



<https://doi.org/10.34883/PI.2024.8.3.006>



Савостикова О.С., Кронивец Н.А. ✉

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Исследование растворяющих свойств средств для эндодонтической ирригации на основе гипохлорита натрия

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования, написание текста – Савостикова О.С.; сбор и обработка материала, редактирование – Савостикова О.С., Кронивец Н.А.

Подана: 02.09.2024

Принята: 16.09.2024

Контакты: nkroniviec@gmail.com

Резюме

Гипохлорит натрия (NaOCl) благодаря своим антибактериальным свойствам и способности растворять органические ткани единогласно стал наиболее востребованным ирригантом в современной эндодонтии. Лизирующий эффект определяется концентрацией гипохлорита натрия: максимальная выраженность эффекта и самое короткое время (3 мин 7 с) действия проявилось у средства на основе 5,25% раствора гипохлорита натрия «Дентисептин-5,25», что почти в 2 раза эффективнее по сравнению со средством на основе 3% раствора гипохлорита натрия «Дентисептин-3,0». Для растворения тканей пульпы при лечении пульпитов, чтобы избежать эндодонтических осложнений, требуется использование средства на основе 5,25% раствора гипохлорита натрия в течение 4–5 мин – времени контакта с тканями зуба в корневом канале.

Ключевые слова: эндодонтия, корневой канал, растворимость пульпы, гипохлорит натрия

Savostsikava O., Kranivets N. ✉

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Study of the Dissolving Properties of Agents for Endodontic Irrigation Based on Sodium Hypochlorite

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: concept and design of the study, writing the text – Savostsikava O.; collection and processing of material, editing – Savostsikava O., Kranivets N.

Submitted: 02.09.2024

Accepted: 16.09.2024

Contacts: nkronivets@gmail.com

Abstract

Sodium hypochlorite (NaOCl), due to its antibacterial properties and ability to dissolve organic tissues, has unanimously become the most sought after irrigant in modern endodontics. The lysing effect is determined by the concentration of sodium hypochlorite: the maximum severity of the effect and the shortest time (3 minutes 7 seconds) of action was manifested in the product based on 5.25% sodium hypochlorite solution "Dentiseptin-5.25", which is almost 2 times more effective than a product based on a 3% sodium hypochlorite solution "Dentiseptin-3.0". To dissolve the pulp tissue in the treatment of pulpitis, in order to avoid endodontic complications, it is required to use a product based on a 5.25% sodium hypochlorite solution for 4–5 minutes – the time of contact with the tooth tissues in the root canal.

Keywords: endodontic, root canal, solubility of pulp, sodiumhypochlorite

■ ВВЕДЕНИЕ

Ирригация корневого канала (КК) зуба – ключевой этап в дезинфекции при эндодонтических вмешательствах, который призван эффективно воздействовать на микробные ассоциации в системе корневых каналов зубов. Тем самым достигается основная цель эндодонтического лечения – ликвидация очагов инфекции и предотвращение их последующего развития.

Гипохлорит натрия (NaOCl) благодаря своим антибактериальным свойствам и способности растворять органические ткани единогласно стал наиболее востребованным ирригантом в современной эндодонтии. Помимо этого, в литературе подчеркиваются такие полезные свойства NaOCl, как эффективность в роли смазки, отбеливающий эффект, оптимальный pH, химическая стойкость и экономичность [1].

Несмотря на то, что большинство фирм выпускает средства на основе растворов гипохлорита натрия в 3% концентрации, нет достоверной информации о том, какая концентрация является предпочтительной. Проведено множество исследований этой проблемы, получено множество различных результатов, иногда противоречащих друг другу.



Эффект гипохлорита натрия заключается в динамическом балансе его реакций с микрофлорой и тканями КК:

- реакция сапонификации – NaOCl действует как растворитель жира и органических тканей, который расщепляет жирные кислоты и трансформирует их в соли жирных кислот и глицерин, снижающие поверхностное натяжение раствора в КК;
- реакция нейтрализации – NaOCl нейтрализует аминокислоты путем формирования воды и соли;
- образование хлорноватистой кислоты (HClO) при растворении хлора в воде и его контакте с органическими тканями. Это слабая кислота, действующая в качестве окислителя. Ионы хлорноватистой кислоты (HOCl-) и гипохлорита (OCl-) приводят к деградации аминокислот и гидролизу;
- реакция растворения – гипохлорит натрия также действует как растворитель, высвобождая хлор, который соединяется с белком аминогруппы (NH) с образованием хлораминов (хлораминация). Хлорамины, обладая сильнейшим окислительным действием, препятствуют образованию ферментов и клеточному метаболизму патогенных микроорганизмов;
- действие высокого рН – антибактериальное действие гипохлорита натрия, основанное на его высоком рН ($>11,0$), сходно с механизмом действия гидроксида кальция. Уровень рН, необратимо ингибируя ферменты, нарушает целостность цитоплазматической мембраны микроорганизмов, вызывая тем самым биосинтетические изменения клеточного метаболизма и деградацию фосфолипидов [2].

Растворы гипохлорита натрия используются непосредственно во время механической обработки КК. Таким образом максимально увеличивается время его контакта с поверхностью канала без химического взаимодействия с другими веществами, используемыми в лечении.

В многочисленных публикациях приводятся данные о стойком бактерицидном эффекте раствора гипохлорита натрия в КК в различных его концентрациях от 0,5 до 6% [5]. При этом рядом исследований установлено изменение антибактериального эффекта NaOCl в зависимости от его концентрации, температуры, уровня рН, а также непосредственных условий хранения: раствор в разогретом виде ($45\text{--}60^\circ\text{C}$) и более высокие его концентрации (5–6%) имели лучшие растворяющие свойства [4, 6].

