

# Особенности местного обезболивания в детской стоматологической практике

С.А. РАБИНОВИЧ\*, д.м.н., профессор, зав. кафедрой

Ю.Л. ВАСИЛЬЕВ\*\*, к.м.н., доцент

\*Кафедра обезболивания в стоматологии

ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ

\*\*Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

## Features of local anesthesia in pediatric dental practice

S.A. RABINOVICH, Yu.L. VASIL'EV

### Резюме

**Выбор местного анестетика в детской стоматологии является ответственным и важным действием. Анестезия должна быть эффективной, безопасной и обладать низкой токсичностью. Важную роль играет оценка функционального состояния пациента, а также общего соматического статуса ребенка. Проведенный обзор местных анестетиков, применяемых в детской стоматологической практике, в очередной раз указывает на важность и необходимость алгоритмизации действий стоматолога.**

**Ключевые слова:** детский возраст, местной обезболивание, местная анестезия, безопасность.

### Abstract

**The selection of local anesthetic in pediatric dentistry is a responsible and important action. Anesthesia must be effective, safe and possess low toxicity. An important role is played by the assessment of the functional state of the patient, as well as the general somatic status of the child. A review of local anesthetics used in pediatric dental practice once again indicates the importance and necessity of algorithmizing the actions of the dentist.**

**Key words:** children's age, local anesthesia, local anesthesia, safety.

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Выбор местного анестетика в детской стоматологии является ответственным и важным действием. Это связано с большим выбором местноанестезирующих препаратов таких растворов, как 2% лидокаин, 3% мепивакаин, 4% артикаин. Анестезия должна быть эффективной, безопасной и обладать низкой токсичностью. Важную роль играет оценка функционального состояния пациента, а также общего соматического статуса ребенка. Необходимо тщательно собирать анамнез, а также уточнить у матери особенности течения беременности и характер родов, того, как ранее проводилось стоматологическое лечение ребенка, перечень принимаемых препаратов, и особенно сделать акцент на наличие аллергических реакций.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение уровня профессиональной грамотности врачей-стоматологов в вопросах местного обезболивания в детской стоматологической практике

Ампулированный 2% раствор лидокаина обладает местноанестезирующим действием, блокирует потенциалзависимые натриевые каналы, что препятствует генерации импульсов в окончаниях чувствительных нервов и проведению импульсов по нервным волокнам. По анестезирующей активности лидокаин в два-четыре раза превосходит прокаин (Новокаин), действует быстрее (через 2-5 мин.) и длительнее (до 75-90 мин.), а после добавления эпинефрина (Адреналина) – более 2 ч. Лидокаин расширяет сосуды, используется с вазоконстрикторами, не оказывает

местнораздражающего действия. Водородный показатель (рН) анестетика составляет 7,9. Обращаем внимание врачей-стоматологов на отсутствие на российском рынке карпульных форм раствора лидокаина с вазоконстриктором и без него. В этой связи ручное (ex tempore) добавление раствора вазоконстриктора запрещено. Важно отметить, что в виде 10% раствора в ампулах по 2 мл лидокаин выпускается для внутривенного введения. Для инъекционного обезболивания в стоматологии 10% раствор лидокаина не применяется.

Необходимо обратить внимание на присутствие парабенов в растворе анестетика, что связано с особенностями производства ампулированных форм. В этом связи на данный препарат отмечается повышенная частота

аллергических реакций. На территории Российской Федерации только два местных анестетика используются в карпульном формате: 3% раствор мепивакаина без вазоконстриктора и 4% растворов артикаина с и без вазоконстриктора (1:100 000 и 1:200 000).

