

## Превентивная регионарная анальгезия у больных с переломами костей нижних конечностей

Ж. Б. Прусакова, М. С. Акулов, В. И. Загреков

ФГУ «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии  
Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи», Нижний Новгород

### Preemptive regional analgesia in patients with lower extremities bone fractures

Zh. B. Prusakova, M. S. Akulov, V. I. Zagrekov

*Nizhny Novgorod Research Institute of Traumatology and Orthopaedics  
Federal Agency of High-technological Health Care, Nizhny Novgorod*

Представлены результаты исследования, в которое были включены 103 пациента с диафизарными переломами бедренной или большеберцовой кости. Они были разделены на 2 группы: основную ( $n=78$ ) и контрольную ( $n=25$ ). В контрольной группе для обезболивания транспортировки пациента в операционную применяли наркотический анальгетик омнопон 20 мг внутримышечно. В основной группе пациентам выполняли комбинированное обезболивание: «базовую» анальгезию кетопрофеном (кетонал) в сочетании с блокадой бедренного или седалищного нервов растворами местных анестетиков. Результаты исследования показали, что блокада бедренного и седалищного нервов, независимо от выбранного местного анестетика (0,2% раствор наропина, 0,25% раствор маркаина, 1% раствор лидокаина), является эффективным и безопасным методом обезболивания этапа транспортировки в операционную больных с переломами бедра и голени. *Ключевые слова:* диафизарный перелом, кетонал, блокада бедренного и седалищного нервов.

The trial included 103 patients with diaphysial femoral and tibial fracture, of whom 78 were assigned to combined analgesia including ketoprofen (ketonal) as "basic" agent and femoral/sciatic nerve block prior transporting into operating room and 25 (control group) were assigned to preoperative analgesia with 20 mg i.m. opioid omnopone. The results of our work demonstrate that regardless of chosen local anesthetic (0,2% ropivacaine, 0,25% bupivacaine, 1% lidocaine) femoral or sciatic nerve blockade provides an effective and safe anesthesia for transporting patients with bone fracture into operating room. *Key words:* diaphysial fracture, ketonal, femoral nerve block, sciatic nerve block.

Современные представления о патофизиологии боли [8] определили ряд положений, которые лежат в основе современной тактики анальгезии. Одним из этих положений является принцип упреждающей (предупреждающей) анальгезии [6, 9, 20].

Концепция предупреждающей анальгезии, которая была окончательно сформулирована в 90-е гг. прошлого столетия, предполагает необходимость обеспечения антиноцицептивной защиты до нанесения травматического воздействия. Подобные представления определили несколько направлений научного поиска, нацеленных на повышение адекватности анальгезии за счет предотвращения ноцицептивной стимуляции сегментарных и супрасегментарных структур ЦНС. Имеется множество публикаций [3, 14, 18, 19] о профилактическом применении опиоидных анальгетиков, нестероидных противовоспалительных средств, антагонистов NMDA-рецепторов, а также местной анестезии зоны разреза. Большинство этих исследований относится к полостной хирургии [1,

4–6, 17]. Не менее острой является проблема превентивной анальгезии в травматологии, в частности, при лечении больных с диафизарными переломами нижних конечностей. Зона перелома – это постоянный болевой раздражитель. Постоянные ноцицептивные импульсы из зоны перелома вызывают пластические изменения ЦНС, которые, в свою очередь, усиливают восприятие потока этих импульсов с периферии, что способствует формированию соматической гиперальгезии [13, 16]. Поэтому предоперационная боль является фактором риска развития хронического послеоперационного болевого синдрома (ХПБС) [10, 12]. Имеются убедительные обоснования того, что предоперационная боль должна быть купирована хотя бы на протяжении 24 ч, предшествующих операции [11].

Как правило, для купирования болевого синдрома перед операцией у больных с переломами нижних конечностей применяют наркотические анальгетики или блокаду зоны перелома местными анестетиками – «анестезию в гематому».

