

Прогнозирование неадекватной седации при эпидуральной анестезии

И. Б. Заболотских, Е. В. Песняк, Ю. П. Малышев

Кубанский государственный университет,
Краснодарская краевая клиническая больница № 1, Краснодар

The prediction of inadequate sedation during epidural anesthesia

I. B. Zabolotskih, E. V. Pesnyak, Yu. P. Malishev

Kuban State University, Krasnodar regional clinical hospital №1, Krasnodar

Представлено описание исследования, целью которого являлось изучение возможности прогноза адекватности интраоперационной седации у гинекологических больных посредством регистрации постоянного потенциала (ПП) головного мозга и организма методом омегаметрии. В исследование были включены 104 женщины с заболеваниями женских половых органов, которым в плановом порядке выполнялись операции в условиях эпидуральной анестезии по поводу аденомиоза, миомы матки, выпадения матки. Полученные результаты позволяют утверждать, что прогноз адекватности седации при эпидуральной анестезии у гинекологических больных зависит от предоперационного функционального состояния, которое можно определять методом омегаметрии. **Ключевые слова:** омегаметрия, седация, постоянный потенциал головного мозга, премедикация.

We present the description of study. The study objective was the investigation of possibility of prediction of adequacy of intraoperative sedation in gynecological patients using the registration of permanent potential (PP) of the brain and body by omegametry. 104 women with gynecological diseases were included in the study; they had elective surgeries for adenomyosis, hysteromyoma, prolapse of uterus under epidural anesthesia. Our results allow conclude, that prognosis of the sedation adequacy during epidural anesthesia in gynecological patients depends on preoperative functional state, which may be examined using omegametry. **Key words:** omegametry, sedation, permanent potential of brain, premedication.

Согласно основным принципам современной анестезиологии, безопасная и эффективная седация должна обеспечить, прежде всего, защиту психоэмоциональной сферы больного. Это подразумевает, наряду с поддержанием жизненно важных функций организма на фоне нейроаксиальной блокады, отсутствие пробуждения вообще и особенно сопровождающегося ощущениями боли и напряженности или страха, отсутствие тошноты и рвоты в послеоперационном периоде [10].

Одной из причин развития неадекватной седации и отсутствия эффекта от возрастающих доз седативных препаратов является развитие психоэмоционального дискомфорта (ПЭД). Среди известных этиологических факторов, ответственных за возникновение ПЭД, возможными причинами неконтролируемого пробуждения могут быть индивидуальные психо- и нейрофизиологические особенности пациентов. Чрезмерная седация при центральных нейроаксиальных блокадах наряду с депрессией дыхания и гемодинамики сопровождается замедленным восстановлением психомоторной функции. Менее очевиден, но не менее весом вред от недостаточной седации. Она может быть стрессом и для пациентов, и для

хирургов, приводить к повышенной активности симпатической нервной системы, увеличивать частоту ишемии миокарда [16].

Сохранение функционального равновесия центральной нервной системы не менее значимо, чем коррекция гемодинамики и дыхания, поскольку около 30 % пациентов испытывают дискомфорт, послеоперационная тошнота и рвота (ПОТР) встречается в среднем у 38 %, а у больных с гинекологическими заболеваниями она достигает 75 %. К тому же более 10 % больных не удовлетворены качеством анестезиологического пособия [14, 17], что может быть причиной формирования негативного отношения к методам регионарной анестезии и развития стресс-реакций.

Несмотря на достигнутые успехи в оптимизации анестезиологической защиты и объективизации мониторинга, проблема предоперационного прогнозирования уровня и адекватности седации, а также своевременной профилактики неблагоприятных изменений физиологических параметров остается актуальной [13, 19]. Используемые для оценки седации шкалы просты в применении, но субъективны по своему характеру, а методы нейрофизиологического

мониторинга (электроэнцефалография (ЭЭГ), биспектральный индекс (BIS), вызванные потенциалы) характеризуют состояние ЦНС только в момент измерения [11]. В этой связи, очевидно, что поиск критериев, позволяющих не столько мониторировать, сколько прогнозировать возможность развития неадекватной седации, является крайне востребованным.

