

© Коллектив авторов, 2007
УДК 546.133.1-032:611.14-06:612.11

А.В.Малов, А.В.Марченко, Е.А.Селиванов

ВЛИЯНИЕ НЕПРЯМОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ КРОВИ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОМЕОСТАЗА У ХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Кафедра трансфузиологии и гематологии (зав. — чл.-кор. РАМН проф. Е.А.Селиванов) ГОУ ДПО «Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования Росздрава»

Ключевые слова: натрия гипохлорит, эндотоксикоз, гемостаз.

Введение. С конца XX в. растворы натрия гипохлорита широко используются в хирургической практике как в местной терапии ран [7], так и в методике непрямого электрохимического окисления крови (НЭХОК) [9]. Наряду с другими методами детоксикации, НЭХОК применяется в лечении эндотоксикозов различного генеза [10]. Эффективность метода обусловлена тем, что НЭХОК направлено на модификацию ксенобиотиков [6]. Поступающий в кровь натрия гипохлорит взаимодействует с недоокисленными токсическими субстратами как растворёнными в плазме, так и фиксированными на форменных элементах. Высокая эффективность в отношении всех групп недоокисленных продуктов метаболизма, нетоксичность растворов натрия гипохлорита и продуктов его распада послужили причиной широкого применения НЭХОК в хирургической практике. Внутривенное введение растворов натрия гипохлорита показано при эндотоксикозах различного генеза [10], тромбофилических состояниях [8], осложнениях сахарного диабета [4], механических и паренхиматозных желтухах [11], снижении чувствительности микроорганизмов к антибиотикам [2]. Установлено, что основными клиническими эффектами НЭХОК являются: инактивация в кровотоке (на поверхности клеток и в плазме) экзо- и эндотоксинов, иммунных комплексов, антител; коррекция газотранспортной функции и кислотно-основного состояния крови; улучшение реологических свойств крови [3, 6]. Однако в литературе недостаточно освещены вопросы, касающиеся влияния НЭХОК в концентрации 300 мг/л на основные показатели гомеостаза больных хирургического профиля.

В этой связи нас интересовали эффективность вводимого по общепринятой методике раствора натрия гипохлорита и влияние НЭХОК на динамику некоторых показателей гомеостаза у хирургических больных.

Материал и методы. Нами обследован 41 пациент хирургического профиля в возрасте от 23 до 92 лет, которым проводилось НЭХОК раствором натрия гипохлорита в концентрации 300 мг/л по общепринятым показаниям из расчета $1/10$ объема циркулирующей крови (ОЦК). Причинами, потребовавшими введения раствора натрия гипохлорита, явились: у 14 больных — острый панкреатит, у 8 — облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей с критической ишемией, у 5 — глубокий тромбоз вен нижних конечностей, у 7 — сахарный диабет с исходом в диабетическую ангиопатию сосудов нижних конечностей, у 3 — желчнокаменная болезнь с острым холециститом, у 1 — ущемлённая послеоперационная вентральная грыжа и у 3 — желтуха различного генеза. При этом у 2 пациентов желтуха была вызвана циррозом печени, у 1 — раком головки поджелудочной железы.

Эффективность НЭХОК оценивали по изменениям биохимических показателей: мочевины, креатинина, амилазы, АлТ, АсТ, общего белка, глюкозы, общего билирубина; клиническому анализу крови, проведённому по унифицированным методикам [5]. Учитывая частые нарушения гемостатического потенциала крови у хирургических больных [6, 8], у всех пациентов определяли показатели коагулограммы по унифицированным методикам: активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ), протромбиновый индекс (ПТИ), содержание фибриногена, тромбиновое время, фибринолитическую активность, ретракцию кровяного сгустка до и сразу после введения раствора натрия гипохлорита [1]. Поскольку вид распределения ни одной из полученных величин не являлся нормальным, при обработке данных использовали лишь непараметрические показатели программного пакета «STATISTIKA for Windows» (версия 5.5).

Результаты и обсуждение. Будучи сильным окислителем, натрия гипохлорит взаимодействует с недоокисленными токсическими продуктами. Косвенно детоксикационный эффект

можно оценить по динамике биохимических показателей и лейкоцитарному индексу интоксикации (ЛИИ). Установлено (табл. 1), что после НЭХОК у больных происходило снижение значений исследуемых параметров.

