

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ФАКТОРОВ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ КАРИЕСА

ЖАРКОВА О.А.

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»;  
кафедра стоматологии детского возраста и ЧЛХ*

**Резюме.** С учетом проведенного анализа литературных источников последнего десятилетия в статье отражены современные методы диагностики риска возникновения кариеса. Дается современное определение терминов, касающихся прогноза кариозной болезни. Описаны диагностические критерии, необходимые для определения индивидуального риска возникновения кариеса. Приводятся подходы к лечебно-профилактическим мероприятиям для лиц, имеющих различную степень выраженности факторов риска возникновения кариеса.

**Ключевые слова:** кариес, факторы риска, методы диагностики.

**Abstract.** Taking into account the carried out analysis of the last decade literature sources this article deals with modern diagnostic methods of risk factors of dental caries development. Modern definitions of the terms concerning caries disease prognosis are given. Diagnostic criteria necessary for the determination of an individual risk of caries development are described. Approaches to curative and preventive measures for the persons, having different degree of risk factors of dental caries development are also given.

Известно, что кариес зубов является одной из самых актуальных и нерешенных проблем современной стоматологии. Основой для грамотного планирования профилактики и лечения является учет всех присущих факторов риска заболевания. Есть определенные сложности в плане мотивированности и осведомленности врачей-стоматологов по использованию методов прогнозирования кариеса, что представляется особенно важным на пути снижения стоматологической заболеваемости. Необходимость применения прогностических критериев четко прописана в рекомендациях ВОЗ по улучшению стоматологического здоровья стран мира в XXI веке [1, 2].

Поэтому целью данной работы явилось проведение обзора современных литературных источников для обобщения и систематизации современных подходов в диагностике факторов риска возникновения кариеса.

### Современная терминология понятия «фактор риска»

Факторы риска возникновения стоматологических заболеваний – это различные неблагоприятные природные факторы и условия, нездоровые продукты деятельности людей, а также вредные привычки, которые способствуют развитию и/или усугубляют тяжесть болезней (П.А.Леус, 1989).

Определения некоторых терминов, предложенные J. D. Beck и принятые в обобщающем отчете Всемирного симпозиума американской академии периодонтологии в 1996 г.:

- Фактор риска – выявленный в результате долговременных исследований фактор

*Адрес для корреспонденции:* 210023, г. Витебск, пр-т Фрунзе, д. 27, Витебский государственный медицинский университет, кафедра стоматологии детского возраста и челюстно-лицевой хирургии, тел. 8-0296-21-47-80. – Жаркова О.А.

окружающей среды, поведенческий или биологический фактор, присутствие которого увеличивает вероятность возникновения заболевания, а отсутствие или устранение его снижает эту вероятность. Факторы риска являются частью причинной цепи, приводящей к заболеванию.

- Предиктор риска – признак, связанный с прогрессированием заболевания, но не всегда являющийся частью причинной цепи, приводящей к заболеванию. Предикторы полезны для выявления риска, но не всегда подходят для определения.

### **Уровни прогнозирования кариеса зубов**

Прогнозирование кариеса может осуществляться на разных уровнях: коммунальном, групповом, индивидуальном [3].

Прогнозирование кариеса зубов на коммунальном уровне представляет собой определение тенденций развития кариеса в мире, на континенте, в стране, штате или области, районе, городе или городском поселке, деревне и т.п.

Групповой уровень прогнозирования подразумевает выделение групп людей, которые в силу определенных обстоятельств наиболее подвержены данному заболеванию. К таким обстоятельствам можно отнести определенные возрастные периоды, физиологические состояния организма и некоторые заболевания, социально-экономический статус.

На индивидуальном уровне определяется предрасположенность к кариесу каждого конкретного человека. Кроме того, в некоторых случаях необходимо определить предрасположенность к кариесу на уровне зубных рядов, отдельных зубов и поверхностей зубов.

В процессе развития кариозной болезни участвует множество различных кариесогенных факторов. Именно наличие и характер взаимодействия этих факторов и является определяющим в том, наступит заболевание у конкретного индивидуума или нет. Скорость же прогрессирования кариеса различна и связана с продолжительностью действия факторов риска. [4] Для лиц с повышенной воспри-

имчивостью к кариесу характерны следующие признаки:

- 1) сниженная кариесрезистентность эмали;
- 2) высокая и очень высокая активность кариозного процесса;
- 3) высокая скорость распространения кариеса с вовлечением в кариозный процесс нескольких поверхностей зубов;
- 4) рецидивы кариеса, недолговечность выполненных реставраций;
- 5) частые осложнения кариеса.

