваемости данной патологией составит 3,3-3,5‰ от числа беременных женщин, находящихся под наблюдением.

Анализ динамики уровня распространённости болезней щитовидной железы показывает, что возможно выделение двух периодов, достоверно отличающихся по направлению и темпу изменений. Так, период 1998-2003 гг. характеризуется относительной стабильностью показателей распространённости. Средняя ежегодная относительная скорость изменений уровня распространённости в данный период не превышала 1%, тогда как с 2003 г. наблюдается линейное уменьшение показателей распространённости. Следовательно, представляется целесообразным для среднесрочного прогнозирования не принимать во внимание данные о распространённости за период 1998-2003 гг., так как они затрудняют выделение вектора изменений. Процесс практически идеально (коэффициент аппроксимации приближается к единице ( $R^2=0,988$ )), моделируется нисходящей экспоненциальной функцией. В соответствии с данной моделью, которая наиболее вероятна в качестве рабочей модели динамики, показатель распространённости при сохранении наблюдаемых тенденций продолжит снижение до уровня 1‰.

Шестое ранговое место в структуре заболеваемости, предшествующей или возникшей во время беременности, занимают венозные осложнения (код по МКБ-10 – O22). Несмотря на некоторое снижение уровня распространённости, наблюдаемое после 2006 г., генеральный динамический тренд положительный, что повышает вероятность увеличения уровня распространённости в среднесрочной перспективе. Математическое моделирование в данном случае возможно двумя типами функций. В соответствии с логарифмической возрастающей функцией в среднесрочной перспективе ожидается повышение уровня распространённости до 4,5-4,6‰. Следовательно, в данной модели игнорируется регистрируемое снижение уровня распространённости в 2006-2008 гг. Учет вышеуказанной локальной депрессии возможен при использовании полиномиальной кривой четвертого порядка, однако конечный результат прогноза остается неизменным – достижения уровня распространённости 4,5-4,6‰ к концу прогнозируемого периода.

Седьмое ранговое место в структуре заболеваемости, предшествующей или возникшей во время беременности, занимает сахарный диабет. Несмотря на достаточно низкие показатели заболеваемости, данная патология требует привлечения большого количества ресурсов и, по-

этому, прогнозирование возможных изменений её распространённости важно с точки зрения планирования необходимого объема медицинской помощи. В результате анализа показано, что динамика уровня заболеваемости имеет возрастающий характер и с достаточной степенью точности описывается линейной функцией ( $R^2 = 0,777$ ). Отклонения от основного тренда не носят определяющий характер и, следовательно, наиболее вероятный сценарий развития событий заключается в продолжении наблюдаемых тенденций и дальнейшем росте уровня заболеваемости сахарным диабетом беременных женщин, проживающих в г. Сургуте. Следовательно, в среднесрочной перспективе высока вероятность регистрации повышения уровня заболеваемости сахарным диабетом среди беременных женщин, проживающих в г. Сургуте, до уровня 0,35-0,36‰ к окончанию пятилетнего периода прогнозирования.

**Выводы:** в среднесрочной перспективе среди беременных женщин, проживающих в г. Сургуте, прогнозируется рост уровня заболеваемости гестозом, венозными осложнениями, сахарным диабетом и болезнями мочеполовой системы. Снижение уровня регистрируемой заболеваемости прогнозируется в отношении заболеваемости болезнями щитовидной железы, а также стабильный уровень заболеваемости анемией. Представленный прогноз распространённости предполагает, что действие всех групп факторов будет неизменным на всем протяжении периода прогнозирования, однако при проведении целенаправленных мероприятий (организационного, медицинского, социального, экономического характера) будут изменяться и показатели распространённости, что можно использовать как критерий эффективности проводимых мероприятий. Выполненный прогноз предлагается использовать при планировании объемов акушерско-гинекологической помощи в качестве целевых показателей распространённости общей заболеваемости беременных женщин, а также в качестве одного из критериев эффективности мероприятий, направленных на снижение уровня распространённости общей заболеваемости беременных женщин, проживающих в неблагоприятных климатических условиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хабриев, Р.У. Стратегии охраны здоровья населения как основа социальной политики государства / Р.У. Хабриев, А.Л. Линденбратен, Ю.М. Комаров // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2014. № 3. С. 3-5.
2. Щепин, О.П. Медико-экономические аспекты государственного регулирования при модернизации здравоохранения на региональном уровне /

- О.П. Щепин, В.Ю. Дятлов // Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. 2012. №2. С. 1.
3. Щербаков, Д.В. Проблемы планирования и оценки потребности населения в специализированной (в т.ч. высокотехнологичной) медицинской помощи // Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. 2014. №1. С. 327-329.
4. Шипова, В.М. Планирование объема медицинской помощи и численности медицинского персонала в современных условиях / В.М. Шипова, А.Н. Плутницкий // Заместитель главного врача. 2012. №5(72). С. 18-24.

**FORECASTING THE DYNAMICS OF GENERAL INCIDENCE OF PREGNANT WOMEN,  
LIVING IN ADVERSE CLIMATIC CONDITIONS, AS THE BASIS OF PLANNING  
THE VOLUMES OF MEDICAL CARE**

© 2015 S.N. Cherkasov, M.S. Kurnosikov

National Scientific Research Institute of Public Health  
named after N.A. Semashko, Moscow

For the purpose of improvement the technology of planning the volumes of obstetric and gynecologic care on medium-term prospect the research of dynamics of general incidence of pregnant women, living in adverse climatic conditions of Far North, is executed. Modeling was carried out with use of mathematical functions. It is shown that in medium-term prospect among the pregnant women, living in Surgut city, growth of preeclampsia incidence, venous complications, diabetes and diseases of urinogenital system is predicted. Decrease in level of the registered incidence is predicted concerning incidence of diseases of thyroid gland, stable incidence of anemia. The executed forecast is offered to be used when planning volumes of the obstetric and gynecologic care in quality of target indicators of prevalence of general incidence of pregnant women, and also as one of the criteria of efficiency of actions for decrease in level of prevalence of general incidence of pregnant women, living in adverse climatic conditions.

Key words: *incidence, pregnant women, forecasting, volume of medical care*