Гипохлорит натрия обладает выраженными растворяющими свойствами в отношении остатков пульпы, даже находящихся в боковых и дополнительных каналах, а также отчасти эффективен в отношении коллагенового матрикса предентина, однако его воздействие на калькосфериты и неорганический матрикс смазанного слоя незначительно. В результате химических реакций с белками пептидные связи разрываются, протеины растворяются, что позволяет гипохлориту обладать уникальным свойством – растворять органическое содержимое корневых каналов: остатки пульпы, некротические ткани, гной, продукты распада [4, 6].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение качества ирригации при эндодонтическом лечении путем применения средств на основе растворов гипохлорита натрия различной концентрации.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели нами было проведено обследование и терапевтическое лечение 20 пациентов (20 зубов). Возраст пациентов варьировал от 25 до 35 лет, среди обследованных было 9 мужчин и 11 женщин без общесоматической патологии. К исследованию допускались клинические случаи с диагнозом K04.1. Все пациенты были проинформированы и дали свое письменное согласие на лабораторное исследование.

Для изучения реакции лизирования пульпы зуба под воздействием средств «Дентисептин-3,0» и «Дентисептин-5,25» были сформированы 2 группы. В каждой группе проведено 10 наблюдений за реакцией лизирования пульпы зуба под действием средств на основе гипохлорита натрия. Всего выполнено 20 исследований. В исследовании использовалась экстирпированная пульпа вторых премоляров верхней челюсти, имеющих один корневой канал. Во время лечения методом витальной экстирпации тяж коронковой и корневой пульпы удалялся одним фрагментом с помощью пульпэкстрактора (рис. 1) и помещался на пластиковые одноразовые палетки в 1 мл средства на основе гипохлорита натрия соответствующей концентрации (рис. 2).

Далее фиксировали время, за которое происходит полное лизирование пульпы. Время лизирования пульпы фиксировалось при помощи мобильного приложения Apple на iPhone 6S с точностью до минуты. Всем пациентам 2 групп проводилось



Рис. 1. Тяж экстирпированной коронковой и корневой пульпы
Fig. 1. Septum of the extirpated crown and root pulp



Рис. 2. Тяж экстирпированной коронковой и корневой пульпы в растворах средств на основе гипохлорита натрия
Fig. 2. Septum of the extirpated crown and root pulp in solutions of sodium hypochlorite-based agents



Рис. 3. Среднее время растворения пульпы зуба при воздействии средствами «Дентисептин-3,0» и «Дентисептин-5,25»

Fig. 3. Average time of tooth pulp dissolution under the influence of 'Dentiseptin-3.0' and 'Dentiseptin-5.25' agents

стандартное эндодонтическое лечение, которое включало: механическую, антисептическую обработку корневого канала зуба, пломбирование корневого канала методом латеральной конденсации, используя силер ANplus и гуттаперчевые штифты, рентгенологический контроль пломбирования, изолирующую прокладку на дно полости зуба, адгезивную систему и композит светового отверждения.

Процедуры статистического анализа результатов исследования и графическое представление данных выполнялись с использованием программ Statistica 10.0 (StatSoft inc.), Microsoft Excel (Microsoft Inc.).

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования лизирование пульпы зуба при использовании средства «Дентисептин-3,0» произошло за 6 мин 48 с (408 (380–435) с), а при использовании средства «Дентисептин-5,25» значительно быстрее – 3 мин 54 с (234 (208–261) с) ($t=10,26$; $p<0,001$) (рис. 3).

Лизирующий эффект определяется концентрацией гипохлорита натрия: максимальная выраженность эффекта и самое короткое время (3 мин 7 с) действия проявилось у средства на основе 5,25% раствора гипохлорита натрия «Дентисептин-5,25», что почти в 2 раза эффективнее по сравнению со средством на основе 3% раствора гипохлорита натрия «Дентисептин-3,0».

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Растворяющие свойства средств на основе гипохлорита натрия растут при увеличении его концентрации: максимальная выраженность эффекта и самое короткое

время (3 мин 7 с) действия проявились у средства на основе 5,25% раствора гипохлорита натрия «Дентисептин-5,25», что почти в 2 раза эффективнее по сравнению со средством на основе 3% раствора гипохлорита натрия «Дентисептин-3,0». Для растворения тканей пульпы при лечении пульпитов, чтобы избежать эндодонтических осложнений, требуется использование средства на основе 5,25% раствора гипохлорита натрия в течение 4–5 мин – времени контакта с тканями зуба в корневом канале.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Belozero A.E. Using ultrasound is the key to quality endodontic treatment. *Bulletin of medical internet conferences*. 2015;5(11):1331–1332. (in Russian)
2. Gropper G. Passing canals in endodontics using special equipment. The Lightspeed canal passing instrument system. *New in dentistry*. 2001;(6):74–76. (in Russian)
3. Nisanova S.E., Georgieva O.A., Ivanov D.S. Microbiological control of the efficiency of using sodium hypochlorite solutions of different concentrations in the treatment of periodontitis. *Endodontics Today*. 2013;(2):23–26. (in Russian)
4. Perova M.D., Petrosyan E.A., Banchenko G.V. Sodium hypochlorite and its use in dentistry. *Dentistry*. 2014;(2):84–87. (in Russian)
5. Savostikova O.S., Manak T.N. Experimental study of the effectiveness of means for antiseptic treatment of root canals of teeth. *Dental journal*. 2019;19(1):19–25. (in Russian)
6. Simezo A.P., Silveira Bueno C.E., Cunha R.S., Pelegrine R.A., Rocha D.G., Martin A.S., Kato A.S. Comparative analysis of dentinal erosion after passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: an environmental scanning electron study. *J Endod*. 2017;(43):141–146.