

УДК: 616-008.83:617.55-089.168.1-073.7

UDC: 616-008.83:617.55-089.168.1-073.7

**СВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ
СВЕРХМЕДЛЕННЫХ
БИОПОТЕНЦИАЛОВ С
ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОДНО-
ЭЛЕКТРОЛИТНОГО БАЛАНСА У
ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОБШИРНЫХ
АБДОМИНАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ**

**THE RELATION BETWEEN
PARAMETERS OF SUPER SLOW
BIOPOTENTIALS AND WATER-
ELECTROLYTE BALANCE INDICES IN
PATIENTS UNDERWENT EXTENSIVE
ABDOMINAL SURGERIES**

Мусаева Татьяна Сергеевна, к.м.н.
*Кубанский государственный медицинский
университет, Краснодар, Россия
МУЗ ГБ № 2 «КМЛДО», Краснодар, Россия*

Musaeva Tatyana Sergeevna, MD
*Kuban State Medical University, Krasnodar,
Russia City Hospital № 2, Krasnodar, Russia*

Богданов Евгений Викторович
*МУЗ ГБ № 2 «КМЛДО», Краснодар, Россия
Кубанский государственный медицинский
университет, Краснодар, Россия*

Bogdanov Evgenii Viktorovich
*City Hospital № 2, Krasnodar, Russia
Kuban State Medical University, Krasnodar,
Russia*

Заболотских Игорь Борисович, д.м.н.,
профессор
*МУЗ ГБ № 2 «КМЛДО», Краснодар, Россия
Кубанский государственный медицинский
университет, Краснодар, Россия*

Zabolotskich Igor Borisovich, MD, prof.
*City Hospital № 2, Krasnodar, Russia
Kuban State Medical University, Krasnodar,
Russia*

Карипиди Мария Кимовна
*Кубанский государственный медицинский
университет, Краснодар, Россия
МУЗ ГБ № 2 «КМЛДО», Краснодар, Россия*

Karipidi Maria Kimovna
*Kuban State Medical University, Krasnodar,
Russia City Hospital № 2, Krasnodar, Russia*

Хубиева Фатима Абдулманаповна
*Кубанский государственный медицинский
университет, Краснодар, Россия
МУЗ ГБ № 2 «КМЛДО», Краснодар, Россия*

Hubieva Fatima Abdulmanapovna
*Kuban State Medical University, Krasnodar,
Russia City Hospital № 2, Krasnodar, Russia*

В статье изучен характер изменений водно-электролитного гомеостаза при различных функциональных состояниях организма, определяемых методом регистрации постоянного потенциала (ПП) в раннем послеоперационном периоде. Установлена связь изменений водно-электролитного баланса в раннем послеоперационном периоде с функциональным состоянием до операции

The article presented the definition of water-electrolyte homeostatic changes at the various functional states by method of direct current potential in the earlier postoperative period. It was established the correlation between changes in water-electrolyte balance in postoperative period and the functional state before operation

Ключевые слова: ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ БАЛАНС, ПОСТОЯННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ПЕРИОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД, ПОСТОЯННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Keywords: WATER AND ELECTROLYTE CHANGES, DIRECT CURRENT POTENTIAL, PERIOPERATIVE PERIOD, FUNCTIONAL STATE

В последние десятилетия доказана высокая диагностическая эффективность одного из видов сверхмедленных физиологических процессов – сверхмедленных биопотенциалов в оценке функциональных состояний на всех уровнях организации – от клетки до целостного организма [1, 2]. Имеются литературные данные, указывающие на тесную взаимосвязь уровня возбуждения клетки со степенью ее гидратации. Так, деполяризация клеточной мембраны сопровождается гипергидратацией клетки и относительной дегидратацией внеклеточного пространства, а гиперполяризация приводит к противоположным изменениям [3]. В условиях дисгидрии дегидратация периферических тканей сопоставима с высокими негативными значениями постоянного потенциала, тогда как тканевая гипергидратация соотносится с низкими негативными и позитивными величинами постоянного потенциала при регистрации последнего с поверхности тела в отведении «центральная точка лба – тенар доминирующей руки» [4]. Следует подчеркнуть, что физиологическая основа феномена сверхмедленных биопотенциалов предполагает возможность интегральной оценки водно-электролитного статуса в рамках функционирования организма в целом с учетом состояния компенсаторных механизмов.

Цель работы определить связь между параметрами сверхмедленных биопотенциалов с показателями водно-электролитного баланса у пациентов после обширных абдоминальных операций.

