

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ КАТОЛИТА – ЖИДКОСТИ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У ПАЦИЕНТОВ С ГОНАРТРОЗОМ 3–4 СТЕПЕНИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Токарь В.А.¹, Самодай В.Г.¹, Новомлинский В.В.², Резников К.М.¹, Токарь А.В.³

¹ГБОУ ВПО ВГМУ им.Н. Н. Бурденко Минздрава России, Воронеж, e-mail: tokar.vrn@mail.ru;

²НУЗ ДКБ на ст. Воронеж -1 ОАО «РЖД», Воронеж;

³БУЗ Центральная районная больница, Алексеевка, Белгородская область

В работе исследовано влияние католита – жидкости с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) на показатели водно-электролитного обмена (ВЭО) у больных с гонартрозом 3–4 степени различной этиологии, которым было произведено тотальное цементное эндопротезирование коленного сустава протезом Депоу. Исследование данных параметров проанализировано в раннем периоперационном периоде (в первый день нахождения пациентов в реанимации), на пятый день после проведения операции и на двенадцатый день пребывания в стационаре (на момент снятия швов с послеоперационной раны и выписки пациента на амбулаторное лечение). Выявлены следующие изменения: использование католита перорально 2 раза в сутки у больных с гонартрозом 3–4 степени в раннем периоперационном периоде после ТЭКС, значительно улучшает исследуемые показатели к 12 суткам, происходит увеличение шести показателей - общего белка (альбумина) в плазме крови, концентрации натрия в сыворотке, осмоляльности плазмы, гемоглобина, среднего объема эритроцита (MCV), средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCH). Все это способствует сохранению водно-электролитного гомеостаза организма, что в свою очередь является профилактикой возможных соматических осложнений.

Ключевые слова: католит (жидкость с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом), комплексное хирургическое лечение, гонартроз, водно-электролитный обмен, ранний периоперационный период.

EFFECTIVENESS OF VE-LIQUIDS WITH NEGATIVE REDOX POTENTIAL INDICATORS FOR WATER-ELECTROLYTE METABOLISM IN PATIENTS WITH GONARTHROSIS 3-4 DEGREES IN KNEE ARTHROPLASTY

Tokar V.A.¹, Samoday V.G.¹, Novomlinsky V.V.², Reznikov K.M.¹, Tokar A.V.³

¹Medical University VGMU im. N. N. Burdenko Health Ministry of Russia, Voronezh, e-mail: tokar.vrn@mail.ru;

²NUZ DKB on art.-1 Voronezh OAO "Russian Railways», Voronezh;

³OGBUZ Alekseevskaya Central District Hospital, Department of Traumatology, Alekseyevka, Belgorod region

The influence of catholyte – a liquid with a negative oxidation-reduction potential (ORP) in the performance of water-electrolyte metabolism (VEO) in patients with knee OA grade 3–4 different etiology, which produced a total cement knee replacement prosthesis Depew. The study analyzed data parameters in the early perioperative period (the first day of a finding of patients in intensive care), on the fifth day after the operation and on the twelfth day of stay (at the time of removal of sutures to surgical wounds, and discharge of the patient to outpatient treatment). Revealed the following changes: use catholyte orally two times a day in patients with grade 3–4 gonarthrosis perioperative early after TKA, significantly improves the studied parameters to 12 days, an increase of six indexes – the total protein (albumin) in blood plasma concentration of sodium serum, plasma osmolality, hemoglobin, mean corpuscular volume (MCV), average red blood cell hemoglobin concentration (MCH). All this contributes to the conservation of water and electrolyte homeostasis, which in turn is the prevention of possible physical complications.

Keywords: catholyte (liquid with a negative redox potential), complex surgical treatment, gonarthrosis, water and electrolyte metabolism, early perioperative period.