Таблица 1

Биохимические показатели крови у больных до и после НЭХОК (M±m)

Показатели	Исходное значение	После НЭХОК
Мочевина, ммоль/л (n=7)	12,82±4,43	9,36±3,76*
Креатинин, мкмоль/л (n=6)	181,2±52,3	116,2±22,1*
Амилаза, ЕД/л (n=6)	71,8±13,3	58,9±7,7
АлТ, ЕД/л (n=8)	67,8±15,1	75,9±26,2
АсТ, ЕД/л (n=8)	85,4±28,6	65,9±18,8
Общий белок, г/л (n=9)	57,5±5,7	55,7±6,5
Глюкоза, ммоль/л (n=8)	7,23±1,66	6,25±1,42
Общий билирубин, мкмоль/л (n=10)	112,9±43,8	100,8±40,8

Здесь и в табл. 2–3: * Различия данных с исходными значениями достоверны (p<0,05).

Однако достоверно понижалось лишь содержание мочевины на 26,6% и креатинина на 35,9% по сравнению с исходными данными. Описываемая в литературе гипопроteinемия на введение натрия гипохлорита не наблюдалась. Амилаза крови уменьшалась на 18%, АсТ — на 23%. Сходные тенденции отмечены для уровня глюкозы крови и общего билирубина. При этом эффект нарастал с увеличением начального уровня билирубина и составлял 1,9% у пациентов с исходно нормальным значением показателя и 11,2% — у пациентов с гипербилирубинемией. Такая динамика, видимо, обусловлена тем, что у больных с механической желтухой в кровотоке превалирует содержание прямого билирубина, который активнее вступает в окисление с натрия гипохлоритом, тем самым способствуя более выраженному снижению общего билирубина. Уровень глюкозы крови снижался на 13,6%, однако, ни у одного пациента не наблюдалась гипогликемия.

Исследование динамики некоторых показателей гемограммы и ЛИИ представлены в табл. 2.

Из таблицы видно, что после введения натрия гипохлорита отмечалась тенденция к снижению эритроцитов и тромбоцитов. Однако указанные изменения не достоверны и, вероятнее всего, были обусловлены разбавлением крови вводимым раствором. В ответ на снижение содержания токсических субстратов отмечено достоверное уменьшение ЛИИ. Снижения количества лейкоцитов крови не происходило.

Таблица 2

Влияние НЭХОК на показатели гемограммы и ЛИИ (M±m)

Показатель	Исходное значение (n=11)	После НЭХОК (n=11)
Эритроциты, ×10 ¹² /л	4,06±0,18	3,90±0,14
Тромбоциты, ×10 ⁹ /л	250,0±35,8	241,3±34,7
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	8,42±0,99	8,71±1,28
ЛИИ, усл. ед.	2,30±0,62	1,33±0,30*

Таким образом, используемая концентрация раствора не оказывала существенного влияния на количество форменных элементов крови.

Влияние НЭХОК на гемостаз у хирургических больных оценивали по динамике некоторых показателей коагулограммы. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3

Показатели коагулограммы у больных до и после НЭХОК (M±m)

Показатель	Исходное значение	После НЭХОК
АПТВ, с (n=40)	34,2±1,9	38,9±2,1*
ПТИ, % (n=41)	91,6±2,5	86,6±2,3*
Фибриноген, г/л (n=41)	3,8±0,2	3,4±0,2*
Тромбиновое время, с (n=37)	16,5±0,6	19,0±0,7*
Фибринолитическая активность, % (n=36)	8,3±0,6	7,0±1,0*
Ретракция кровяного сгустка, % (n=36)	78,1±1,9	70,7±2,7*

Как видно из табл. 3, на введение раствора натрия гипохлорита происходило увеличение АПТВ, снижение ПТИ, уровня фибриногена и увеличение тромбинового времени. Такая направленность перечисленных показателей свидетельствует об общем смещении гемостатического потенциала крови в сторону гипокоагуляции. Наряду со снижением прокагулянтной, отмечается уменьшение фибринолитической активности крови. Достоверно уменьшается ретракция кровяного сгустка.

Однако в ходе исследования нами установлено, что изменения отдельных параметров коагулограммы зависят от исходного состояния системы гемостаза пациента. Так, у больных с исходно нормальными показателями коагулограммы после проведения НЭХОК происходит смещение их в сторону гипокоагуляции. При этом в наименьшей степени снижается уровень фибриногена. В группе пациентов с исходно повышенным гемоста-

тическим потенциалом крови после НЭХОК в наименьшей мере снижается ПТИ. Тогда как у больных с исходной гипокоагуляцией после введения натрия гипохлорита преимущественно снижается уровень фибриногена.