Решению проблемы надежной защиты психоэмоциональной сферы больного может способствовать оптимизация предоперационной подготовки и профилактика осложнений на основе результатов регистрации постоянного потенциала (ПП) головного мозга и организма методом омегаметрии.

ПП отражает уровень относительно стабильного функционирования и является физиологическим показателем, определяющим состояние мозговых структур и протекание целого ряда других биоэлектрических процессов. В отведении от поверхности головы и тела (центральная точка лба – тенар) он является базисным интегральным физиологическим показателем, который позволяет оценивать функциональное состояние (синоним – уровень бодрствования, УБ), стрессорную устойчивость организма, определять компенсаторно-приспособительные возможности основных регуляторных систем и резервы их компенсации [3].

Физиологическая и диагностическая значимость ПП в анестезиологии обусловлена тем, что в его формировании и регуляции участвуют ретикулярная формация, гипоталамус и лимбическая система и он является исключительно адекватным для изучения эмоциональных реакций и разных функциональных состояний организма [1, 5].

В ранее проведенных исследованиях доказано, что эффективность премедикации, течение анестезии и постнаркозного периода после обширных абдоминальных операций зависит от предоперационного функционального состояния больного, определяемого методом омегаметрии по величинам постоянного потенциала [2, 4, 7, 9]. Клиническая значимость постоянного потенциала у гинекологических больных, оперируемых в условиях центральной нейроаксиальной блокады и седации, не была изучена.

Поэтому цель исследования – изучить возможность прогноза адекватности интраоперационной седации у гинекологических больных на основе определения предоперационного функционального состояния по величинам ПП.

Материалы и методы

Обследованы 104 женщины с заболеваниями женских половых органов, которым в плановом порядке выполнялись операции в условиях эпидуральной анестезии по поводу аденомиоза, миомы матки, выпадения матки. Исследование проводили за 24 ч до оперативного вмешательства (исходный фон) и в процессе проведения седации на фоне эпидуральной анестезии. Средний возраст больных составил 49 (43–54) лет, масса тела 80 (72–90) кг, рост 163 (160–167) см.

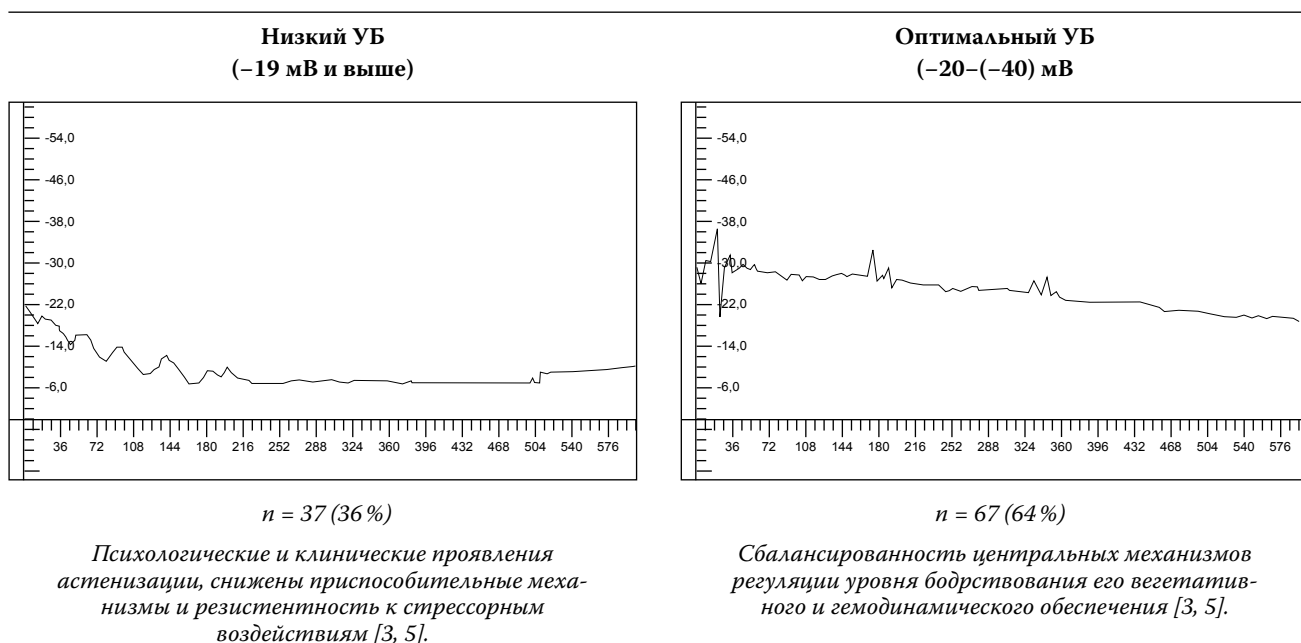
Физическое состояние пациенток по классификации Американской ассоциации анестезиологов (ASA) соответствовало I–II функциональному классу.