Наличие некоторых заболеваний или физиологические состояния позволяют выделить следующие группы людей, наиболее предрасположенных к кариесу:

- лица, имеющие общие заболевания, которые влияют, главным образом, на функцию слюноотделения (например, синдром Шегрена);
- лица, регулярно принимающие лекарственные препараты, содержащие сахар, либо препараты с побочным влиянием на слюноотделение;
- лица, у которых назначенное лечение влияет на слюноотделение (например, лучевая терапия в челюстно-лицевой области часто сопровождается ксеростомией и «лучевым кариесом»);
- лица с психическими расстройствами;
- лица с нарушением двигательного аппарата, инвалиды;
- лица со значительно ослабленной иммунной системой;
- беременные женщины, дети;
- тучные люди вследствие частого употребления пищи.

Отдельную группу составляют лица с низким социально-экономическим статусом, например, в индустриально-развитых странах к ним относят эмигрантов из развивающихся стран, беженцев [3, 5].

### **Прогнозирование кариеса на индивидуальном уровне**

Для определения индивидуального риска возникновения кариеса необходимы следующие данные:

1. Сбор общей информации (данные стоматологического и общесоматического анамнеза, наличие факта мотивированности пациента, уровень его гигиенических знаний, концентрация фтора в воде, эффективность ранее проведенных лечебно-профилактических мероприятий, социальный статус).

2. Результаты обследования текущего состояния полости рта на наличие активного кариеса.

3. Качественный и количественный состав бактериального налета в полости рта, в том числе основных возбудителей кариеса, а также характеристики слюны, оказывающие положительное или отрицательное воздействие на скорость размножения болезнетворных микроорганизмов. [6]

4. Анализ диетических привычек (частота и количество употребления сахаров и др. ферментируемых углеводов, потребления «скрытых сахаров», состав и распределение приемов пищи в течение 24 часов, концентрация фтора в употребляемых продуктах, потребление сахарозаменителей, присутствие элиминации сахаров).

#### **Клиническое обследование и оценка результатов ранее проведенной терапии кариеса**

Клиническое обследование позволяет установить, страдал ли пациент кариесом в прошлом и в какой форме. Оценивается количество и размеры пломб, а также площадь поверхности зубов, пораженных активным кариесом.

На сегодняшний день достаточно часто используются прогностические факторы кариеса зубов, такие, как: интенсивность кариеса и прирост интенсивности, измеряемые индексами КПУ зубов и КПП поверхностей, а также определение индекса уровня интенсивности кариеса зубов (УИК, П.А.Леус, 1990). Вместе с тем, существуют ограничения возможности использования данных индекса в качестве прогностических факторов, т.к. факторы риска кариеса зубов не стабильны (изменяются под влиянием профилактических мероприятий, смены образа жизни, с возрастом) [3, 4].

Уместней относить эти индексы к предикторам риска кариеса зубов, поскольку они лишь позволяют выявить восприимчивого человека, но не являются причиной заболевания.

#### **Исследование слюны**

##### ***CRT тест для определения концентрации Streptococcus mutans и Laktobazillen***

Нормальный диапазон изменения концентрации Streptococcus mutans в слюне составляет 10000-1000000 CFU. Нормальная концентрация Laktobazillen не должна превышать 10000 CFU / 1мл. слюны. Более высокие значения свидетельствуют о повышенном потреблении сахара или наличии активного кариеса [7].

##### ***Tecm Dentocult LB***

Dentocult LB – метод выявления лактобактерий в стимулированной слюне, при котором применяется их культивирование на погружных слайдах. Слайд с обеих сторон покрыт модифицированной средой Рогозой для культивирования лактобактерий. Перед взятием материала для исследования пациенту не рекомендуется:

- принимать пищу, пить, курить и чистить зубы в течение 1-3 часов;
- применять противомикробные ополаскиватели для полости рта в течение 2-3 часов;
- подвергать стоматологической обработке поверхности зубов в течение 2-х недель;
- принимать антибиотики в течение 2-х предшествующих недель.

Наличие большого количества лактобактерий ( $10^5$  КОЕ и больше) является признаком того, что среда полости рта предрасполагает к высокому риску развития кариеса. Количество колоний, превышающее 10000 КОЕ/мл, считается высоким, а количество менее 1000 КОЕ/мл. – низким. Прием углеводов коррелирует с количеством лактобактерий слюны в ротовой полости. Повышенное содержание лактобактерий встречается в случаях сниженной секреции слюны, низкой буферной емкости слюны и при наличии в слюне глюкозы [8].