Обнаруженное разнонаправленное влияние НЭХОК на показатели коагулограммы может быть обусловлено изменением активности плазменных прокоагулянтов у больных с исходной нормо-, гипо- и гиперкоагуляцией. Дальнейшее изучение взаимодействия натрия гипохлорита с плазменными прокоагулянтами позволит более детально описать механизм гипокоагуляционного эффекта НЭХОК.

Таким образом, НЭХОК, независимо от исходного состояния системы гемостаза у пациента, дает гипокоагуляционный эффект. Вероятнее всего, воздействие раствора натрия гипохлорита на систему гемостаза связано с изменением как количества (разрушением), так и активности плазменных прокоагулянтов. Наибольшее подавление прокоагулянтной активности отмечено в группе больных с исходной гиперкоагуляцией, что может быть обусловлено повышенным содержанием активных прокоагулянтов, наименьшее — отмечено у пациентов с гипокоагуляцией, т. е. выраженность воздействия на тот или иной этап свёртывания крови зависит от исходного состояния системы гемостаза.

Выводы. 1. Раствор натрия гипохлорита в концентрации 300 мг/л — эффективное детоксикационное средство.

2. Используемая концентрация раствора не оказывает существенного влияния на количество форменных элементов крови.

3. При введении раствора натрия гипохлорита возникают умеренные гипокоагуляционные изменения, независимо от исходного состояния системы гемостаза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баркаган З.С., Момот А.П. Основы диагностики нарушений гемостаза.—М.: Ньюдиамед-АО, 1999.—224 с.

2. Данилков А.П., Иващенко В.В., Кирпатовский В.И. и др. Влияние непрямого электрохимического окисления крови раствором гипохлорита натрия на течение воспалительного процесса в почках и мочевых путях // Урол. и нефрол.—1998.—№ 3.—С. 25–27.
3. Изотова О.Г., Кацадзе М.А., Мирошниченко А.Г. Роль гипохлорита натрия в лечении эндогенной интоксикации у больных перитонитом // Международный симпозиум «Эндогенные интоксикации».—СПб., 1994.—С. 180.
4. Каперская К.С., Фёдоровский Н.М., Федотов П.А. Интравенозное введение гипохлорита натрия в комплексном лечении больных диабетической ангиопатией нижних конечностей // Вестн. интенсивной тер.—1995.—№ 1.—С. 45–47.
5. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / Под ред. В.В.Меньшикова.—М.: Медицина, 1987.—368 с.
6. Марченко А.В., Дуткевич И.Г., Малов А.В. Непрямое электрохимическое окисление крови.—СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2003.—28 с.
7. Мусашайхов Х.Т., Джумбаев С.У., Александров Н.Г. и др. Применение гипохлорита натрия в лечении гнойных ран при сахарном диабете // Международный симпозиум «Эндогенные интоксикации».—СПб., 1994.—С. 193.
8. Полянцев А.А., Спасов А.А., Мозговой П.В. и др. Профилактика ранних тромботических осложнений после реконструктивных операций при окклюзиях аортоподвздошного сегмента // Хирургия.—2000.—№ 9.—С. 37–41.
9. Фёдоровский Н.М. Непрямая электрохимическая детоксикация // Анест. и реаниматол.—1995.—№ 6.—С. 46–51.
10. Фёдоровский Н.М., Гостищев В.К., Долина О.А. Методика непрямой внутривенной электрохимической детоксикации в комплексном лечении синдрома эндотоксикации // Вестн. интенсивной тер.—1993.—№ 1.—С. 31–33.
11. Якшин С.А., Задремаилов Г.В., Дуров П.Л., Аносова В.В. Аспекты применения электрохимического окисления крови в комплексном лечении больных с механической желтухой // Всероссийская конференция хирургов.—Ессентуки, 1994.—С. 171–172.

Поступила в редакцию 31.01.2007 г.

A.V.Malov, A.V.Marchenko, E.A.Selivanov

EFFECTS OF INDIRECT ELECTROCHEMICAL OXIDATION OF BLOOD ON CERTAIN INDICES OF HOMEOSTASIS IN SURGICAL PATIENTS

An analysis of certain biochemical hematological and hemostasiological indices of blood of 41 patients has shown that an intravenous injection of sodium hypochlorite with concentration 300 mg/l has a marked detoxicating and hypocoagulating effect.