УДК 616-008.83:617.55-089.168.1-073.7

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ ПОСТОЯННОГО ПОТЕНЦИАЛА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО БАЛАНСА В ПЕРИОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

[1]Кулинич О.В., [2]Дашевский С.П.

[1]ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России, Краснодар, e-mail: Lesena424@list.ru;
[2]ГБУ РО РОКБ, Ростов-на-Дону

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. Регистрируемый оптимальный уровень постоянного потенциала предполагает сбалансированность стресс-лимитирующих и стресс-реализующих систем, что отражает общественное 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, тогда как высокий уровень постоянного потенциала отражает дегидратацию внутриклеточного и внеклеточного пространства вследствие гиповолемии.

Ключевые слова: водно-электролитный баланс, постоянный потенциал, периоперационный период

INTERRELATION LEVELS OF DIRECT CURRENT POTENTIAL REFLECTS WITH CHANGES IN WATER-ELECTROLYTE BALANCE IN POSTOPERATIVE PERIOD

[1]Kulinich O.V., [2]Dashevskiy S.P.

[1]GBOU VPO KubGMU Minzdrava Rossii, Krasnodar, e-mail: Lesena424@list.ru;
[2]GBU RO «ROKB», Rostov-na-Donu

It was established the correlation between changes in water-electrolyte balance in postoperative period and the functional state before operation. Registered optimum levels of direct current potential reflects balance of stress-limiting and stress – realizing systems and the public perception of the catabolic phase during the early postoperative period (fluid retention, potassium excretion in the urine). When low level of direct current potential was registered relationship physiological variables revealed a tendency to form a dehydration state with extracellular intracellular hyperhydration, whereas high levels of direct current potential reflects dehydration of the intracellular and the extracellular space due to hypovolemia.

Keywords: water and elecrolyte disoders, direct current potential, perioperative period

Известно, что один из видов сверхмедленных биопотенциалов (СМБП), устойчивый потенциал милливольтового диапазона – постоянный потенциал (ПП), в отведении лоб-тенар как интегральный показатель функционального состояния человека отражает меру координированности межорганных и межсистемных нейрогуморальных взаимоотношений при ведущей регулирующей роли центральной и вегетативной нервной системы [10, 3].

Термин «постоянный потенциал» используется для описания устойчивых во времени биопотенциалов головного мозга и других органов и тканей. Постоянный потенциал отличается стабильностью величины в течение больших отрезков времени (минуты, часы), возможностью скачкообразного или относительно плавного сдвига в сторону повышения или понижения исходных значений и дальнейшей стабилизации их на новом уровне. Использование нейрофизиологами постоянного потенциала, как маркёра уровня бодрствования (функционального состояния) открыло новые возможности перед исследователями [11].

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 [2, 1, 12].

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». 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 [5, 6].

Цель – определить взаимосвязь уровня постоянного потенциала с показателями водно-электролитного баланса в периоперационном периоде у пациентов, перенесших обширные абдоминальные операции в условиях сочетанной анестезии.

Материалы и методы исследования

В работе обобщены и представлены результаты ретроспективного исследования 105 пациентов, которым проводились различные плановые оперативные вмешательства на органах брюшной полости (панкреатодуоденальная резекция, гастрэктомия, резекция желудка), длительностью свыше 3 часов в условиях сочетанной анестезии: интраоперационная седация на основе применения бензодиазепинов и пропофола с ИВЛ в комбинации с продленной ЭА. Мужчины составили 47,2 %, женщины – 52,8 %.

До операции проводилась регистрация уровня постоянного потенциала, неинвазивно в отведении «центральная точка лоб – тенар» с использованием жидкостных AgCl электродов и высокоомного усилителя постоянного тока с возможностью компьютерной обработки получаемых данных [14]. В зависимости от уровня постоянного потенциала (ПП) было выделено три группы (таблица).