Операция тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) в настоящее время является одним из самых востребованных оперативных вмешательств – в травматологии и ортопедии. Как любая высокотехнологичная операция ТЭКС вызывает

значительные сдвиги гомеостаза, что снижает адаптационные возможности организма и способствует развитию различных общесоматических осложнений. В настоящее время исследования взаимосвязанных механизмов водно-электролитного обмена при эндопротезировании коленного сустава привлекают все большее внимание клиницистов и исследователей в области фундаментальной медицины. Общеизвестно, что водно-электролитный обмен относится к числу главных систем регуляции гомеостаза организма, ответственных за его целостность и гетерогенность. Данная совокупность метаболических процессов участвует в регуляции гомеостатических параметров через системы сопряженного транспорта воды и ионов [2,4]. В последнее десятилетие установлено, что существенное влияние на водно-электролитный обмен и другие параметры гомеостаза оказывает физико-химическое состояние самой воды [8]. Достижения современной клинической медицины в лечении нарушений водно-электролитного обмена, проблема повышения эффективности лечения данных патологических состояний до настоящего времени далека от окончательного решения. В связи с поиском средств оптимизации комплексного хирургического лечения ортопедической патологии наше внимание привлекли электроактивированные водные растворы – жидкость с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП). Несмотря на то, что в настоящее время имеются многочисленные публикации об использовании жидкостей, с различным ОВП в клинической медицине [1,3,5,6,7,9], их механизмы действия и фармакологические эффекты изучены далеко не полностью. В свете этой проблемы особую актуальность имеет изучение воздействия водных растворов с программированными структурными свойствами на организм, с контролем параметров водно-электролитного обмена и течения ортопедической патологии в раннем периоперационном периоде.

Цель исследования: изучить и установить особенности изменения водно-электролитного обмена (ВЭО) при комплексном хирургическом лечении гонартроза 3–4 степени (ТЭКС) в раннем периоперационном периоде на фоне действия католита – жидкости с отрицательным ОВП.

Материал и методы исследования. Для оценки ВЭО изучаемые лабораторные показатели разделили на две группы: показатели для оценки объема внеклеточной жидкости; показатели для оценки объема внутриклеточной жидкости.

Объем внеклеточной жидкости оценивали с помощью следующих показателей:

- количество эритроцитов в периферической крови;
- концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови;
- концентрация гемоглобина в крови;
- величина гематокрита.

Объем внутриклеточной жидкости оценивали с помощью:

- концентрации натрия в сыворотке;
- осмоляльности плазмы;
- среднего объема эритроцита (MCV);
- средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCH).

В работе проведены исследования на 80 пациентах обоего пола с первичным ТЭКС, распределенных на 3 равные группы: 1-я группа сравнения (без католита); 2-я и 3-я опытные группы (применение католита) в возрасте 42–67 лет с деформирующим гонартрозом 3–4 степени при комплексном хирургическом лечении в раннем периоперационном периоде на базе Центра травматологии и ортопедии ДКБ на ст. Воронеж-1 ОАО РЖД с сентября 2012 г. по сентябрь 2014 г. При проведении исследования были соблюдены этические нормы, изложенные в Хельсинской декларации 1964 года, модифицированной 41 Всемирной Ассамблеей, Гонконг, 1989 г. и 52-й Генеральной ассамблеей ВМА, Эдинбург, Шотландия (Великобритания), октябрь 2000 г. Каждым пациентом подписано информированное согласие.

Пациентам первой группы (n=40) коррекция показателей ВЭО проводилась стандартными фармакологическими методами, принятыми в нашей клинике. Во второй и третьей группах у больных использовался католит двумя способами соответственно.

Больные второй группы (n=20) получали жидкость с отрицательным ОВП следующим образом: перорально – католит (рН 8,2-8, 9; ОВП = - 480-520 мВ) 1 раз в день в 9⁰⁰ – из расчёта 2 мл на 1 кг массы тела пациента ежедневно в течение всего периода нахождения пациента в стационаре с первого дня пребывания, за трое суток до проведения операции, за исключением дня проведения оперативного вмешательства, после чего ежедневно в течение всего раннего послеоперационного периода до полного заживления п/о раны и выписки из стационара на 12-е сутки. Больные третьей группы (n=20) получали перорально католит (те же характеристики) 2 раза в день в 9⁰⁰ и в 12⁰⁰– из расчёта 2 мл католита на 1 кг массы тела пациента в течение всего периода нахождения пациента в стационаре (аналогично 2-й группе пациентов).

Жидкость с заранее заданными свойствами получали с помощью установки «КАРАТ» (мод 20) ТУ 9451-005-51702726-2006 и электроактиватора воды бытового «Карат-М» ТУ 3468-001-51702726. Исследования проводили в три этапа.

Исследование данных параметров проанализировано в раннем периоперационном периоде в три этапа: первый этап – в первый день нахождения пациентов в реанимации; второй этап – на пятый день после проведения операции; третий этап – на двенадцатый день пребывания в стационаре. Показатели до операции были исследованы у всех пациентов

первой, второй и третьей групп. Данные второй и третьей групп достоверно не отличались от таковых в первой группе.

