Роль водородного показателя раствора местного анестетика в повышении эффективности местного обезболивания в стоматологии

Ю.Л. ВАСИЛЬЕВ, к.м.н., доцент
С.Н. РАЗУМОВА, д.м.н., профессор
З.Т. АЙМАЛЕТДИНОВА, ассистент
Кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний
ФГБОУ ВПО Российский университет дружбы народов, Москва

The role of the hydrogen index of a local anesthetic solution in increasing the effectiveness of local anesthesia in dentistry

Yu.L. VASILYEV, S.N. RAZUMOVA, Z.T. AYMALETDINOVA

Резюме

Важной характеристикой раствора местного анестетика является значение водородного показателя. Целью исследования явилось определение взаимосвязи между значением водородного показателя местного анестетика и объективной эффективностью местной анестезии. Объективно показано, что растворы местных анестетиков, чей уровень водородного показателя слабощелочной или превышает значение 4,9, имеют приоритет при оценке эффективности местной анестезии. Субъективно пациенты отмечают отсутствие болей при инъекции, а также дискомфорта при открывании рта в случае проводниковых методов обезболивания.

Ключевые слова: ***местный анестетик, водородный показатель, местное обезболивание, электроодонтодиагностика.***

Abstract

The important characteristic of a local anesthetic solution is the value of the hydrogen index. The aim of the study was to determine the relationship between the value of the hydrogen index of a local anesthetic and the objective efficacy of local anesthesia. It is objectively shown that solutions of local anesthetics, whose pH level is weakly alkaline or greater than 4.9, take precedence in evaluating the effectiveness of local anesthesia. Subjectively, patients note the absence of pain during injection, as well as discomfort when opening the mouth in the case of conductive methods of anesthesia.

Key words: ***local anesthetic, hydrogen index, local anesthesia, electronic pulp test.***

ВВЕДЕНИЕ

По статистическим данным, среди пациентов амбулаторного стоматологического приема не менее 30% страдают различными общесоматическими заболеваниями в компенсированной форме (Стош В. И. и др., 1998). По другим данным (Daublander M. et al., 1997), факторы риска имеют 45,9% пациентов, причем частота осложнений местной анестезии у этих пациентов достоверно выше (4,5% против 3,5% у практически здоровых, по данным тех же авторов). Особенно много соматически отягощенных пациентов (до 70–80%) можно встретить среди лиц пожилого возраста (Столяренко П. Ю., Кравченко В. В., 2000).

Помимо поиска безопасного и эффективного способа местного обезболивания, постоянно производится изыскание в области фармакологии местных анестетиков. Поскольку многие использованные в стоматологической практике местноанестезирующие растворы обладали высокой токсичностью, синтез артикаина в 1969 году стал событием, которое сейчас, после более 25-летнего применения в России, можно оценить по достоинству.

Артикаин имеет низкую pKa (7,8), поэтому он хорошо гидролизуется в тканях и действует быстро (через 1–4 мин.). Препарат в 3–5 раз активнее и в 1,5 раза токсичнее прокаина. Исследования на изолированных нервных клетках подтверждают, что препараты местных анестетиков, такие как лидокаин, чье pKa ближе к тканевому pH, обеспечивают более быстрое наступление блока, чем агенты с высокими pKa.

Помимо общеизвестных характеристик местного анестетика, важным также является знание водородного показателя. Введение пациенту во время лечения кислотного раствора имеет клинические последствия, которые необходимо принимать во внимание. Во-первых,– это болезненные ощущения при проведении инъекций, которые с увеличением кислотности раствора возрастают вне зависимости от опыта стоматолога. Данный фактор часто становится главным препятствием при установлении доверия пациента к вра-

чу, так как смещение pH раствора местного анестетика в кислую сторону анестетика замедляет наступление обезболивающего эффекта, является причиной боли при инъекции и после нее, а также может быть причиной парестезий на фоне проводниковых способов обезболивания.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установить взаимосвязь между значением водородного показателя местного анестетика и объективной эффективностью местной анестезии

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения уровня pH раствора местного анестетика использовали pH-метр базового уровня (pH-метр S20 Seven Easy) с дискретностью по pH 0.01. Особенностью аппарата является автоматическая температурная компенсация (АТС), которая позволяет исключить ошибку, связанную с отличием рабочей температуры от 25 °С. Собственно исследование проводили в диапазоне рабочей температуры 25,5–26,5 °С.

Принцип действия измерителя при измерении pH основан на измерении разности потенциалов, поступающей от первичных преобразователей (электродов). Измерение удельной электрической проводимости (УЭП) основано на измерении сопротиления между электродами в первичном преобразователе (датчике УЭП). Измеритель Seven состоит из вторичного и первичного преобразователей. Вторичный преобразователь выполнен в виде микропроцессорного блока с жидкокристаллическим дисплеем и сенсорной клавиатурой. Перед проведением исследования проводилась поверка анализатора в соответствии с Р 50.2.036–2004 «ГСИ. pH-метры и иономеры. Методика проверки» (пункты 9.3–9.5). В исследовании проводилось изучение 4% раствора местного анестетика с вазоконстрикторов с заявленным уровнем pH (согласно аналитическому паспорту). Определяли минимальное и максимальное значения уровня pH растворов местных анестетиков на основе 4% артикаина в сочетании с вазоконстриктором 1:200 000. Для этого брали 20,0 мл раствора, помещали в одноразовую пластиковую колбу и осуществляли измерение при температуре 25,5 С в течение 2 минут. В исследовании использовали два местных анестетика с заявленным производителем уровнем pH ниже 4,5 и выше 4,9.