Материал и методы. В работе обобщены и представлены результаты ретроспективного исследования 124 пациентов, которым проводились различные плановые оперативные вмешательства на органах брюшной полости (панкреатодуоденальная резекция, гастрэктомия, резекция желудка) длительностью свыше 3 часов. Мужчины составили 53,4%, женщины – 46,6%.

На основании регистрации параметров сверхмедленных биопотенциалов (ПП) в предоперационном периоде нами было выделено 3 группы (Таблица 1).

Таблица 1 - Критерии выделения групп и подгрупп пациентов

Группа	Количество	Показатель ПП перед операцией
1	n = 69	-16,7-(-32,1)
2	n = 55	-5,7-(-14,9)
3	n = 69	36,4-(-64,5)

Больные между группами не отличались по возрасту, длительности анестезии, операции и тяжести по шкале АРАСНЕ III.

Исследование проводили на следующих этапах: 1 – через 1-3 часа после поступления из операционной, 2 – через 4-7 часа, 3 – через 8-12 часов после окончания операции.

Осуществляли мониторинг исследуемых параметров: ПП (использование жидкостных AgCl электродов и высокоомного усилителя постоянного тока с возможностью компьютерной обработки получаемых данных). Регистрация осуществлялась неинвазивно в отведении «центральная точка лба – тенар» (ОП1) и «тенар – тыльная поверхность кисти в углублении большого пальца» с расположением референтного электрода на тенаре. Показатели гемодинамики: частота сердечных сокращений (ЧСС, мин.), систолическое (АДс, мм рт.ст.) и диастолическое (АДд, мм рт.ст.) артериальное давление, среднее динамическое давление (СДД, мм рт.ст.); ударный индекс (УИ, мл/м²); сердечный индекс (СИ, л/(мин×м²)); общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС, дин×с⁻¹×см⁻⁵) [5]. Система внешнего дыхания и газообмен: парциальное напряжение кислорода в артериальной и венозной крови (PaO₂, PvO₂, мм рт.ст.); парциальное напряжение углекислого газа в артериальной и

венозной крови (PaCO_2 , PvCO_2 , мм рт.ст.); Метаболический статус: глюкоза крови (ммоль/л), коэффициент утилизации кислорода (KVO_2 , %) [6]. Температурный гомеостаз: центральная температура (T_1 , °C); Водно-электролитный баланс: MCV, электролиты крови, фактическая осмоляльность крови.

Статистические расчеты проводились с помощью программ Primer of Biostatistics 4.03 (McGraw Hill, США) и Statistica 5.0 (StatSoft Inc., США) на ПЭВМ. Учитывая характер распределения, использовались непараметрические методы статистического анализа. Величины показателей приведены в виде медианы (Me), 25-го и 75-го персентилей. Для сравнения показателей в группах рассчитывали корреляции Спирмена.

Результаты исследования

Оптимальный уровень постоянного потенциала (1 группа) подразумевает сбалансированность стресс-лимитирующих и стресс-реализующих систем, поэтому мы проанализировали корреляции основных физиологических параметров с уровнем постоянного потенциала. Следует отметить, для анализа использовались значения постоянного потенциала, полученные при измерении в предоперационном, а не в раннем послеоперационном периоде, чтобы исключить остаточное действие анестетиков. Как известно, катаболическая фаза послеоперационного периода сопровождается увеличением экскреции калия с мочой, что, несомненно, повлияет на его концентрацию в крови. Поэтому при анализе уровня постоянного потенциала и основных детерминант, влияющих на водно-электролитный обмен на этапе поступления из операционной при оптимальном уровне постоянного потенциала, мы наблюдали прямую связь средней силы между уровнем ПП и концентрацией калия в сыворотке крови ($r = 0,5$; $p < 0,05$). Также наряду с повышенной экскрецией калия с мочой мы проанализировали вклад осмотического диуреза на концентрацию калия по данным

корреляции с уровнем глюкозы и также получили обратную связь средней силы между данными показателями ($r = -0,5$; $p < 0,05$). Однако в то же время увеличение глюкозы, как параметра стресс реакции в ответ на анестезию, служило показателем задержки жидкости: наблюдалась прямая корреляция средней силы между водным балансом и уровнем глюкозы ($r = 0,6$; $p < 0,01$).