Мы обращаем внимание детских врачей-стоматологов на фармакологические особенности карпульных анестетиков. Так, 3% раствор мепивакаина по химической структуре, физико-химическим свойствам и фармакокинетике близок к лидокаину. Константа диссоциации мепивакаина ( $pK_a$  7,6) близка к таковой лидокаина ( $pK_a$  7,7-7,9), в связи с чем скорость их гидролиза и начало развития местноанестезирующего эффекта идентичны (2-4 мин.). Водородный показатель (pH) анестетика составляет 4,5-6,4. В процессе биотрансформации мепивакаина важную роль играет гидроксилирование и N-деметилирование. Период полураспада составляет около 90 мин. Выводится мепивакаин почками, в основном в виде метаболитов. В неизменном виде выделяется от 1% до 16% введенной дозы. По активности мепивакаин превосходит прокаин (Новокаин) в два-четыре раза, по токсичности – в два раза. Расчет дозировки местного анестетика должен осуществляться по весу пациента (табл. 1)

Отсутствие вазоконстриктора в составе зарегистрированных на территории России лекарственных средств на основе 3% мепивакаина делает данный анестетик непригодным для многих стоматологических вмешательств в детской стоматологической практике, сопровождающихся местным обезболиванием. Мепивакаинсодержащие препараты противопоказаны при гиперчувствительности, миастении, тяжелых заболеваниях печени и почек, порфирии, детям до 4 лет. С

осторожностью следует применять мепивакаин при тяжелых формах сердечно-сосудистых заболеваний, СД и ожирении. Детям до 15 лет следует вводить меньше половины максимально допустимой по массе тела дозы раствора мепивакаина.

Согласно инструкции производителя эффективность и безопасность 3% мепивакаинсодержащих и 4% артикаинсодержащих местных анестетиков у детей до 4 лет остаются малоизученными.

В литературе можно встретить различные исследования, которые направлены на сравнение сенсебилизации к местным анестетикам. Так, по данным открытого ретроспективного рандомизированного сравнительного клинического исследования Ильенкова Н. А. (2018) делается вывод о том, что при выборе местного анестетика в педиатрической практике необходимо учитывать, что 2%-й лидокаина гидрохлорид показывает высокую степень сенсебилизации независимо от наличия аллергических болезней, а 3%-й мепивакаина гидрохлорид – преимущественно у пациентов с аллергопатологией.

Сегодня препаратом выбора для большинства стоматологических вмешательств является 4% артикаин. На фармацевтическом рынке России артикаин представлен препаратами, выпускаемыми разными фирмами и имеющими различные торговые названия. Эффект развивается быстро (через 1-4 мин.). Коэффициент разделения у артикаина ниже в сравнении с другими амидными анестетиками, что препятствует попаданию препарата в системный кровоток. Препарат хорошо (до 95%) связывается с белками плазмы крови. Он плохо проникает через плацентарный барьер и практически не выделяется с грудным молоком (Рабинович С. А., Лукьянов М. В., Московец О. Н., Зорян Е. В., 2004). Максимальный уровень артикаина в сыворотке крови зависит от его дозы и создается в промежутке от 10 до 15 мин. после введения независимо от наличия вазоконстриктора. Период полувыведения составляет около 20-30 мин. и зависит от содержания вазоконстриктора. Препарат обладает средней длительностью действия, вероятно, за счет высокого процента связывания с белками. Выбор дозы местного анестетика должен определяться по весу пациента (табл. 2)

Местные анестетики в растворе находятся в виде солей соляной кислоты, поэтому pH этих растворов 4,5-6,5, а при наличии в местноанестезирующем растворе нестабильного в щелочной среде эпинефрина (адреналина) pH еще больше снижается (до 3,5-5,0), что обуславливает болезненность при введении этих препаратов. При использовании местноанестезирующих растворов, имеющих низкое значение pH, в месте инъекции pH тканей уменьшается, в связи с чем при их быстром повторном введении может наблюдаться снижение обезболивающего эффекта препарата, то есть развитие тахифилаксии.

Поскольку pH местноанестезирующих растворов варьирует от 3,0 до 6,8, а  $pK_a$  большинства из них составляет 7,7-9,0, большая часть анестетика в растворе находится в ионизированной катионной форме и менее 3% присутствует в виде неионизированного свободного основания, растворимого в жирах и проникающего через фосфолипидную мембрану нервного волокна. Добавление химических веществ, которые увеличивают pH раствора местного анестетика до нормального pH тканей (7,35-7,50), за минуты до инъекции повышает количество липофильного анестетика-основания, ускоряет, увеличивает и удлиняет анестезирующий эффект, уменьшает боль при введении местного анестетика (Морган Д. Э., Михаил М. С., 2005; Malamed S. F., 2012).