В исследование не вошли женщины, имевшие тяжелые сердечно-легочные, эндокринные, неврологические заболевания, ожирение III ст., а также страдавшие алкоголизмом и наркоманией. У всех пациенток получено письменное согласие на участие в исследовании. С целью профилактики гемодинамических нарушений всем больным до начала анестезии проводили инфузию натрия хлорида 0,9% от 500 до 1000 мл в зависимости от веса и исходного состояния гемодинамики. Признаков дегидратации у пациенток не было. Всем пациенткам было выполнено эластичное бинтование нижних конечностей.

Пункцию эпидурального пространства выполняли на уровне $T_{12}-L_1$ или L_1-L_2 в зависимости от характера оперативного вмешательства, верхняя граница кожной анальгезии простиралась до T_{5-7} соответственно. В качестве местного анестетика применяли ропивакаин 0,75%. Объем местного анестетика (от 15 до 20 мл) подбирали по следующим критериям: возраст, место инъекции, масса тела, рост.

Технология интраоперационной седации состояла из внутривенного болюсного введения мидазолама в дозе 0,06 мг/кг после пункции эпидурального пространства, кетамина 0,5–0,7 мг/кг перед разрезом, с последующей инфузией пропофола 20–50 мкг/кг/мин в течение операции. Уровень седации оценивали по шкале, определяющей степень седации в операционной, так называемой «наблюдательной оценке бдительности/седации» (Observer's Assessment of Alertness/ Sedation Scale) [15]. Инфузионную поддержку осуществляли кристаллоидными растворами до 12,5 мл/кг/ч. Все пациентки находились на спонтанном дыхании с подачей O_2 через кислородную маску или носовой катетер со скоростью 3–4 л/мин. Продолжительность операции не превышала 2 ч.

Таблица 1. Распределение больных по уровню бодрствования



Регистрацию ПП осуществляли методом омегаметрии [3] в течение 10 мин в состоянии спокойного бодрствования лежа с закрытыми глазами. Регистрацию осуществляли аппаратно-компьютерным комплексом «Телепат» (Россия), регистрирующим величину потенциала в милливольтовом диапазоне с последующим анализом диаграмм в специальной программной оболочке («Анализ омега-ритмов», версия 2.0, 1998).

Для регистрации ПП использовали неполяризующиеся жидкостные хлорсеребряные электроды ЭВЛ-1-МЗ. Конструкция электродов этого типа практически исключает влияние поляризационных потенциалов на измеряемые величины ПП [5]. Активный электрод устанавливается в лобной области по средней линии на расстоянии 2 см от надбровных дуг. Референтный электрод располагается в области тенара кисти доминирующей руки пациента.