Количественное распределение пациентов в зависимости от уровня ПП

Критерии выделения групп пациентов

Группы пациентов	Величина постоянного потенциала
1 (средние негативные значения ПП)	$n = 30$ –15,0 – (–29,9) мВ*
2 (высокие негативные значения ПП)	$n = 39$ –30 мВ и ниже*
3 (низкие негативные и позитивные значения ПП)	$n = 36$ –14,9 мВ и выше*

В послеоперационном периоде неинвазивно (а у пациентов, которым применялись вазопрессоры, инвазивно) монитором «Nihon Kohden» регистрировались: частота сердечных сокращений (ЧСС, мин$^{-1}$), систолическое (АДс, мм рт.ст.) и диастолическое (АДд, мм рт.ст.) артериальное давление, среднее артериальное давление (САД, мм рт.ст.). Показатели центральной гемодинамики определяли, используя патент – ударный индекс (УИ, мл/м^2) и расчетные методы – сердечный индекс (СИ, л/мин·м^2), общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС, дин·с$^{-1}$·см$^{-5}$). Исследование кислотно-основного состояния (КОС) и электролитов крови – на газоанализаторе Bayer RapidLab 348 [8, 9].

Исследование проводилось на следующих этапах: 1 – 1–3 ч после поступления из операционной, 2 – 4–7 ч, 3 – 8–12 ч послеоперационного периода.

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

Статистические расчеты проводились с помощью программ Primer of Biostatistics 4.03 (McGraw Hill, США) и Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). 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 – корреляции Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение

При проведении корреляционного анализа на этапе поступления из операционной **при оптимальном уровне постоянного потенциала** мы наблюдали сильную прямую связь между уровнем ПП и средним объемом эритроцита (MCV) ($r = 0,9$; $p < 0,05$), а также средней силы прямые связи между уровнем постоянного потенциала и сатурацией венозной крови ($r = 0,6$; $p < 0,05$) и глюкозой ($r = 0,55$; $p < 0,05$). Также мы проанализировали вклад осмотического диуреза в концентрацию калия по данным корреляции с уровнем глюкозы и также получили средней силы обратную связь между данными показателями ($r = 0,77$; $p < 0,05$). Однако в то же время увеличение глюкозы как показателя стресс-реакции в ответ на операционный стресс служило показателем задержки жидкости: наблюдалась прямая корреляция средней силы между водным балансом и уровнем глюкозы ($r = 0,7$; $p < 0,01$).

В нашем исследовании наблюдалась прямая средней силы связь ($r = 0,6$; $p < 0,01$) между уровнем калия в плазме крови через 4–7 часов после поступления из операционной (2 этап) и уровнем постоянного потенциала на 1–3 ч поступления из операционной (1 этап), а уровень калия плазмы крови, в свою очередь, имел средней силы обратную связь с глюкозой крови ($r = –0,6$; $p < 0,01$). Также имелась средней силы обратная связь между уровнем глюкозы крови и средним объемом эритроцита ($r = –0,6$; $p < 0,01$). Анализируя данные закономерности, мы приходим к выводу, что усиление негативации уровня постоянного потенциала позволяет за 3–5 часов прогнозировать продолжающиеся потери калия, в которые помимо послеоперационного гиперальдостеронизма значимый вклад вносит осмотический диурез, а также, возможно, тот факт, что возникшее гиперосмолярное состояние в ответ на увеличение концентрации глюкозы крови приводит к перемещению жидкости из внутриклеточного сектора во внеклеточный, что демонстрируется сильной обратной связью между глюкозой крови и средним объемом эритроцита.

При дальнейшем анализе на 2 и 3 этапах наблюдались сходные закономерности, что

соответствует физиологическим представлениям о протекании стресс-реакции в ответ на анестезию и операционную травму.

При анализе показателей водного баланса на 1–3 ч поступления из операционной (1 этап) в группе с **высоким уровнем постоянного потенциала** (2 группа) в отличие от других групп сразу наблюдалась прямая средней силы обратная связь между уровнем постоянного потенциала и средним объемом эритроцита ($r = -0,5$; $p < 0,05$), а также с осмоляльностью крови ($r = -0,5$; $p < 0,05$). Данный факт указывает на тесную взаимосвязь негативации 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 показателями 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 средней силы 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. А 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.