В настоящее время доказано [2, 7], что центральные анальгетики обеспечивают модуляцию ноцицептивной стимуляции на супраспинальном и частично сегментарном уровнях, но не способны влиять на механизмы центральной сенситизации. Использование инфльтрационной анестезии – блокады зоны перелома растворами местных анестетиков – эффективно лишь в первые часы после травмы, введение анестетика в зону перелома не обеспечивает должной анальгезии из-за неполной блокады афферентной стимуляции [15].

Исходя из современной концепции лечения боли, у травматологических больных в предоперационный период патогенетически обосновано применение регионарных блокад [9]. Очевидно, что любой вариант афферентного блока (блокада отдельных нервов, центральные блокады) будет иметь преимущества перед анальгетиками центрального и периферического действия с точки зрения обеспечения адекватной антиноцицептивной защиты.

Таким образом, целью данного исследования явился поиск новых возможностей применения блокад периферических нервов у больных с переломами нижних конечностей. Нерешенным остается вопрос о функциональном состоянии вегетативной нервной системы и гемодинамических изменениях при использовании для обезболивания блокад периферических нервов до операции, а также их влияния на формирование послеоперационного болевого синдрома.

### Материалы и методы

В исследование были включены клинические наблюдения 103 пациентов (34 женщин и 69 мужчин) с диафизарными переломами бедренной или большеберцовой кости. Возраст пациентов колебался от 18 до 65 лет. Время от получения травмы до операции составляло от 5 до 23 суток. В качестве предоперационной подготовки всем пациентам проводилось скелетное вытяжение поврежденной конечности. В исследование не включали пациентов, отказавшихся от регионарной анестезии, имеющих инфицирование кожных покровов в месте выполнения блокады, противопоказания для применения НПВС, аллергию на местные анестетики в анамнезе.

Всем пациентам за 30 мин до операции выполнялась премедикация – 10 мг диазепам (реланиум) внутримышечно.

В зависимости от выбранного способа дооперационного обезболивания пациенты ( $n=103$ )

были разделены на 2 группы: основную ( $n=78$ ) и контрольную ( $n=25$ ).

В контрольной группе для обезболивания транспортировки пациента в операционную применяли наркотический анальгетик омнопон 20 мг внутримышечно.

В основной группе пациентам выполняли комбинированное обезболивание: «базовую» анальгезию кетопрофеном (кетонал) в сочетании с блокадой бедренного или седалищного нервов растворами местных анестетиков. К каждому нервному стволу подводили одинаковый объем местного анестетика – 20 мл. В зависимости от выбранного для блокады местного анестетика, больные основной группы методом простой рандомизации были разделены на 3 подгруппы: «лидокаин» – для выполнения блокады использовали 1% раствор лидокаина ( $n=26$ ); «маркаин» – для выполнения блокады использовали 0,25% раствор маркаина ( $n=26$ ); «наропин» – для выполнения блокады использовали 0,2% раствор наропина ( $n=26$ ).

За 30 мин до перекладывания пациента на каталку и транспортировки в операционную больному вводили 100 мг кетопрофена внутримышечно. Затем в палате больным с переломами бедренной кости выполняли блокаду бедренного нерва, а больным с переломами костей голени – блокаду седалищного нерва боковым доступом. Блокада бедренного нерва выполнялась классическим доступом в зоне бедренного треугольника. Учитывая невозможность правильной укладки больного для выполнения бокового доступа к седалищному нерву, нами была разработана и применена модификация данного способа (рис. 1). Больной находился в положении на спине, поврежденная конечность на шине, согнута в коленном и тазобедренном суставах. Под поясницу подкладывали мягкий валик. Точка вкола иглы находилась в месте пересечения вертикальной линии, проходящей по верхнему краю большого вертела, и горизонтальной линии, проходящей по заднему краю большого вертела.