Концентрации Streptococcus mutans и Laktobazillen в слюне являются основой для оценки индивидуального риска возникновения кариеса, на основе которой формируется

Таблица 1

**Факторы риска, а также мероприятия по профилактике и терапии, применяемые в зависимости от степени индивидуального риска возникновения кариеса (Dr.Elfi Laurish)**

Результаты микро-биологического теста CTR		Терапия (профессиональные процедуры)	Домашние процедуры
Пониженный риск	<p>Низкая концентрация колоний Streptococcus mutans</p> <p>Низкая концентрация Laktobazillen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>регулярное обследование;</li> <li>базовая программа профилактики* (1-2 раза в год);</li> <li>оценка риска возникновения кариеса (раз в 3 года);</li> <li>регулярное рентгенологическое обследование (раз в 3 года)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>правильная чистка зубов, включая межзубные промежутки;</li> <li>использование фторсодержащих зубных паст;</li> <li>местное использование фторсодержащих препаратов и других реминерализующих средств;</li> <li>сбалансированное питание</li> </ul>
Средний риск	<p>I вариант:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Низкая концентрация колоний Streptococcus mutans</li> <li>Высокая концентрация Laktobazillen</li> </ul> <p>II вариант:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Высокая концентрация колоний Streptococcus mutans</li> <li>Низкая концентрация Laktobazillen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>регулярное обследование;</li> <li>базовая программа профилактики (2-4 раза в год);</li> <li>регулярное рентгенологическое обследование (раз в 2 года);</li> <li>запечатывание фиссур; препарирование фиссур с использованием малоинвазивных технологий;</li> <li>нанесение на поверхность зубов фторпрепаратов и лаков, содержащих хлоргексидин и другие антисептики;</li> <li>тщательный анализ и оптимизация рациона питания;</li> <li>исследование слюны (через полгода после окончания интенсивной терапии);</li> <li>обследование состояния границ пломб и реставраций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>улучшение гигиены полости рта;</li> <li>тщательная чистка межзубных промежутков;</li> <li>использование фторсодержащих препаратов и др. реминерализующих средств;</li> <li>осуществление интенсивной терапии с использованием препаратов, содержащих хлоргексидин и др. антисептики (при высокой концентрации колоний Streptococcus mutans);</li> <li>снижение частоты употребления сахара (&lt;3 раз в день)</li> </ul>
Повышенный риск	<ul style="list-style-type: none"> <li>Высокая концентрация колоний Streptococcus mutans</li> <li>Высокая концентрация Laktobazillen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>регулярное обследование;</li> <li>базовая программа профилактики (3-4 раза в год);</li> <li>тщательный анализ и оптимизация рациона питания;</li> <li>регулярное рентгенологическое обследование (раз в 2 года);</li> <li>запечатывание фиссур; препарирование фиссур с использованием малоинвазивных технологий;</li> <li>нанесение лака, содержащего хлоргексидин или др. антисептики;</li> <li>интенсивная терапия с использованием индивидуальных накладных шин с рем. препаратами;</li> <li>исследование слюны (через полгода после окончания интенсивной терапии)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>улучшение гигиены полости рта;</li> <li>тщательная чистка межзубных промежутков;</li> <li>использование фторсодержащих препаратов;</li> <li>осуществление интенсивной терапии с использованием препаратов, содержащих хлоргексидин или др. антисептики;</li> <li>снижение частоты употребления сахара (&lt;3 раз в день);</li> <li>употребление заменителей сахара</li> </ul>

Примечание: \*базовая программа профилактики – определение гигиенического статуса, объяснение и рекомендации пациенту, профессиональная гигиена, местное фторирование.

индивидуальная программа лечебно-профилактических мероприятий, предложенная Dr.Elfi Laurish в 2003 году [7] (таблица 1).

#### **Скорость секреции слюны**

Из клинических наблюдений известно, что при гипосаливации или ксеростомии активность кариеса повышается. На этом основании предложена методика диагностики восприимчивости к кариесу по скорости слюноотделения. Пациенту предлагают жевать парафин в течение одной минуты и затем собирают смешанную слюну в пробирку в течение 10 минут. В норме в одну минуту выделяется 1 мл стимулированной слюны. Если количество слюны у исследуемого меньше 1 мл, то чувствительность (восприимчивость) его к кариесу повышена.[9]

#### **Вязкость слюны**

Определяется вискозиметром Освальда трехкратно через 2-3 часа после последнего приема пищи или натошак. Для исследования динамики вязкости ротовой жидкости можно проводить повторные измерения через 30 минут в течение двух-трех часов инкубации слюны в термостате при  $t\ 370^{\circ}$ . По показателям вязкости ротовой жидкости можно прогнозировать кариесвосприимчивость. Средние величины вязкости у кариесвосприимчивых людей – 9,58 ед.