При анализе показателей водного баланса на 1–3 ч поступления из операционной (1 этап) в группе с **низким уровнем постоянного потенциала** (3 группа) одной из основных закономерностей, которую мы отмечали при анализе показателей, являлась средней силы обратная связь между осмоляльностью, Cl^- и уровнем постоянного потенциала ($r = -0,56$; $p < 0,05$). Эта закономерность показалась нам крайне важной по причине патофизиологических представлений 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, средней силы прямая связь внеклеточной концентрации натрия и хлора ($r = 0,65$; $p < 0,01$) и средней силы прямая связь с осмоляльностью крови ($r = 0,5$; $p < 0,01$) отражают состояние внеклеточной дегидратации периферических тканей с внутриклеточной гипергидратацией. Также данный факт подтверждается обратной сильной свзью между гематокритом и осмоляльностью крови ($r = -0,7$; $p < 0,05$). Эти закономерности могут быть решающими для определения состава вводимых инфузионных сред, так как в данном случае гипотонические растворы будут усугублять внутриклеточную гипергидратацию.

Однако при оценке корреляций между средним объемом эритроцита, отражающего внутриклеточное пространство, и другими показателями водно-электролитного баланса, мы пришли к выводу, что первоначально внеклеточная дегидратация в данной группе будет сопровождаться секвестрацией жидкости в полости кишечника и брюшной стенке, что подтверждалось корреляциями между средним объемом эритроцита (MCV) и уровнями натрия, калия, хлора в плазме крови, осмоляльностью плазмы и гематокритом на этапе поступления из операционной. Но формирование средней силы прямой связи между водным балансом и средним объемом эритроцита только к 4–7 ч послеоперационного периода ($r = 0,5$; $p < 0,05$) подтверждает предположение, что внутриклеточная гипергидратация формируется не сразу.

При анализе прогностических возможностей постоянного потенциала в группе с низким уровнем ПП на последующих этапах мы наблюдали сходные с предшествующими этапом закономерности с тенденцией усиления обратной связи ($r = -0,5$; $p < 0,05$) между уровнем хлора, осмоляльностью и уровнем постоянного потенциала. Таким образом, в случае стандартной инфузионной терапии в данной группе будет сохраняться тенденция к внеклеточной дегидратации и внутриклеточной гипергидратации; однако, что немаловажно в данной группе,

с течением времени будет наблюдаться задержка жидкости по данным средней силы обратной связи между осмоляльностью крови и водным балансом ($r = -0,5$; $p < 0,05$), что будет способствовать прогрессированию внутриклеточной гипергидратации.

Известные на сегодняшний день данные о тесной связи постоянного потенциала с метаболизмом, кровообращением, гидратацией в тканях и органах в норме и при повреждении являются серьезными фактами, указывающими на интегральную взаимосвязь ПП с факторами вторичного повреждения в условиях компенсаторных и адаптационных возможностей у конкретного пациента [3, 5, 6, 7, 11].

Так, усиление негативации ПП (2 группа) имеет в своей основе ишемическую деполяризацию коры головного мозга вследствие активации ретикулярной формации с повышением метаболических потребностей организма, что приводит к гипердинамии и гипертонии кровообращения и дегидратации периферических тканей. В условиях ограниченной доставки (кровотока) продолжительная деполяризация клеток тканей и органов сопровождается увеличением их объема с развитием внутриклеточного отека. Однако при своевременном устранении несоответствия между доставкой и потреблением данный процесс может быть обратим, в связи с чем функциональное состояние организма у пациентов 2 группы может условно считаться «субкомпенсированными».

Пациенты 3 группы с низким уровнем постоянного потенциала склонны к быстрой истощаемости психических и физиологических функций за счет анатомической, физиологической и фармакологической блокады ретикулярной формации, которая приводит к снижению неспецифической резистентности организма, гипокинетическому типу кровообращения и гипергидратации периферических тканей. Угнетение метаболизма в сочетании с внеклеточной гипергидратацией находит свое отражение в снижении негативации величины ПП вплоть до положительных значений. В связи с вышеперечисленным пациенты 3 группы склонны к воспалительным и гнойно-септическим осложнениям. Данные пациенты представляют прогностически самый неблагоприятный контингент в связи с «декомпенсированным» функциональным состоянием организма – состояние истощения [3, 11, 14].

Соответственно, пациенты 1 группы с оптимальными значениями ПП могут считаться условно «компенсированными», когда ответная реакция поврежденного органа адекватна интенсивности агрессивности травматического воздействия. При данном состоянии проводимая интенсивная терапия оказывается наиболее эффективной – функциональное состояние компенсации [4, 14].