Иглу вводили перпендикулярно коже или несколько каудальнее ( $10-15^\circ$  к сагиттальной плоскости) на глубину 9–10 см до соприкосновения с костью. Затем, осторожно подтягивая и смещая иглу в стороны на 0,5–1 см, осуществляли поиск нерва. Блокаду выполняли иглой 22 G, длиной не менее 10 см, с использованием электростимулятора Stimuplex.

После выполнения блокады больного перекладывали на транспортную каталку и переводили в операционную.

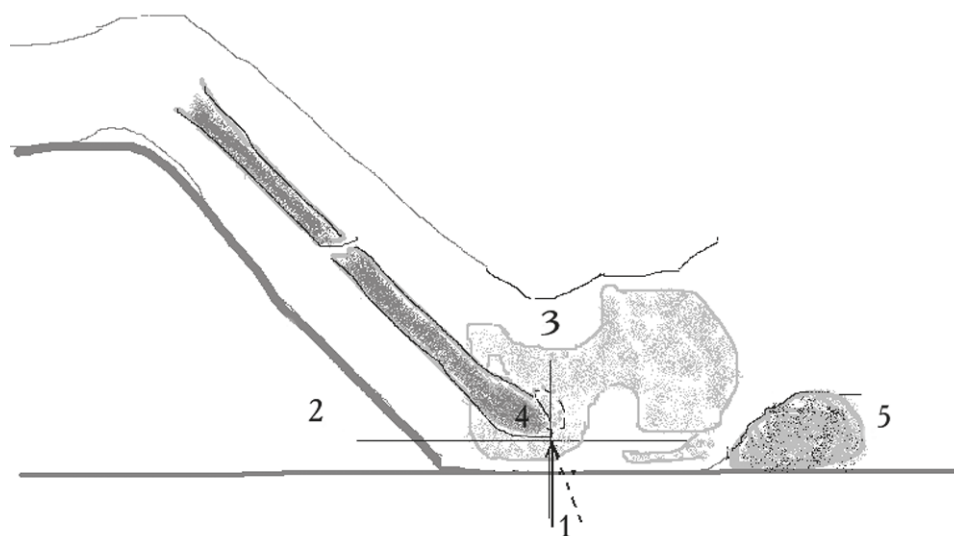


Рис. 1. Схема блокады седалищного нерва боковым доступом в нашей модификации (1 – направление и точка вкола; 2 – горизонтальная линия; 3 – вертикальная линия; 4 – большой вертел; 5 – валик под поясницей)

В плановом порядке всем пациентам была выполнена операция остеосинтеза бедренной или большеберцовой кости металлоконструкциями: пластиной – 18 пациентам (17,4%), винтами – 18 (17,4%), интрамедуллярным стержнем с блокированием – 67 (64,0%). Оперативное вмешательство выполняли под спинномозговой анестезией маркаином 0,5% 12,5–15 мг с поверхностной седацией диазепамом (10 мг).

В предоперационном периоде (время от премедикации до выполнения СМА в операционной) выполнялась функциональная оценка состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем – контроль показателей гемодинамики неинвазивным способом (Адсист, АДдиаст, АДср, ЧСС, СИ, МОС, УО, ОПСС), кардиоинтервалограммы (индекс напряжения Баевского, мода, амплитуда моды), экспресс-оценки функционального состояния ВНС (уровень мобилизации сердца (УМС), уровень испытываемого стресса (УИС)). Также контролировали эффективность обезболивания по 10-балльной визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ).

Исследования выполнялись на следующих этапах: исходно – до блокады (в контрольной группе – до инъекции наркотического анальгетика);

I. Через 15 мин после выполнения блокады (снятие скелетного вытяжения);

II. После перекалывания пациента на каталку\*;

III. После перекалывания на операционный стол\*;

IV. После поворота на бок, для выполнения СМА\*.

(\* – наиболее травматичные этапы транспортировки).

В послеоперационном периоде каждые 2 ч проводили оценку болевого синдрома: интенсивность, время появления болевого синдрома, кратность введения и доза наркотических анальгетиков. Время появления болевого синдрома после операции рассчитывали от времени выполнения блокады в палате, для контрольной группы – от времени выполнения премедикации.