#### **pH слюны**

Определяется с помощью бумажных полосок после стимуляции слюны воском. В норме pH стимулированной слюны 7,0 или выше (pH 6,5-6,9 – умеренный риск к кариесу; pH 6,0-6,5 – высокий риск к кариесу; pH < 6,0 – очень высокий риск к кариесу).

#### **Емкость буфера**

В состав слюны входит несколько буферных систем, обеспечивающих защиту твердых тканей зуба от воздействия кислот, поступающих с пищей или образующихся в процессе жизнедеятельности болезнетворных бактерий [10]. Результаты исследований свидетельствуют о том, что высокая емкость буфера позволяет минимизировать негативные последствия воздействия кислот, образованных в процессе разложения сахаров, на твердые ткани зубов.

Емкость буфера находится в прямой зависимости от количества выделяемой слюны.

Повышенная секреция слюны увеличивает емкость буфера за счет повышения концентрации бикарбоната натрия. Пониженная секреция слюны обуславливает снижение емкости буфера и, следовательно, повышение риска возникновения кариеса. Самым простым методом определения емкости буфера является использование теста Dentobuff. Другим способом определения емкости буфера является метод Krasse, суть которого заключается в следующем: 1 мл слюны смешивают с 3 мл 0,005 N раствора соляной кислоты (pH~3,0), полученную смесь выдерживают в течение 5 мин, после чего определяют величину pH. Оценку емкости буфера проводят следующим образом: pH > 6 – высокая емкость буфера;  $5 < \text{pH} < 6$  – нормальная емкость буфера; pH < 5 – низкая емкость буфера.

#### **Биохимический экспресс-тест Clinpro Carlo L-Pop**

При использовании экспресс-теста Clinpro Carlo L-Pop можно получить данные об активности процессов метаболизма, а именно о количестве выделяемой молочной кислоты [11].

Кариогенные бактерии, которые с помощью специальной тестовой палочки отбираются из тонкого слоя слюны на поверхности языка, затем в процессе своей жизнедеятельности в течение 2 мин они перерабатывают то строго определенное количество сахарозы, которое содержится в ватной головке палочки, в результате чего выделяется соответствующее количество молочной кислоты. Затем осуществляется селективная реакция между выделенной молочной кислотой и соответствующим ферментом – Lactatdehydrogenase, продукты которой вызывают изменение цвета специально подобранного индикатора. Интенсивность цвета индикатора строго зависит от концентрации прореагировавшей молочной кислоты.

#### **Статистические методы прогнозирования кариеса**

В последние десятилетия разработаны многофакторные модели прогнозирования. Этому способствовало развитие вычислитель-

Таблица 2

**Подходы к прогнозированию и статистические методы исследования.**

Подход к прогнозированию	Статистический метод
Определение одного предиктора риска	Параметрические и непараметрические методы изучения связи между явлениями; чувствительность, специфичность
Многофакторная модель прогнозирования	Математическое моделирование; чувствительность, специфичность,
Модель риска	Математическое моделирование; относительный риск, отношение шансов

ной техники и программного обеспечения. Однако большинство из них достаточно сложны для восприятия не только пациентом и врачом. Многие ученые пришли к выводу, что прогнозирование кариеса зубов не нуждается в математической точности. Гораздо важнее определить, какие вмешательства необходимы наиболее предрасположенному к болезни человеку (таблица 2) [3].

**Компьютерная интерактивная программа прогнозирования кариозной болезни «Кариограмма».**

«Кариограмма» представляет собой новый метод выявления и демонстрации возможного взаимодействия между факторами, имеющими отношение к возникновению кариозной болезни. «Кариограмма» служит основой для обсуждения с пациентом различных факторов риска возникновения кариеса зубов и стратегий профилактических мероприятий. Факторам риска, включенным в «Кариограмму», присвоены различные «веса». Оригинальная «Кариограмма» (D. Brathall, 1997) включает десять факторов риска. «Кариограмма» в отечественной модификации (П.А.Леус, Ю.В.Модринская, 2002) представляет собой круговую диаграмму на экране компьютера и делится на пять секторов, окрашенных в определенные цвета: зеленый – «резистентность к кариесу» (А); синий – «фактор питания» (Б); красный – «зубной налет» (В); голубой – «фторирование» (Г); желтый – «стоматологический статус» (Д). Данные сектора демонстрируют группы факторов риска кариеса. Значимость каждого фактора оценивается в баллах: от 0 до 2 или от 0 до 3. «0» является благоприятным показателем, 1-3 балла –

неблагоприятным в возрастающем порядке. Информация собирается путем беседы с пациентом и по результатам стоматологического осмотра [12, 13].