В зависимости от величины ПП все пациенты были распределены на 2 группы: группа с оптимальным УБ (исходные фоновые значения ПП от –20 мВ до (–40) мВ); группа с низким УБ (исходные значения ПП от –19 мВ и выше). Распределение больных в группах и их физиологический портрет показаны в табл. 1.

Полученные данные статистически обработали при помощи компьютерных программ Primer of Biostatistics Version 4.03, Microsoft Excel. На этапах исследования внутри групп определяли

достоверность различий между исследуемыми параметрами критериями Фридмана и Ньюмена-Кейлса, между группами критерием Крускала-Уоллиса. Данные представили в виде медианы (25–75-й перцентили).

Результаты и обсуждение

Известно, что глубина седации – категория, зависящая не только от эффекта лекарственного препарата, его концентрации и афферентной импульсации, но и от индивидуальных особенностей пациента. Дозы мидазолама и начальная скорость инфузии пропофола были одинаковы у всех больных. В результате проведенного исследования нами обнаружено, что у больных с оптимальным УБ уровень интраоперационной седации был стабилен в течение всего периода введения седативных препаратов, без пробуждения. Напротив, у больных с низким УБ, независимо от его устойчивости во время седации, имели место эпизоды пробуждения, что расценивали как признак наличия психоэмоционального дискомфорта (ПЭД). С целью его купирования приходилось увеличивать частоту инфузии пропофола. В результате общая доза пропофола у этих больных была выше на 0,3 мг/кг/ч ($p < 0,05$), а уровень интраоперационной седации был одинаков (2–3 балла по шкале ОААС) (табл. 2).

Таблица 2. Дозы седативных препаратов и уровень интраоперационной седации

Препараты и уровень седации	Низкий УБ	Оптимальный УБ
Мидазолам (мг/кг)	0,06	0,06
Пропофол (мкг/кг/ч)	2,1 (1,8–3,6)*	1,8 (1,5–2,5)*
Кетамин (мг/кг)	2 (1,5–2)	1,5 (1,2–2,5)
Клинический уровень седации	Нестабильный, с эпизодами пробуждения	Стабильный
Уровень седации по шкале ОААС	Умеренно-глубокий 2–3 балла	

* $p < 0,05$ по критерию Крускала-Уоллиса.

Изменения параметров гемодинамики и функции внешнего дыхания были стабильны и не выходили за рамки нормальных значений.

Одно из самых неприятных и тягостных событий для пациента, негативно влияющих на удовлетворенность качеством лечебного процесса, – тошнота и рвота. Показано, что желание избежать тошноты и рвоты в послеоперационном периоде является приоритетным, даже в большей степени, чем отсутствие боли [18]. В нашем исследовании обнаружено, что у половины больных с неадекватной седацией (пациентки с низким УБ) отмечалась тошнота и рвота после операции. Значимое отличие частоты ПОТР между группами (53% против 22% соответственно) (рис. 1) в отсутствие других факторов риска свидетельствует о связи данного осложнения с неадекватностью анестезиологического обеспечения. Амнезия была достигнута у всех пациентов.

Таким образом, при значениях ПП от –20 до –40 мВ, которые характеризуют оптимальный

УБ с широкими приспособительскими возможностями организма, адекватными и оптимальными реакциями организма на любые виды воздействий, высокой стрессорной устойчивостью, применение рекомендуемой технологии седации (мидазолам после пункции эпидурального пространства, инфузия пропофола во время операции и болюсное введение кетамина) приводит к адекватной интраоперационной седации при эпидуральной анестезии.

Исходно низкие значения ПП (от –5 до –19 мВ) свидетельствуют о сниженной психической активации и функциональном истощении ЦНС. Введение препаратов, угнетающих ЦНС, таким больным обусловило парадоксальные реакции в виде эпизодов пробуждения во время седации и неблагоприятного течения послеоперационного периода.