Результаты показателей сравнивались между данными пациентов второй (n=20) и третьей (n=20) групп, и с цифрами таких же параметров первой группы (n=40), где проводилось стандартное периоперационное ведение пациентов без применения католита. Одновременно у пациентов во всех трех группах использовалась стандартная консервативная поддержка пациентов, принятая в клинике со 2-го дня после операции до выписки из стационара. В отдельных случаях (6 пациентов) – назначались кардиологические препараты (при сопутствующей кардиологической патологии) с индивидуальным подбором среднесуточных дозировок в зависимости от степени сопутствующей патологии.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием t-критерия Стьюдента, с помощью программы SPSS 11.0 и электронных таблиц Excel. Статистически значимыми расценивались эффекты при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе в первый день нахождения пациентов в реанимации после ТЭКС исследованы следующие показатели ВЭО (табл. 1).

Таблица 1

Динамика некоторых показателей ВЭО у больных с гонартрозом 3–4 степени на первом этапе после ТЭКС

№	Показатели для оценки объема внеклеточной жидкости	До проведения операции	В первый день после операции (1 ЭТАП)		
		первая группа (n=40)	первая группа (n=40) без католита	вторая группа (n=20) католит 1 раз в день	третья группа (n=20) католит 2 раза в день
1	Количество эритроцитов в периферической крови	4,34±1,24	3,3±1,24	3,4±1,26	3,6±1,34
2	Концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови	74±1,2	64±1,3*	69±1,1*	74±0,6*
3	Концентрация гемоглобина в крови	134±2,84*	103±3,22*	110±2,56	116±3,06*
4	Величина гематокрита	0,576±1,56	0,356±1,23	0,364±1,68	0,382±2,24

	Показатели для оценки объема внутриклеточной жидкости				
5	Концентрация натрия в сыворотке	132±2,18	121±1,24*	124±1,23	125±1,26
6	Осмоляльность плазмы	262±1,1	252±1,2	274±0,8*	278±0,5*
7	Средний объем эритроцита (MCV)	102,2±3,64*	88,6±3,12*	90,1±3,12	93,1±3,41*
8	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH)	36,3±1,34*	25,1±1,54*	26,6±2,23	27,2±1,42

Достоверность различий по сравнению с нормой: * $p < 0,05$.

На первом этапе в первый день нахождения пациентов в реанимации после ТЭКС у пациентов первой группы произошло статистически достоверное снижение содержания HGB на 23,1 % ($p \leq 0,05$); концентрации общего белка (альбумина) в плазме крови на 13,5 % ($p \leq 0,05$); концентрации натрия в сыворотке на 8,3 % ($p \leq 0,05$); MCV на 13,3 % ($p \leq 0,05$); MCH на 30,8 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с показателями первой группы до проведения операции. У пациентов второй группы достоверно показатель концентрации общего белка (альбумина) в плазме крови оставался больше на 7,8 % ($p \leq 0,05$); осмоляльность плазмы выше на 8,7 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с такими же параметрами первой группы в первый день после операции. У больных третьей группы по сравнению с параметрами гомеостаза первой группы в первый день после операции достоверно выше следующие показатели: концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови на 15,6 % ($p \leq 0,05$); концентрация гемоглобина в крови на 12,6 % ($p \leq 0,05$); осмоляльность плазмы на 10,3 % ($p \leq 0,05$); средний объем эритроцита (MCV) на 5 % ($p \leq 0,05$). Эти показатели приближаются к таковым в группах до операции.

На втором этапе, на пятый день после проведения операции – ТЭКС, был проведен анализ таких же 8 показателей для оценки объема внеклеточной и внутриклеточной жидкости. Полученные значения вышеуказанных показателей сравнивались между данными пациентов второй ($n=20$) и третьей ($n=20$) групп, и с величинами таких же параметров первой группы ($n=40$), где проводилось стандартное послеоперационное ведение пациентов без применения жидкости, с отрицательным ОВП (Табл. 2).