**Генетический тест определения риска возникновения кариеса**

В отличие от традиционных тестов, на результаты которых могут оказывать влияние несколько «неизвестных» факторов, использование LCL-теста позволяет оценить риск возникновения кариеса с высокой точностью, поскольку позволяет идентифицировать в слюне или в пробе бактериального налета, взятого с поверхности зубов пациента, все виды болезнетворных бактерий группы Mutans Streptokokken, количественно оценить низкий уровень риска возникновения кариеса по результатам проведения реакции PCR с ферментом Glucosyltransferase, а также определить буферную емкость слюны с помощью методов титриметрического анализа.

Основным «рабочим инструментом» при проведении LCL-теста являются генетические зонды. Результаты тестирования анализируются с использованием компьютерной базы данных, в которую занесена информация о более чем 9000 различных штаммов бактерий.

**Заключение**

1. Изучение, овладение и использование современных методов диагностики риска возникновения кариеса является актуальным ввиду их клинической, социальной и экономической значимости.

2. Своевременное выявление наиболее кариесвосприимчивых лиц позволит предотвратить прогрессирование заболевания, что найдет свое отражение в показателях стоматологического здоровья населения страны.

3. Определение индивидуальных факторов риска возникновения кариеса и их количественная характеристика позволяют индивидуализировать и повысить эффективность профилактических мероприятий.

### Литература

1. Petersen, P. E. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century - the approach of the WHO Global Oral Health Programme / P. E. Petersen // Community Dentistry and Oral Epidemiology. – 2003. – Vol. 31. – Suppl. – P. 3-24.
2. Стратегии в профилактике кариеса / М. А. Pollard [et al.]. – ILSI Europe, Belgium, 1999. – 23 с.
3. Модринская, Ю. В. Методы прогнозирования кариеса зубов: учебно-методическое пособие / Ю. В. Модринская. – Минск: БГМУ, 2006. – 31 с.
4. Профилактика и лечение кариеса разной степени активности / А. С. Артющкевич [и др.] // Стоматол. журн. – 2007. – № 1. – С. 6-9.
5. Леус, П. А. Коммунальная стоматология: учебно-метод. пособие / П. А. Леус. – Минск, 2000. – 284 с.
6. Axelsson, P. Diagnosis and risk prediction of dental caries / P. Axelsson. – NY: Quintessence Publishing Co, Inc., 2000. – 307 с.
7. Lauris, Dr. E. Диагностика и терапия индивидуального риска возникновения кариеса / Dr. Elfi Lauris // Новое в стоматологии. – 2003. – № 6. – С. 31-35.
8. Van Houte, J. Microbiological predictors of caries risk / J. Van Houte // Adv Dent Res. – 1993. – Vol. 7, N 2. – P. 87-96.
9. Модринская, Ю. В. Диагностическое значение и прогностическая эффективность экспресс-методов исследования слюны при кариесе зубов / Ю. В. Модринская // Стом. журн. – 2001. – № 2. – С. 42-47.
10. Larmas, M. Saliva and dental caries: diagnostic tests for normal dental practice [Review] / M. Larmas // Int. Dent. J. – 1992. – Vol. 42, N 4. – P. 199-208.
11. Marcus, T. S. Биохимический экспресс-тест, предназначенный для диагностики кариеса на самых ранних стадиях его развития / Т. S. Marcus // Новое в стоматологии. – 2003. – № 6. – С. 26-30.
12. Борисенко, Л. Г. Метод «Кариограмма» в клиническом прогнозировании кариеса зубов / Л. Г. Борисенко, С. М. Тихонова // Клини. стоматол. – 2004. – № 3. – С. 14-18.
13. Bratthall, D. Dental caries: Intervened – Interrupted – Interpreted. Concluding remarks and cartography / D. Bratthall // Euro. J. Oral Sci. – 1996. – Vol. 104, N 4. – С. 486-491.

Поступила 07.06.2010 г.

Принята в печать 02.09.2010 г.