Высокие значения ПП (от –40 до –60 мВ) отражают состояние выраженного психоэмоционального напряжения и характерны для экстренной хирургической патологии и в изучаемой популяции пациенток практически не встречались.

Следовательно, обнаруженные нами индивидуальные нейрофизиологические особенности пациентов, а именно низкий УБ, и обуславливают неэффективность применяемых общепринятых седативных препаратов. Подтверждением этому явилось отсутствие динамики ПП при эпидуральной анестезии в изменившихся условиях функционирования организма на фоне клинических проявлений психоэмоционального дискомфорта у больных с низким УБ (рис. 2).

В немногочисленных исследованиях установлено, что при изменении состояния ЦНС и ВНС в ответ на любое воздействие наблюдается

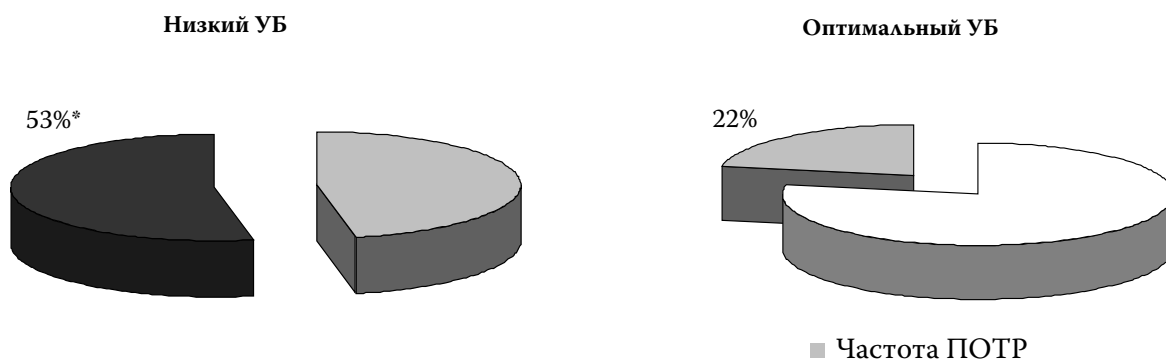


Рис. 1. Частота послеоперационной тошноты и рвоты у больных с разным УБ.

* $p < 0,05$ по критерию Z

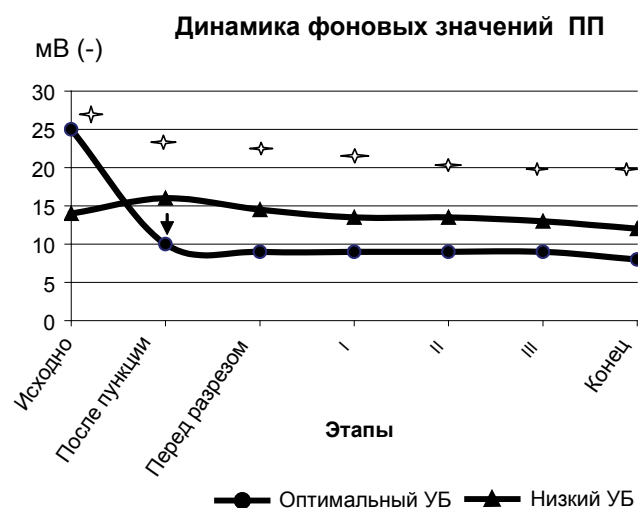


Рис. 2. Динамика фоновых значений ПП:

↓ – $p < 0,05$ по сравнению с исходными значениями в группе с оптимальным УБ;
 ✦ – $p < 0,05$ между группами

динамика ПП, которая определяется исходным функциональным состоянием организма и тесно связана с характером этого воздействия. В нашем исследовании на фоне одинакового воздействия – оперативное вмешательство в условиях эпидуральной блокады и седации – динамика ПП различалась между группами независимо от механизмов регуляции УБ (см. рис. 2).