Значение водородного показателя может варьироваться внутри каждого бренда и составлять различные значения в пределах установленных. Так, важно понимать, что более близкое значение водородного показателя раствора местного анестетика делает собственное введение препарата менее болезненным, а также не вызывает

**Таблица 1. Расчет дозы 3% мепивакаинсодержащего местного анестетика для детей с массой тела до 40 кг**

| Вес, кг | Мг  | Мг  | Карпула |
|---------|-----|-----|---------|
| 10      | 44  | 1,5 | 0,8     |
| 15      | 66  | 2,2 | 1,2     |
| 20      | 88  | 2,8 | 1,4     |
| 25      | 110 | 3,6 | 1,7     |
| 30      | 132 | 4,4 | 2,4     |
| 35      | 154 | 5,1 | 2,8     |
| 40      | 176 | 5,9 | 3,0     |

**Таблица 2. Расчет дозы 4% артикаинсодержащего местного анестетика для детей с массой тела до 40 кг**

| Вес, кг | Мг  | Мг  | Карпула |
|---------|-----|-----|---------|
| 10      | 50  | 1,2 | 0,5     |
| 15      | 75  | 1,9 | 1,0     |
| 20      | 100 | 2,5 | 1,4     |
| 25      | 125 | 3,1 | 1,7     |
| 30      | 150 | 3,7 | 2,0     |
| 35      | 175 | 4,3 | 2,4     |
| 40      | 200 | 5,0 | 2,8     |

дискомфорта после. Однако закисление раствора может приводить к фактически химическому ожогу тканей. Это связано с тем, что pH крови составляет 7,4-7,9, а у местного анестетика этот параметр может составлять от 3,8 до 5,5. В этом связи необходимо обратить внимание врачей на аналитический паспорт препарата, в котором производитель сообщает данные по конкретной партии.

Введение в местноанестезирующий раствор вазоконстрикторов уменьшает капиллярный кровоток в месте инъекции, замедляет всасывание местных анестетиков, усиливая и пролонгируя их действие. Это позволяет уменьшить дозу анестетика, необходимую для блокады нервных окончаний и волокон, что снижает максимальную концентрацию в плазме крови и токсичность препарата (Yagiela J. A. et al., 1991).

В очередной раз необходимо напомнить, что добавление вазоконстриктора обеспечивает уменьшение системного токсического действия местного анестетика, а также пролонгирует его действие.

В работах большинства иностранных авторов говорится, что у детей младшего возраста нет необходимости использовать препараты, содержащие высокие концентрации эpineфрина. Повышение концентрации вазоконстриктора предрасполагает к повышению вероятности возникновения как местных (самоповреждение мягких

тканей), так и системных осложнений, в том числе и к формированию синдрома отмены и его разновидности, феномена рикошета. «Феномена отрицательного последствия». Синдром отмены характеризуется реакцией организма на прекращение или снижение приема лекарственного средства и проявляется в ухудшении состояния пациента (развитие симптомов или состояний, на устранение которых было направлено действие препарата). Синдром отмены характерен в первую очередь для препаратов, быстро выводящихся из организма: чем быстрее выводится из организма препарат, тем ярче может быть выражен синдром отмены или феномен отрицательного последствия: синдром отмены возникает оттого, что препарат очень быстро выводится из организма.

Кроме того, снижение эpineфрином кровотока в месте введения влияет на функционирование толстых миелинизированных периферических нервных волокон, очень чувствительных к изменениям кислородного режима, но в то же время мало чувствительных к действию местных анестетиков, что также повышает эффективность обезболивания (Рабинович С. А., 2000).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный обзор местных анестетиков, применяемых в детской стоматологической практике,

в очередной раз указывает на важность и необходимость алгоритмизации действий врача-стоматолога.

Выбор местного анестетика должен базироваться на следующих положениях:

1) Возраст пациента, вес, соматический и психофизиологический статус, а также функциональное состояние на момент посещения.

2) Наличие или отсутствие аллергических реакций на продукты питания и лекарственные препараты.

