

А. М. Чиникайло

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЩЕЛАЧИВАНИЯ РАСТВОРА МЕСТНОГО
АНЕСТЕТИКА ГИДРОКАРБОНАТОМ НАТРИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ
ПРОВОДНИКОВОЙ АНЕСТЕЗИИ**

Научный руководитель ассист. И. З. Ялонецкий

Кафедра анестезиологии и реаниматологии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

H. M. Chynikaila

**EFFICACY OF LOCAL ANESTHETIC SOLUTION ALKALIZATION BY
SODIUM HYDROCARBONATE UNDER PERIPHERAL NERVE BLOCK**

Tutor assistant I. Z. Yalonetski

Department of Anesthesiology and Reanimatology,

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Имеется ряд наблюдений о положительном воздействии ощелачивания раствора лидокаина гидрохлорида бикарбонатом натрия при проведении проводниковой анестезии. Считается, что оно проявляется снижением болевых ощущений во время манипуляции, ускорением начала нервной блокады и увеличением ее продолжительности. В статье исследован данный метод посредством сравнительного анализа показателей состояния пациентов и эффективности анестезии на разных этапах между двумя группами.

Ключевые слова: ощелачивание, бикарбонат натрия, уменьшение боли, адьюванты.

Resume. There are a number of observations proving the positive impact of Lidocaine Hydrochloride solution alkalization by Sodium Hydrocarbonate under peripheral nerve block. It is considered that the positive impact manifests itself in pain reduction during manipulation, nerve block accelerating and the increasing of block duration. The article presents research on this method by means of the comparative analysis of two groups' data about patients' state and anesthesia efficacy degree in different steps.

Keywords: alkalization, sodium bicarbonate, pain reduction, additives.

Актуальность. Раствор лидокаина гидрохлорида является одним из наиболее часто используемых средств для проведения проводниковой анестезии. В сочетании с вазоконстриктором адреналином данный препарат фармакологически расценивается как “кислый” (рН=3,5-5,5), что вызывает жжение при его введении и относительно медленное развитие эффекта, вдобавок усугубляющее болевые ощущения. Боль во время инъекции местного анестетика может серьезно повлиять на опыт пациента, делая его негативным. Более того, нередко наиболее болезненной частью процедуры является сам процесс введения препарата [1].

В ряде исследований было показано, что ощелачивание лидокаина бикарбонатом натрия приводит к уменьшению болевых ощущений [1, 2, 3, 4], дополнительно - к ускорению наступления блока [5]. Также имеется положительный опыт применения данного метода на инфицированных тканях [6], свидетельствующий об эффективности повышения болевого порога. Однако существуют исследования, которые сообщают о противоречивых результатах, как отсутствие влияния на болевые ощущения [7], либо же отсутствие влияния как на болевые ощущения, так и на скорость развития блока [8].

Фармакологические свойства местных анестетиков зависят от соотношения его заряженной и незаряженной форм. Чем выше у раствора рН, тем большее преоб-

ладание фракции неионизированных молекул у него наблюдается. Повышение рН увеличивает фракцию лекарственного средства в неионизированной форме, повышая долю вводимой дозы, способной проникать в нейроны. Это ускоряет начало анестезии и уменьшает передачу боли [5]. Также молекулы в заряженной форме вызывают ощущение жжения при инфильтрации в более нейтральные ткани из-за раздражения последних по причине активации ноцицепторов – чувствительных к кислоте ионных каналов ASIC [1].

Таким образом, суть метода заключается в повышении рН местного анестетика с целью его уравнивания с рН тканей тела. рН самого раствора лидокаина гидрохлорида равен приблизительно 6 [1], а с добавленным адреналином, роль которого – химическая стабильность раствора при хранении [9], снижение пиковых уровней анестетика в крови и, соответственно, его потенциальной токсичности для организма, препятствие вазодилатации [1], - снижается до 3,5-5,5 в зависимости от объема разведения [9]. Введение такого раствора является весьма нефизиологичным по сравнению с рН тканей тела человека – 7,35 – 7,45 [1]. Добавление гидрокарбоната натрия может решить данную проблему.