Таким образом, регистрируемый оптимальный уровень постоянного потенциала предполагает сбалансированность стресс-лимитирующих и стресс-реализующих систем, что отражает общественное 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, тогда как высокий уровень постоянного потенциала отражает дегидратацию внутриклеточного и внеклеточного пространства вследствие гиповолемии.

Список литературы

1. Заболотских И.Б. Сверхмедленные физиологические процессы в комплексных исследованиях нормальных, компенсированных и декомпенсированных патологических состояний человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины СЗО РАМН. – Л., 1988.

2. Заболотских И.Б. Физиологические основы различных функциональных состояний у здоровых и больных лиц с разной толерантностью к гиперкапнии и гипоксии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. – СПб., 1993.

3. 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.

4. Заболотских И.Б., Власов Г.С., Малышев Ю.П., Филиппова Е.Г. Способ прогнозирования послеоперационных осложнений. Патент на изобретение RUS 2149580 23.01.1997.

5. Заболотских И.Б., Мусаева Т.С., Богданов Е.В. Голубцов В.В. Метод регистрации постоянного потенциала в периоперативной оценке нарушений водно – электролитного обмена // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 7. – С. 61–67.

6. Заболотских И.Б., Мусаева Т.С., Богданов Е.В. Периоперативная оценка нарушений водно-электролитного обмена методом регистрации постоянного потенциала в условиях тотальной внутривенной и сочетанной анестезии // Эфферентная терапия. – 2011. – Т. 17. – № 1. – С. 37–41.

7. Заболотских И.Б., Мусаева Т.С., Курзанов А.Н., Зыбин К.Д. Сверхмедленные биопотенциалы как способ экспресс-оценки типа энергодефицита у реанимационных больных // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 1(106). – С. 37–42.

8. Заболотских И.Б., Станченко И.А., Скопец А.А. Способ определения ударного объема сердца. Патетнт на изобретение RUS 2186520 04.12.2000

9. Заболотских И.Б., Станченко И.А Расчетные методы контроля гемодинамики у гастроэнтерологических больных различных возрастных групп с учетом функционального

состояния ССС // Вестник интенсивной терапии. – 1999. – № 5-6. – С. 147–149.

10. Илюхина В.А. Нейрофизиология функциональных состояний человека. – Л.: Наука, 1986. – 171 с.

11. Илюхина В.А., Сычев А.Г., Щербакова Н.И. и др. Омега–потенциал – количественный показатель состояния структур мозга и организма. Сообщение II. Возможности и ограничения использования омега–потенциала для экспресс–оценки состояний организма человека. // Физиология человека. – 1982. – Т. 8. – № 5. – С. 721–733.

12. Мусаева Т.С., Заболотских И.Б. Гемодинамические и метаболические аспекты восстановления после длительных абдоминальных операций в условиях тотальной внутривенной и сочетанной анестезии // Вестник интенсивной терапии. – 2007. – № 5. – С. 121–126.

13. Стаканов А.В., Поцелуев Е.А., Мусаева Т.С. Влияние уровня постоянного потенциала на параметры гемодинамики и водно-электролитного обмена у пациентов с острой обтурационной толстокишечной непроходимостью // Кубанский научный медицинский вестник. – 2011. – № 4(127). – С. 168–172.

14. Zabolotskikh I., Musaeva T., Bogdanov E.,Grigoriev S. The interaction of direct current potentials with traditional diagnostic criteria of water balance disorders // European Journal of Anaesthesiology. – 2009. – Vol. 26. – Suppl. 45. – P. 171 (12AP6-6).

15. Zabolotskikh I.B., Musaeva T.S., Grigoriev S.V. Oxygen extraction ratio as a predictor of delayed postoperative recovery after the abdominal surgery // European Journal of Anaesthesiology. – 2008. – Vol. 25, Suppl. 44. – P. 51–52.

References

1. Zabolotskih I.B. Sverhmedlennye fiziologicheskie processy v kompleksnyh issledovanijah normal'nyh, kompensirovannyh i dekompensirovannyh patologicheskih sostojanij cheloveka. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata medicinskih nauk / Nauchno-issledovatel'skij institut jeksperimental'noj mediciny SZO RAMN. Leningrad, 1988.