Таблица 2

Изменения показателей ВЭО у больных с гонартрозом 3–4 степени без использования католита (первая группа n=40) и с применением католита (вторая n=20 и третья n=20 группы) на втором этапе после ТЭКС (пятый день после проведения операции)

№	Показатели для оценки объема внеклеточной жидкости	В 1-е сутки после операции	На пятый день после операции (2 ЭТАП)		
		первая группа (n=40) без католита	первая группа (n=40) без католита	вторая группа (n=20) католит 1 раз в день	третья группа (n=20) католит 2 раза в день
1	Количество эритроцитов в периферической крови	3,3±1,2	3,12±1,1	3,24±1,2	3,32±1,12*
2	Концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови	64±1,3*	58±1,3*	63±1,2*	65±0,8*
3	Концентрация гемоглобина в крови	103±3,22*	90±3,14*	95±2,12	101±2,2*
4	Величина гематокрита	0,356±1,23	0,362±1,32	0,376±2,14	0,381±2,16
	Показатели для оценки объема внутриклеточной жидкости				
5	Концентрация натрия в сыворотке	121±1,24*	112±1,12*	120±1,26	128±1,11*
6	Осмоляльность плазмы	252±1,2	239±1,3	269±0,8*	266±0,4*
7	Средний объем эритроцита (MCV)	88,6±3,12*	84,3±2,85*	86,2±3,12	88,4±3,42
8	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH)	25,1±1,54*	23,8±1,22	26,1±2,24	31,3±1,21*

Достоверность различий по сравнению с нормой: *p<0,05.

На втором этапе на пятый день после проведения ТЭКС у пациентов первой группы продолжалась тенденция к «истощению» некоторых показателей гомеостаза: произошло статистически достоверное снижение концентрации общего белка (альбумина) в плазме крови на 9,4 % (p≤0,05); содержания HGB на 12,6 % (p≤0,05); концентрации натрия в

сыворотке на 7,4 % ($p \leq 0,05$); среднего объема эритроцита (MCV) на 4,9 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с показателями в этой же группе в первые сутки после операции. У пациентов второй группы достоверно наблюдалась более высокая концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови на 8,6 % ($p \leq 0,05$); осмоляльность плазмы на 12,5 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с параметрами первой группы на пятый день после операции. У больных третьей группы достоверно выше количество эритроцитов в периферической крови на 6,7 % ($p \leq 0,05$); концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови на 12,1 % ($p \leq 0,05$); концентрация гемоглобина в крови на 12,2 % ($p \leq 0,05$); концентрация натрия в сыворотке на 14,3 % ($p \leq 0,05$); осмоляльность плазмы на 11,3 % ($p \leq 0,05$); средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH) на 24,7 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с параметрами первой группы на пятый день после операции.

На третьем этапе в раннем периоперационном периоде при комплексном хирургическом лечении больных с гонартрозом 3–4 степени изучалось влияние католита на 12-е сутки пребывания пациента в стационаре. Результаты показателей сравнивались между данными пациентов второй ($n=20$) и третьей ($n=20$) групп, и с цифрами таких же параметров первой группы ($n=40$), где проводилось стандартное послеоперационное ведение пациентов без применения католита (табл. 3).

Таблица 3

Изменения показателей ВЭО у больных с гонартрозом 3–4 степени без использования католита (первая группа $n=40$) и с применением католита (вторая $n=20$ и третья $n=20$ группы) на третьем этапе после ТЭКС (двенадцатый день после проведения операции)

№	Показатели для оценки объема внеклеточной жидкости	В 1-е сутки после операции	На двенадцатый день после операции (3 ЭТАП)		
		первая группа ($n=40$) без католита	первая группа ($n=40$) без католита	вторая группа ($n=20$) католит 1 раз в день	третья группа ($n=20$) католит 2 раза в день
1	Количество эритроцитов в периферической крови (RBC)	3,3±1,2	2,88±1,1	3,56±1,3	3,66±1,16
2	Концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови	64±1,3*	61±1,5	63±0,5	69±0,8*

3	Концентрация гемоглобина в крови	103±3,22*	91±2,12*	109±2,06*	112±2,02*
4	Величина гематокрита (HCT)	0,356±1,23	0,348±1,45	0,379±2,16	0,383±2,24
	Показатели для оценки объема внутриклеточной жидкости				
5	Концентрация натрия в сыворотке	121±1,24*	116±1,16	129±1,12*	131±1,04*
6	Осмоляльность плазмы	252±1,2	238±1,1	269±0,8*	274±0,2*
7	Средний объем эритроцита (MCV)	88,6±3,12*	89,2±2,12	91,2±2,13	93,5±2,23*
8	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH)	25,1±1,54*	23,6±1,14	26,5±1,16*	27,2±1,32*

Достоверность различий по сравнению с нормой: * $p < 0,05$.