Ощелачивание раствора местного анестетика бикарбонатом натрия - уже известный метод, тем не менее подвергающийся и негативной оценке. что свидетельствует о недостаточной изученности данного вопроса.

Цель: определить эффективность ощелачивания 1,5% раствора лидокаина (в разведении с адреналином в соотношении 1:200000) 8,4% раствором гидрохлорида натрия при проведении проводниковой анестезии.

Задачи:

1. Провести отбор пациентов и выполнить у них проводниковую анестезию, распределив на две группы: контрольную и экспериментальную, в первой из которых использовать в качестве раствора местного анестетика лидокаин гидрохлорид с адреналином, во второй - тот же раствор, ощелаченный добавлением гидрокарбоната натрия.

2. В обеих группах зафиксировать такие показатели, как время до появления субъективных ощущений, время до развития полного блока; оценка болевых ощущений, АДс, АДд и ЧСС на всех этапах: во время проведения манипуляции, во время разреза и интраоперационно.

3. Произвести статистический анализ полученных результатов и выявить значимые различия ($p < 0,05$) между группами, свидетельствующие об эффективности данного метода.

Материал и методы. На базе УЗ «6-я городская клиническая больница» нами было выполнено проспективное исследование с участием 38 пациентов, которым выполнялись травматологические операции в условиях регионарной анестезии. Все пациенты были случайным образом распределены на две группы: группу контроля (I) и экспериментальную (II), вне зависимости от возраста, пола, ИМТ, предстоящей операции. При этом критериями включения являлись: согласие пациента, отсутствие сопутствующих заболеваний, отсутствие поражений периферической нервной системы, отсутствие противопоказаний для применения местных анестетиков и для проведения хирургической операции. К характерным особенностям пациентов I группы ($N=14$) относятся возраст ($Me \pm \sigma$) $38,5 \pm 15,2$ лет и ИМТ ($Me \pm \sigma$) $23,5 \pm 2,48$; II

группы (N=24) - возраст ($Me \pm \sigma$) $43,5 \pm 13,7$ лет и ИМТ ($Me \pm \sigma$) $23,75 \pm 3,22$. С целью премедикации у всех пациентов использовались: атропин 1 мг и диазепам 10 мг.

В процессе исследования было выделено три этапа: I - выполнение анестезии, II - начало оперативного вмешательства (разрез кожи), III - интраоперационный. На каждом из этапов фиксировались такие показатели, как оценка болевых ощущений по 100 балльной шкале ВАШ, систолическое (АДs) и диастолическое (АДd) артериальное давление, ЧСС. При проведении I этапа оценивалось время до появления субъективных ощущений и время до развития полного блока.

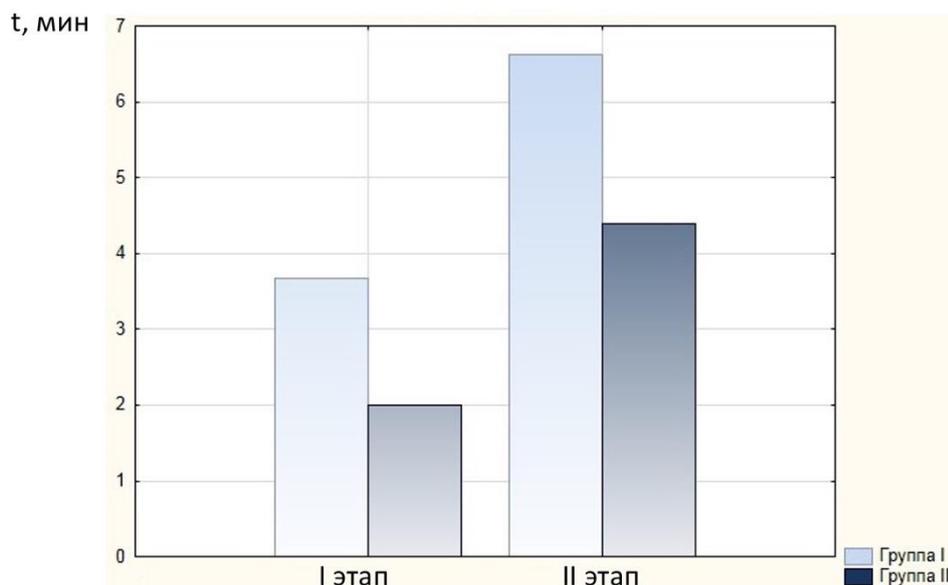
Перед непосредственным проведением анестезии были приготовлены растворы местного анестетика для обеих групп. У пациентов I-й группы использовался 1,5% раствор лидокаина гидрохлорида с адреналином в соотношении 1:200000, для II-й - тот же раствор, ошлеченный добавлением 6 мл 8,4% бикарбоната натрия из расчета на 30 мл.