Одновременно с выключением восприятия и анализа внешних раздражителей (введение мидазолама после пункции эпидурального пространства) в группе с оптимальным УБ наблюдали сдвиг ПП в сторону позитивации (от -25 до -8 мВ) ($p < 0,05$) (см. рис. 2). После чего ПП на фоне снижения афферентной импульсации к ЦНС (эпидуральная блокада) и угнетения сознания (2–3 балла по ОААС) стабилизировался и оставался на этом уровне в течение всего периода седации.

В основе любой медикаментозной депрессии сознания лежит угнетение или блокада восходящего тонизирующего влияния ретикулярной формации ствола мозга (РФ), что приводит к гиперполяризации поверхности коры головного мозга. Электрофизиологическим выражением этого своеобразного состояния, в котором пребывают клетки коры большого мозга во время естественного и медикаментозного сна является снижение уровня ПП (позитивация) [6, 12].

Доказано, что лица с оптимальным УБ имеют оптимальную подвижность нервных процессов и адекватные реакции на любые эндогенные

и экзогенные воздействия. Это находило отражение в снижении уровня ПП у больных с оптимальным УБ во время стабильного уровня седации. Подобный сдвиг оптимальных значений ПП наблюдали при общей анестезии [9] и эффективной премедикации [2].

В группе больных с низким УБ после введения мидазолама наблюдали тенденцию к некоторому повышению исходного уровня ПП (негативации) (на 2–3 мВ). С началом введения пропофола и развития глубокой седации ПП вернулся к исходному значению и оставался на этом уровне до окончания седации. Динамика ПП в группе с низким УБ не претерпевала изменений и статистически значимо отличалась от группы с оптимальным УБ на всех этапах исследования.

Считается, что динамика ПП позволяет глубже проникнуть в изучение фазовых переходов в состояниях сознания, при гипнозе, наркозе, по сравнению с тем, что дает ЭЭГ [5, 12]. Установлены сильные корреляционные связи динамики ПП с ЭЭГ, уровнем кортизола [8].

Отсутствие динамики низких значений ПП свидетельствовало об их рефрактерности к препаратам, угнетающим ЦНС. Такие больные (а их 36%) нуждаются в применении других схем седации, что служит предметом дальнейших исследований в этой малоизученной и перспективной области медицины.

Таким образом, метод регистрации ПП позволяет прогнозировать адекватность седации при эпидуральной анестезии. Разработка способов прогнозирования направлена на индивидуализацию технологии седации. Характер неблагоприятного течения интраоперационного периода и частота осложнений во многом зависят от способности пациента противостоять хирургической агрессии. Поэтому функциональное состояние пациента перед операцией, возможность защиты его регуляторных систем от хирургического стресса, адекватность анестезиологического пособия, в том числе седации, являются важными критериями, влияющими на конечный результат лечения и качество жизни пациента.

Своевременный прогноз, в свою очередь, позволит оптимизировать анестезиологическую защиту пациента во время операции путем профилактики и усовершенствования технологий седации с учетом индивидуальных особенностей больного.

Выводы

1. Прогноз адекватности седации при эпидуральной анестезии у гинекологических больных зависит от предоперационного функционального состояния, определяемого методом омегаметрии.
2. Группу риска развития неадекватной седации с высокой частотой послеоперационной

тошноты и рвоты составляют больные с низким УБ.

3. Зависимость адекватности седации от предоперационного функционального состояния больного еще раз подтверждает необходимость индивидуального подхода при проведении седации на фоне ЭА.