2. Zabolotskih I.B. Fiziologicheskie osnovy razlichnyh funkcional'nyh sostojanij u zdorovyh i bol'nyh lic s raznoj tolerantnost'ju k giperkapnii i gipoksii. Avtoreferat na soiskanie uchenoj stepeni doktora medicinskih nauk / Voenno-medicinskaja akademija im. S.M. Kirova. Sankt-Peterburg, 1993.

3. Zabolotskih I.B. Integrirujushhaja rol' sverhmedlennyh fiziologicheskih processov v mehanizmah vnutri- i mezhsistemnyh vzaimootnoshenij v norme i patologii. Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 1997. no. 1–3. pp. 26–29.

4. Zabolotskih I.B., Vlasov G.S., Malyshev Ju.P., Filippova E.G. Cposob prognozirovanija posleoperacionnyh oslozhnenij. Patent na izobretenie RUS 2149580 23.01.1997.

5. Zabolotskih I.B., Musaeva T.S., Bogdanov E.V. Golubcov V.V. Metod registracii postojannogo potenciala v perioperativnoj ocenke narushenij vodno – jelektrolitnogo obmena. Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2009. no 7. pp. 61–67.

6. Zabolotskih I.B., Musaeva T.S., Bogdanov E.V. Perioperativnaja ocenka narushenij vodno – jelektrolitnogo obmena metodom registracii postojannogo potenciala v uslovijah total'noj vnutrivennoj i sochetannoj anestezii. Jefferentnaja terapija. 2011. T. 17. no 1. pp. 37–41.

7. Zabolotskih I.B., Musaeva T.S., Kurzanov A.N., Zybin K.D. Sverhmedlennye biopotencialy kak sposob jekspress-ocenki tipa jenergodeficita u reanimacionnyh bol'nyh // Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2009. no. 1(106). pp. 37–42.

8. Zabolotskih I.B., Stanchenko I.A., Skopec A.A. Sposob opredelenija udarnogo ob#ema serdca. Patetnt na izobretenie RUS 2186520 04.12.2000

9. Zabolotskih I.B., Stanchenko I.A. Raschetnye metody kontrolja gemodinamiki u gastrojenterologicheskih bol'nyh razlichnyh vozrastnyh grupp s uchetom funkcional'nogo sostojanija SSS. Vestnik intensivnoj terapii. 1999. no. 5–6. pp. 147–149.

10. Iljuhina V.A. Nejrofiziologija funkcional'nyh sostojanij cheloveka. L.: Nauka, 1986. 171 p.

11. Iljuhina V.A., Sychev A.G., Shherbakova N.I. i dr. Omega–potencial – kolichestvennyj pokazatel' sostojanija struktur mozga i organizma. Soobshhenie II. Vozmozhnosti i ogranichenija ispol'zovanija omega-potenciala dlja jekspress–ocenki sostojanij organizma cheloveka. // Fiziologija cheloveka. 1982. T. 8. no. 5. pp. 721–733.

12. Musaeva T.S., Zabolotskih I.B. Gemodinamicheskie i metabolicheskie aspekty vosstanovlenija posle dlitel'nyh abdominal'nyh operacij v uslovijah total'noj vnutrivennoj i sochetannoj anestezii // Vestnik intensivnoj terapii. 2007. no. 5. pp. 121–126.

13. Stakanov A.V., Poceluev E.A., Musaeva T.S. Vlijanie urovnja postojannogo potenciala na parametry gemodinamiki i vodno-jelektrolitnogo obmena u pacientov s ostroj obturacionnoj tolstokishechnoj neprohodimost'ju // Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2011. no. 4(127). pp. 168–172.

14. Zabolotskikh I., Musaeva T., Bogdanov E.,Grigoriev S. The interaction of direct current potentials with traditional diagnostic criteria of water balance disorders // European Journal of Anaesthesiology. 2009. Vol. 26. Suppl. 45. pp. 171 (12AP6-6).

15. Zabolotskikh I.B., Musaeva T.S., Grigoriev S.V. Oxygen extraction ratio as a predictor of delayed postoperative recovery after the abdominal surgery // European Journal of Anaesthesiology. 2008. Vol. 25, Suppl. 44. pp. 51–52.

Рецензенты:

Городин В.Н., д.м.н., главный врач, ГБУЗ СКИБ, г. Краснодар;

Синьков С.В., д.м.н., доцент, заведующий ОАР № 3 ГБУЗ ККБ № 2, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 27.01.2014.