Анестезия выполнялась под ультразвуковой визуализацией с использованием нейростимулятора. В зависимости от вида оперативного вмешательства, анестезия включала в себя блокаду плечевого сплетения подмышечным доступом при операциях на верхней конечности или же блокаду седалищного нерва или блокаду «3 в 1» (бедренного, латерального кожного и запирательного нервов) - на нижней. В первом случае объем раствора вводимого анестетика был равен ($Me \pm \sigma$) $23,5 \pm 2$ мл, во втором случае - ($Me \pm \sigma$) $28 \pm 1,5$ мл.

Все пациенты получили дормикум внутривенно в дозе, обеспечивающей седацию с сохранением сознания.

Статистическая обработка данных проводилась с применением непараметрических методов в ППП Statistica 12.0, оценка проводилась на основании непараметрического критерия U - Manney-Whitney. Различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$.

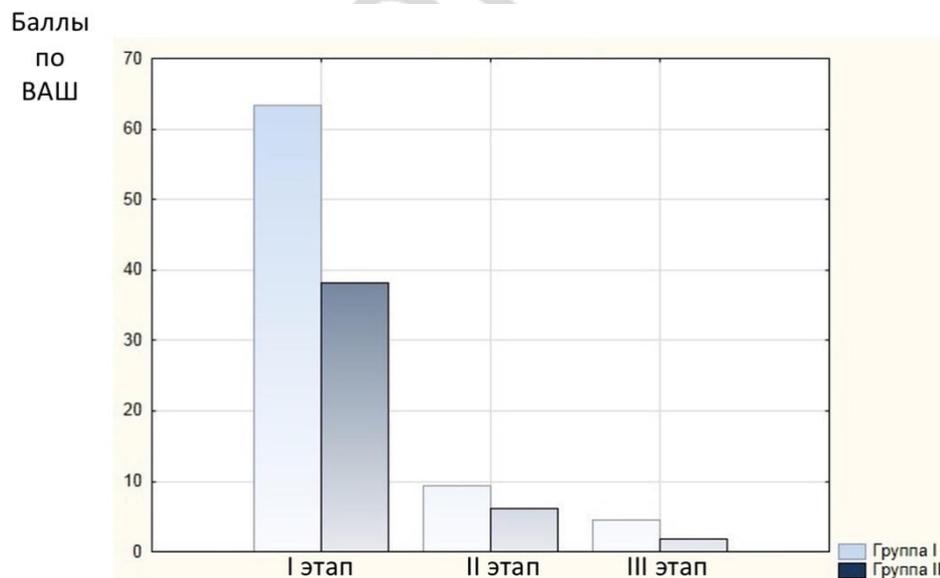
Результаты и их обсуждение. Ошлечивание раствора местного анестетика бикарбонатом натрия, привело к более быстрому появлению субъективных ощущений и более быстрому развитию полного блока по сравнению с классическим раствором. Время до появления субъективных ощущений равнялось ($Me[CD]$) $3,68[3,2; 4,0]$ минуты в I группе и $2,0[1,5; 2,75]$ минуты - во II ($U=17,5; p=0,0000$). Полный блок развился у пациентов I группы через ($Me[CD]$) $6,63[5,4; 7,0]$ минут, II - $4,4[3,8; 5,1]$ минут ($U=9; p=0,0000$) (диаграмма 1).