Литература

1. Бехтерева Н. П. Здоровый и больной мозг человека. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Наука, 1988. С. 263.
2. Заболотских И. Б., Малышев Ю. П. На пути к индивидуальной премедикации // Петрозаводск: ИнтелТек, 2006. 17 с.
3. Заболотских И. Б. Интегрирующая роль сверхмедленных физиологических процессов в механизмах внутри- и межсистемных взаимоотношений в норме и патологии // Кубанский научный медицинский вестник. Краснодар, 1997. № 1–3. С. 26–35.
4. Заболотских И. Б., Малышев Ю. П., Шеховцова С. А. и др. Прогнозирование гемодинамики при длительных анестезиях // Пособие для врачей. Краснодар, 2003. 24 с.
5. Илюхина В. А. Мозг человека в механизмах информационно-управляющих взаимодействий организма и среды обитания (к 20-летию Лаборатории физиологии состояний). СПб.: Институт мозга человека РАН, 2004. С. 328.
6. Лабори Г. Метаболические и фармакологические основы нейрофизиологии. М.: Медицина, 1974. С. 7–41.
7. Малышев Ю. П. Омегаметрия в прогнозировании затянувшегося пробуждения и продленной искусственной вентиляции легких // Кубанский научный медицинский вестник. Краснодар, 1997. № 1–3. С. 64–68.
8. Пономарева Н. В., Фокин В. Ф., Разыграев И. И. Клиническое применение метода анализа уровня постоянного потенциала головного мозга // Материалы III Международной конференции и дискуссионного научного клуба «Современное состояние методов неинвазивной диагностики в медицине». Украина, Крым, Ялта – Гурзуф, 1–10 октября 1996. С. 37–40.
9. Приз К. Г. Исследование трансформации вегетативного статуса в течение длительной общей анестезии в абдоминальной хирургии // Вестник интенсивной терапии. 2006. № 5. С. 182–185.
10. Светлов В. А., Зайцев А. Ю., Козлов С. П. Сбалансированная анестезия на основе регионарных блокад: стратегия и тактика // Анестезиология и реаниматология. 2006. № 4. С. 4–11.
11. Себел П. С. Можем ли мы измерять глубину анестезии? // Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии. Освежающий курс лекций. 8-й выпуск / Под ред. Э. В. Недашковского. Архангельск: Изд. центр СГМУ, 2003.
12. Старобинец М. Х. Постоянные поляризационные потенциалы головного мозга человека во время бодрствования, наркоза и сна // Журнал высшей нервной деятельности. 1967. Т. XVII, вып. 2. С. 338–344.
13. Субботин В. В. О необходимости нейрофизиологического мониторинга в операционной // Анестезиология и реаниматология. 2005. № 2. С. 38–39.
14. Bhattarai B., Rahman T. R., Sah B. P., Singh S. N. Central neural blocks: a quality assessment of anaesthesia in gynaecological surgeries // Nepal. Med. Coll. J. 2005; 7 (2): 93–96.
15. Chernik D. A., Gillings D., Laine H. et al. Validity and reliability of the Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale: study with intravenous midazolam // J. Clin. Psychopharmacol. 1990. 10: 244–251.
16. Guler P., Nishimori M., Ballantyne J. C. Regional anaesthesia versus general anaesthesia, morbidity and mortality // Clinical anaesthesiology. 2006; 20: 249–263.
17. Kovac A. L., Wilson W. Perioperative care and anesthetic consideration for the high-risk patient in gynecologic surgery // Case-based teaching series: perioperative care and anesthetic considerations for the high-risk patient. Copyright: New York, 2007; P. 32–54.
18. Myles P. S., Williams D. L., Hendrata M. et al. Patient satisfaction after anesthesia and surgery: results of a prospective survey of 10,811 patients // Br. J. Anaesth. 2000; 84: 6–10.
19. Trummel J. Sedation for gastrointestinal endoscopy: the changing landscape // Curr. Opin. Anaesthesiol. 2007; 20: 359–364.



Техника спинальной анестезии (CD-ROM). Под ред. Е. М. Шифмана

Первое в России видеоруководство по проведению спинальной анестезии. В видеоматериалах диска подробно представлены этапы проведения этой процедуры. Дополнительно включена серия научных публикаций.

2005 г. Цена: 150 руб.

<http://www.critical.ru/shop>