На третьем этапе на двенадцатый день после проведения ТЭКС у пациентов первой группы произошло статистически достоверное снижение содержания HGB на 11,6 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с показателями первой группы в первые сутки после операции. У пациентов второй группы достоверно выше концентрация гемоглобина в крови на 19,8 % ($p \leq 0,05$); концентрация натрия в сыворотке на 11,2 % ($p \leq 0,05$); осмоляльность плазмы на 13 % ($p \leq 0,05$); средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH) на 12,3 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с параметрами первой группы на 12-й день после операции. У больных третьей группы достоверно выше концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови на 13,1 % ($p \leq 0,05$); концентрация гемоглобина в крови на 23 % ($p \leq 0,05$); концентрация натрия в сыворотке на 12,9 % ($p \leq 0,05$); осмоляльность плазмы на 15,1 % ($p \leq 0,05$); средний объем эритроцита (MCV) на 4,8 % ($p \leq 0,05$); средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH) на 15,2 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с параметрами первой группы на 12-й день после операции. И эти показатели приближаются к нормальным и к таковым у пациентов до операции.

Выводы:

1. После эндопротезирования коленного сустава у пациентов прослеживается четкая тенденция к снижению таких важных показателей гомеостаза, как: концентрация натрия в сыворотке крови, концентрация общего белка (альбумин) в плазме крови, средний объем

эритроцита (MCV), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH), концентрация гемоглобина в первые и пятые сутки после проведения ТЭКС.

2. У пациентов с использованием католита 1 раз в сутки отмечается более быстрое восстановление исследуемых параметров гомеостаза в первые и пятые сутки после операции в сторону увеличения следующих показателей водно-электролитного обмена: общего белка (альбумина) в плазме крови, осмоляльности плазмы. На 12-е сутки достоверно увеличиваются еще три показателя: концентрация натрия в сыворотке, средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH), показатели гемоглобина, что говорит о большем резерве компенсации у этих пациентов.

3. Использование католита (жидкости с отрицательным ОВП) перорально 2 раза в сутки у больных с гонартрозом 3–4 степени в раннем периоперационном периоде после ТЭКС значительно улучшает исследуемые показатели к 12 суткам, происходит увеличение и почти нормализация шести показателей – осмоляльности плазмы, общего белка (альбумина) в плазме крови, концентрации натрия в сыворотке, гемоглобина, среднего объема эритроцита (MCV), средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCH).

4. Использование жидкости с отрицательным ОВП при ТЭКС способствует быстрому восстановлению водноэлектролитного гомеостаза организма, что в свою очередь является профилактикой возможных соматических осложнений.

Список литературы

1. Брездынюк А.Д. Влияние электроактивированных водных растворов на репродуктивную функцию: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Курск, 2007. – 22 с.
2. Гоженко А.И. Возрастные особенности регуляции минерального обмена у человека / А.И. Гоженко, Л.П. Зубкова, С.И. Долوماتов // Нефрология. – 2002. – Т. 6, N. 3. – С. 60-63.
3. Гридин А.А. Применение электроактивированных водных растворов в лечении больных с гнойными ранами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Воронеж, 2005. – 17 с.
4. Колесниченко П.Д. Влияние жидкостей с различным окислительно-восстановительным потенциалом на органы желудочно-кишечного тракта: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Курск, 2012. – 23 с.
5. Латышева Ю.Н. Эффективность электроактивированных водных растворов в комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Воронеж, 2008. – 23 с.

6. Резников К.М. Безопасность применения электроактивированных водных растворов натрия хлорида с лечебной целью: монография / К.М. Резников, А.Д. Брездынюк, Ю.Н. Латышева. – Воронеж: ВГМА, 2010. – 144 с.
7. Резников К.М. Действие жидкостей с различным окислительно-восстановительным потенциалом на центральную нервную систему: монография / К.М. Резников, Е.Б. Сабитова, О.Ю. Ширяев: [под ред. проф. И.Э. Есауленко]. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2012. – 279 с.
8. Смирнов А.В. Превентивный подход в современной нефрологии // Нефрология. – 2004. – № 8 (3). – С. 7-14.
9. Фуфлыгина М.Н. Влияние электроактивированных водных растворов на систему регуляции агрегантного состояния крови: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Курск, 2009. – 24 с.