Диagr. 1 – Временные характеристики пациентов IиII групп наIиII этапах исследования

Болевые ощущения при введении анестетика расценивались пациентами I группы в (Me[CD]) 63,29[59; 67], II – 38,08[28,5; 47,5] баллов по ВАШ ($U=29; p=0,0000$), при разрезе - 9,36[7; 12] и 6,08[3;7] баллов по ВАШ соответственно ($U=83,5; p=0,01$). Интраоперационно болевые ощущения оценивались пациентами I группы в 4,53[3;6], II – 1,82[1; 2,5] баллов по ВАШ ($U=42,5; p=0,00015$).

Диаграмма 2 наглядно демонстрирует, что у пациентов II группы болевые ощущения были менее выражены



Диagr. 2 – Выраженность болевых ощущений у пациентов обеих групп

Показатели АДс на I этапе у пациентов I группы равнялись (Me[CD]) 150[140; 164] мм. рт. ст, II – 136[130; 140] мм. рт. ст ($U=54; p=0,0006$), на II этапе - 143[133; 152] мм. рт. ст и 129[124;130] мм. рт. ст соответственно ($U=46; p=0,0002$). Интраоперационно показатели АДс у пациентов I группы - 135[121;151]мм. рт. ст, II – 125[120; 128] мм. рт. ст ($U=108; p=0,069$).

Статистически значимое различие по уровню АДс наблюдалось между I и II этапами исследования.

Показатели АДd при введении анестетика у пациентов I группы соответствовали (Me[CD]) 91[84; 98] мм. рт. ст, II группы – 86[82; 89] мм. рт. ст (U=110;p=0,079), при разрезе кожи - 86[81; 92] мм. рт. ст. у пациентов I группы и 80[75;83] мм. рт. ст у пациентов II группы (U=86;p=0,01), интраоперационно у пациентов I группы 81[73;87] и 77[74; 80] мм. рт. ст у II (U=131; p=0,269) (таблица 4).

Статистически значимое различие по уровню АДd между группами наблюдалось только на II этапе.

ЧСС при введении анестетика у пациентов I группы (Me[CD]) 81[75; 87], II – 81[78; 86] уд/мин (U=156;p=0,716), при разрезе - 79[73; 87] уд/мин у I группы и 71[65;77] уд/мин у II (U=85;p=0,1), интраоперационно 72[65;78] уд/мин у I группы и в 70[64;74] уд/мин у II (U=139; p=0,38).

Статистической значимой разницы между группами по уровню ЧСС не было обнаружено.

Результаты нашего исследования показывают, что ощелачивание раствора местного анестетика 8,4% раствором соды позволяет ускорить время наступления полного сенсорного блока, приводит к уменьшению болевых ощущений на всех этапах вмешательства, а также способствует стабилизации систолического артериального давления. Таким образом, можно судить об эффективности данного метода и возможности повышения качества анестезиологического обеспечения.

Выводы:

1 Ощелачивание раствора местного анестетика 8,4% раствором соды ускоряет время наступления сенсорного блока.

2 Приводит к уменьшению болевых ощущений при выполнении анестезии и операции.

3 Может способствовать стабилизации систолического артериального давления.

4 Способствует повышению качества анестезиологического обеспечения.

5 Целесообразно продолжить исследование, приостановленное по эпидемиологической ситуации.

Литература

1. Bunke J. и др. 5 // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. 2018. Т. 71. № 8. С. 1216–1230.
2. Skarsvåg T.I. и др. 7 // Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery. 2015. Т. 49. № 5. С. 265–267.
3. Vasan A. и др. 12 // Journal of the American College of Radiology. 2017. Т. 14. № 9. С. 1194–1201.
4. Finsen V. 14 // Tidsskrift for Den norske legeforening. 2017.
5. Best C.A. и др. 3 // PlastSurg (Oakv). 2015. Т. 23. № 2. С. 87–90.
6. Arora G., Degala S., Dasukil S. 9 // British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2019. Т. 57. № 9. С. 857–860.
7. Kizer N.T. и др. 1 // Journal of Lower Genital Tract Disease. 2014. Т. 18. № 1. С. 8–12.
8. Spivakovsky S. 4 // Evid Based Dent. 2018. Т. 19. № 3. С. 92–92.
9. Isedeh P. и др. 11 // J Am AcadDermatol. 2016. Т. 75. № 2. С. 454–455.