Для оценки эффективности местного обезболивания применяли электроодонтодиагностику в области интактных зубов, входящих в зону обезболивания у 30 добровольцев в возрасте 35–40 лет. Все пациенты были информированы об этапах исследования, особенностях проведения объективной оценки сенсорного компонента боли и не имели сопутствующей патологии в декомпенсированной форме. В качестве метода обезболивания была рассмотрена анестезия внутрикостной части подбородочного нерва.

Исследование в области интактных зубов 2 премоляра, 1 премоляра и клыка до проведения анестезии, через 2 минуты и через 4 минуты. За норму были приняты показатели электровозбудимости пульпы от 2 мкА до 6 мкА.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования водородного показателя препаратов местных анестетиков (4% артикаинсодержащий местный анестетик) показали вариабельные значения, некоторые из которых довольно-таки близко расположены с нейтральным значением pH тканей (табл. 1).

Средняя арифметическая показателей ЭОД до анестезии в обеих группах составила 4,7 ± 0,5 мкА. В таблице 2 приведены показатели ЭОД в области исследуемых зубов при обезболивании местным анестетиком № 1 и № 2.

Предел изменчивости времени наступления местной анестезии при применении местного анестетика № 1 колеблется через 2 минуты от 63,3 мкА до 67,7 мкА, а через 4 минуты достигает значений от 123,4 мкА до 127,2 мкА. Предел изменчивости показателей ЭОД при использовании местного анестетика № 2 несколько ниже, чем предыдущих: от 59,1 мкА до 64,6 мкА на 2 минуте и от 114,4 мкА до 118,4 мкА на 4 минуте исследования.

Таблица 1. **Результаты исследования водородного показателя растворов местных анестетиков**

Значение/Препарат	Препарат №1	Препарат №2
Minimum	4,96 – 0,07	4,14 – 0,03
Maximum	5,21 – 0,04	4,32 – 0,02
Среднее значение	5,085	4,23

Таблица 2. **Усредненные показатели ЭОД в области исследуемых зубов при обезболивании 4% артикаинсодержащим местным анестетиком с вазоконстриктором в 1:200 000**

Группа испытуемых, n = 30	2 премоляр		1 премоляр		Клык	
	Анестетик № 1 / ЭОД (мкА)	Анестетик № 2 / ЭОД (мкА)	Анестетик № 1 / ЭОД (мкА)	Анестетик № 2 / ЭОД (мкА)	Анестетик № 1 / ЭОД (мкА)	Анестетик № 2 / ЭОД (мкА)
До анестезии	4		4		3	
Через 2 минуты	67	60	64	59	63	58
Через 4 минуты	127	118	127	116	123	114

ОБСУЖДЕНИЕ

Чем ближе водородный показатель местного анестетика к физиологическому уровню pH, тем выше содержание неионизированных, или «активных», форм. При введении раствора организм буферизирует его, иными словами – приводит к физиологическому pH. В ходе этого процесса кислотно-щелочной баланс изменяется, выявляя более активные молекулы. Этот процесс физиологической буферизации занимает некоторое время и фактически определяет скорость наступления анестезии. Таким образом, чем более кислотным показателем pH обладает вводимый раствор, тем больше времени необходимо организму для его приведения к физиологическому уровню (7,0) и тем позже наступает клинически значимая анестезия.

Исследования эффективности местного обезболивания на примере двух препаратов показывает объективную разницу в показателях, которая напрямую связана с водородным показателем раствора.

ВЫВОД

Объективно показано, что растворы местных анестетиков, чей уровень водородного показателя слабощелочной или превышает значение 4,9, имеют приоритет при оценке эффективности местной анестезии. Субъективно пациенты отмечают отсутствие болей при инъекции, а также дискомфорта при открывании рта в случае проводниковых методов обезболивания.

Практикующим врачам при выборе местного анестетика следует ориентироваться не только на инструкцию к препарату, но и на данные аналитического паспорта, где отражены результаты химических исследований конкретной серии препарата.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимова Е. Н., Зорян Е. В., Шугайлов И. А. Действие карпулированных местных анестетиков и их сочетаний с вазоконстрикторами // Стоматология. 1998. Т. 77. № 2. С. 19–22.

Anisimova E. N., Zoryan E. V., Shugajlov I. A. Dejstvie karpulirovannyh mestnyh anestetikov i ih sochetanij s vazokonstriktorami // Stomatologiya. 1998. T. 77. № 2. S. 19–22.