3) Выбор вазоконстриктора и его концентрации определяется профилем безопасности препарата, а также длительностью стоматологического вмешательства.

## ВЫВОД

В заключение хотим обратить внимание на выдержку из инструкции к карпульным местным анестетикам, согласно которой «регионарная и местная анестезия должна проводиться опытными специалистами в соответствующем оборудованном помещении при доступности готового к немедленно использованию оборудования и препаратов, необходимых для проведения мониторинга сердечной деятельности и реанимационных мероприятий».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдемирова М. А., Давыдова Н. В., Фирсова И. В. Особенности использования местных анестетиков в практике детского врача-стоматолога // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2017. Т. 7. №4. С. 662. Ajdemirova M. A., Davydova N. V., Firsova I. V. Osobennosti ispol'zovaniya mestnyh anestetikov v praktike detskogo vracha-stomatologa // Bjulleten' medicinskih internet-konferencij. 2017. T. 7. №4. S. 662.
2. Ильенкова Н. А., Степанова Л. В. Анализ сенсibilизации к местным анестетикам у детей в зависимости от наличия аллергопатологии // Доктор.Ру. 2018. №5 (149). С. 47-50. Il'enkova N. A., Stepanova L. V. Analiz sensibilizacii k mestnym anestetikam u detej v zavisimosti ot nalichija allergopatologii // Doktor.Ru. 2018. №5 (149). S. 47-50.
3. Зорян Е. В., Рабинович С. А., Матвеева Е. Г. Значение учета клинко-фармакологических особенностей местных анестетиков в стоматологии детского возраста // Институт стоматологии. 2009. №1 (42). С. 70-71.

- Zorjan E. V., Rabinovich S. A., Matveeva E. G. Znachenie ucheta kliniko-farmakologicheskikh osobennostej mestnyh anestetikov v stomatologii detskogo vozrasta // Institut stomatologii. 2009. №1 (42). S. 70-71.
4. Зорян Е. В., Рабинович С. А. Значение концентрации вазоконстриктора в местноанестезирующем препарате // Медицинский алфавит. 2015. Т. 3. №13. С. 43-46. Zorjan E. V., Rabinovich S. A. Znachenie koncentracii vazokonstriktora v mestnoanestezirujushhem preparate // Medicinskij alfavit. 2015. T. 3. №13. S. 43-46.
5. Рабинович С. А. Современные технологии местного обезболивания в стоматологии. – М., 2000. – 144 с. Rabinovich S. A. Sovremennye tehnologii mestnogo obezboivaniya v stomatologii. – M., 2000. – 144 s.
6. Рабинович С. А., Васильев Ю. Л. Индивидуальный подход к пациенту в стоматологии как звено персонализированной медицины // Российская стоматология. 2014. Т. 7. №3. С. 12-14. Rabinovich S. A., Vasil'ev Ju. L. Individual'nyj podhod k pacientu v stomatologii kak zveno

- personalizirovannoj mediciny // Rossijskaja stomatologija. 2014. T. 7. №3. S. 12-14.
7. Brannstrom M., Lindskog S., Nordenvall K.J. Enamel hypoplasia in permanent teeth induced by periodontal ligament anesthesia of primary teeth // J. Am. Dent. Assoc. 1984. V. 109. P. 735-736.
8. Malamed S. F., Falkel M. Buffered local anaesthetics: the importance of pH and CO2 // SAAD Dig. 2013. Jan. №29. P. 9-17.
9. Malamed S. F., Falkel M. Advances in local anesthetics: pH buffering and dissolved CO2 // Dent Today. 2012. May. №31 (5). P. 88-93; quiz 94-95.
10. Malamed S. F. Local anesthetics: dentistry's most important drugs // J Am Dent Assoc. 1994. Dec. №125 (12). P. 1571-1576.
11. Rabinovich S. A., Zavodilenko L. A. Systemic toxicity of local anesthetics // Stomatologija. 2017. №96 (2). P. 36-42. – doi: 10.17116/stomat201796236-42.

**Поступила 19.11.2018**

**Координаты для связи с авторами:**  
127206, г. Москва,  
ул. Вучетича, д. 9а