При анализе показателей водного баланса на 1-3 час поступления из операционной (1 этап) в группе с низким уровнем постоянного потенциала (2 группа) одной из основных закономерностей, которую мы отмечали при анализе показателей, являлась средней силы обратная связь между уровнем хлора, осмоляльностью и уровнем постоянного потенциала ($r = -0,4$; $p < 0,05$). Эти закономерности показались нам крайне важными в связи с патофизиологическими представлениями о нарушении функции натриевого насоса вследствие дефицита кислорода или метаболических нарушений. В данном случае это приводит к неконтролируемой ситуации, когда клеточное пространство становится доступным для натрия. В результате уменьшается внутриклеточный отрицательный потенциал, и клетка становится также доступной для хлора. Связанное с этим повышение осмотического давления в клетке приводит к перемещению воды внутрь клетки и внутриклеточной гипергидратации. Таким образом, сильная прямая связь внеклеточной концентрации натрия и хлора ($r = 0,6$; $p < 0,01$) и средней силы прямая связь с осмоляльностью крови ($r = 0,5$; $p < 0,01$) отражают состояние внеклеточной дегидратации периферических тканей с внутриклеточной гипергидратацией.

При анализе показателей водного баланса на 1-3 час поступления из операционной (1 этап) в группе с высоким уровнем постоянного потенциала (3 группа) в отличие от других групп сразу наблюдалась средняя силы обратная связь между уровнем постоянного потенциала и средним объемом эритроцита ($r = -0,5$; $p < 0,05$), а также с

осмоляльностью крови ($r = -0,4$; $p < 0,05$). Данный факт указывает на тесную взаимосвязь негитивации постоянного потенциала с уровнем дегидратации внутриклеточного и внеклеточного пространства. Кроме того, впервые в группе с высоким уровнем постоянного потенциала наблюдались корреляции осмоляльности крови с инвазивными показателями гемодинамики: обратная связь средней силы между осмоляльностью и сердечным выбросом ($r = -0,5$; $p < 0,05$) и прямая связь средней силы между осмоляльностью и общим периферическим сопротивлением сосудов ($r = 0,5$; $p < 0,05$).

При анализе корреляций между гематокритом и уровнем постоянного потенциала наблюдалась достоверная прямая связь средней силы ($r = 0,5$; $p < 0,05$). В свою очередь, между уровнем гематокрита наблюдалась прямая связь средней силы с центральной температурой тела и сатурацией венозной крови ($r = 0,5$; $p < 0,05$) и обратная связь средней силы с коэффициентом экстракции кислорода ($r = -0,5$; $p < 0,05$). Данные закономерности, а также сильная прямая связь между темпом инфузии и коэффициентом экстракции кислорода ($r = 0,7$; $p < 0,01$) соотносятся с представлениями о том, что замедление кровотока вследствие гемоконцентрации связано с возникновением дефицита кислорода в тканях и наоборот. Средней силы прямая связь между средним объемом эритроцита, сердечным индексом и диурезом ($r = 0,5$; $p < 0,05$) подтверждает представление о том, что дегидратация периферических тканей и внутриклеточного пространства отражает преренальный тип снижения диуреза.

Выводы. Таким образом, регистрируемый оптимальный уровень постоянного потенциала предполагает сбалансированность стресс-лимитирующих и стресс-реализующих систем, что отражает общеизвестное представление о течении катаболической фазы раннего послеоперационного периода (задержка жидкости, увеличение экскреции

калия с мочой). При регистрации низкого уровня постоянного потенциала взаимосвязь физиологических переменных выявила тенденцию к формированию состояния внеклеточной дегидратации с внутриклеточной гипергидратацией. Высокий уровень постоянного потенциала отражает дегидратацию внутриклеточного и внеклеточного пространства вследствие гиповолемии.

Литература

1. *Заболотских И.Б., Илюхина В.А.* Физиологические основы различий стрессорной устойчивости здорового и больного человека. – Краснодар, 1995. – 107 с.
2. *Заболотских И.Б.* Интегрирующая роль сверхмедленных физиологических процессов в механизмах внутри- и межсистемных взаимоотношений в норме и патологии // Кубанский научный медицинский вестник. – 1997. - № 1-3. – с. 26-29.
3. *Lang F., Busch G.L., Ritter M., Volki H., Waldegger S., Gulbins E., Haussinger D.* Functional Significance of Cell Volume Regulatory Mechanisms // *Physiological Reviews.* – 1998. – Vol. 78, № 1. – P. 247-306.
4. *Клевко В.А., Болотников Д.В.* Изменения пристеночного внутрижелудочного pH в раннем послеоперационном периоде // Вестник интенсивной терапии. – 2003. - №5. – с. 92-95.
5. *Заболотских И.Б., Станченко И.А., Скопец А.А.* Способ определения ударного объема сердца. Патент №2186520 РФ. – Приоритет от 04.12.2000. – Зарегистрирован в ГРИ 10.08.2002.
6. Интенсивная терапия: пер. с англ. доп. // гл. ред. А.И. Мартынов – Москва, ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1998. -639 с.