2. Зорян Е. В., Анисимова Е. Н. Местные анестетики и их использование в практике стоматолога // Медико-фармацевтический вестник. 1996. № 11–12. С. 31–36.

Zoryan E. V., Anisimova E. N. Mestnye anestetiki i ih ispol'zovanie v praktike stomatologa // Mediko-farmacevticheskij vestnik. 1996. № 11–12. S. 31–36.

3. Копылова И. А. Анатомия и топография нижнечелюстного канала // Вестник Смоленской медицинской академии. 2010. № 2. С. 126–127.

Kopylova I. A. Anatomiya i topografiya nizhnechelyustnogo kanala // Vestnik Smolenskoj medicinskoj akademii. 2010. № 2. S. 126–127.

4. Кузин А. В., Васильев Ю. Л., Воронкова В. В., Стафеева М. В. Клинические рекомендации к выбору методов обезболивания зубов нижней челюсти в терапевтической стоматологии // Эндодонтия today. 2015. № 1. С. 52–57.

Kuzin A. V., Vasil'ev Yu. L., Voronkova V. V., Stafeeva M. V. Klinicheskie rekomendacii k vyboru metodov obezbolivaniya zubov nizhnej chelyusti v terapevticheskoj stomatologii // Endodontiya today. 2015. № 1. S. 52–57.

5. Машфорт М. Л., Купер М. Г., Кохен М. Л. и соавт. Боль и анальгезия: Справочник практикующего врача. - М.: Литтерра, 2004. - 488 с.

Mashfort M. L., Kuper M. G., Kohen M. L. i soavt. Bol' i anal'geziya: Spravochnik praktikuyushchego vracha. - M.: Litterra, 2004. - 488 s.

6. Макеева И. М., Ерохин А. И., Воронкова В. В., Кузин А. В. Сравнительная оценка дополнительных местных методов обезболивания при остром пульпите // Институт стоматологии. 2011. Т. 4. № 53. С. 62–63.

Makeeva I. M., Erohin A. I., Voronkova V. V., Kuzin A. V. Sravnitel'naya ocenka dopolnitel'nyh mestnyh metodov obezbolivaniya pri ostrom pul'pite // Institut stomatologii. 2011. T. 4. № 53. S. 62–63.

7. Просветов Р. С., Торшин В. И., Асогва И. К. Особенности электровозбудимости пульпы зубов у студентов из разных регионов мира // Стоматология. 2013. № 4. С. 26–27.

Prosvetov R. S., Torshin V. I., Asogva I. K. Osobennosti ehlektrovozbudimosti pul'py zubov u studentov iz raznyh regionov mira // Stomatologiya. 2013. № 4. S. 26–27.

8. Рабинович С. А., Цыбулькин А. Г., Васильев Ю. Л. Особенности конечного отрезка нижнего альвеолярного нерва и его канала в области подбородка // Институт стоматологии. 2010. № 2. С. 70–71.

Rabinovich S. A., Cybul'kin A. G., Vasil'ev Yu. L. Osobennosti konechnogo otrezka nizhnego al'veolyarnogo nerva i ego kanala v oblasti podborodka // Institut stomatologii. 2010. № 2. C. 70–71.

9. 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 Yu. L. Individual'nyj podhod k pacientu v stomatologii kak zveno personalizirovannoj mediciny // Rossijskaya stomatologiya. 2014. T. 7. № 3. S. 12–14.

10. Рабинович С. А., Васильев Ю. Л. Местная анестезия. История и современность. - М., 2016. - 178 с.

Rabinovich S. A., Vasil'ev Yu. L. Mestnaya anestaziya. Istoriya i sovremennost'. - M., 2016. - 178 s.

11. Рабинович С. А. Современные технологии в местном обезболивании в стоматологии. - М.: ВУНМЦ МЗ РФ, 2000.

Rabinovich, S. A. Sovremennye tekhnologii v mestnom obezbolivanii v stomatologii. - M.: VUNMC MZ RF, 2000.

12. Daublander M., Muller R., Lipp M. D. The incidence of complications associated with local anesthesia in dentistry // Anesth. Prog. 1997. Vol. 44. № 4. P. 132–141.

13. Lee A. G. Model for action of local anesthetics // Nature. 1976. P. 262, 545–548.

14. Malamed S. F. Handbook of local anesthesia. 4 ed. - St. Louis Mo: C. V. Mosby Inc., 1997. - 327 p.

Поступила 30.05.2018

Координаты для связи с авторами:
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

ООО «Поли Медиа Пресс» **КНИЖНАЯ ПОЛКА**

представляет брошюру в помощь врачу при работе с пациентом
(издание четвертое)

Брошюра содержит страницу пациента, где размещаются график посещений, рекомендации и назначения врача. Врач наглядно может объяснить причины возникновения, профилактику и этапы лечения заболеваний пародонта.

Издание максимально повысит знания вашего пациента о заболеваниях пародонта

Заказ: (495) 781-2830, 956-93-70, (499) 678-26-58, (903)-969-0725, dostavka@stomgazeta.ru