Статистическая обработка полученного материала выполнена с использованием программного пакета STATISTICA 6.0. Статистический анализ полученных результатов проводили непараметрическими методами. Множественное сравнение групп по одному признаку проводили, применяя критерий ANOVA и Краскела-Уоллиса. Сравнение двух зависимых групп по одному признаку проводили с использованием критерия Вилкоксона. Сравнение двух независимых групп по одному признаку проводили с использованием критерия Манна-Уитни.

### Результаты и обсуждение

Исходно поврежденная конечность находилась на скелетном вытяжении, и болевых ощущений в покое пациенты не отмечали. В основной группе после выполнения блокады бедренного или седалищного нерва растворами наропина и маркаина болевой синдром не развивался, транспортировка

и переключивание пациентов были безболезненными. В подгруппе «лидокаин» у 57% пациентов ( $n=15$ ) на III и IV этапах появилась боль интенсивностью 3–5 баллов, что, однако, не потребовало дополнительного обезболивания.

При сравнении болевого синдрома на этапах исследования у пациентов контрольной группы выявлено нарастание его интенсивности последовательно на II, III, IV этапах ( $p<0,05$ ). Наиболее выраженным болевой синдром в контрольной группе был на IV этапе – поворот для выполнения СМА ( $6,3\pm 0,3$  балла), что потребовало у 76% пациентов ( $n=19$ ) дополнительного обезболивания (рис. 2).

У пациентов основной группы выполненная проводниковая анестезия обеспечивала надежную антиноцицептивную защиту, что определяло достаточный уровень предоперационного комфорта. В подгруппе «лидокаин» пациенты отмечали отсутствие болевого синдрома в покое, но при перемене положения конечности возникали неприятные тактильные ощущения в зоне перелома, «ощущение движения отломков», что субъективно воспринималось пациентами как боль. Это объяснялось особенностями блокады, вызываемой лидокаином: достаточный моторный блок при сохранении тактильных ощущений.

Анализ полученных результатов показал, что исходные показатели АДсист, АДдиаст, АДср, ЧСС в основной и контрольной группах были выше нормальных значений на 10–15%, что объяснялось психоэмоциональным напряжением пациентов перед предстоящей операцией. На этапах исследования изменения показателей гемодинамики контрольной и основной групп имели разнонаправленный характер.

В контрольной группе на III–IV этапах (этап переключивания на операционный стол и поворот пациента на бок для выполнения СМА) значения АДсист, АДдиаст, АДср, ЧСС были на 8,2–12% выше аналогичных показателей основной группы. В основной группе колебания средних значений АДсист, АДдиаст, АДср, ЧСС на этапах исследования не превышали 3–5%, что говорит о стабильном функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы во время транспортировки пациентов. Множественное сравнение показателей УО, ОПСС, СИ на этапах исследования пациентов основной и контрольной групп не показало статистически значимых различий между ними. Отмечено повышение МОС в контрольной группе на IV этапе (поворот пациента для выполнения СМА) на 11%. Этот этап отличался развитием выраженного болевого синдрома, сопровождавшегося напряжением компенсаторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Компенсация происходила не за счет увеличения ударного объема, а за счет увеличения ЧСС, вследствие чего повышался МОС. Исходные значения экспресс-оценки функционального состояния организма (УИС, УМС) во всех группах больных соответствовали умеренному стрессу, что говорит об одинаковой степени предоперационного волнения. Различий в показателях УИС, УМС у пациентов основной группы на этапах транспортировки не было отмечено ( $p<0,01$ ). В контрольной группе показатели уровня испытываемого стресса (УИС) на III–IV этапах соответствовали значениям выраженного стресса и были достоверно выше значений основной группы ( $p=0,0002$ ). Эти изменения высоко коррелируют с изменениями показателей гемодинамики ( $G\geq 1$ ).

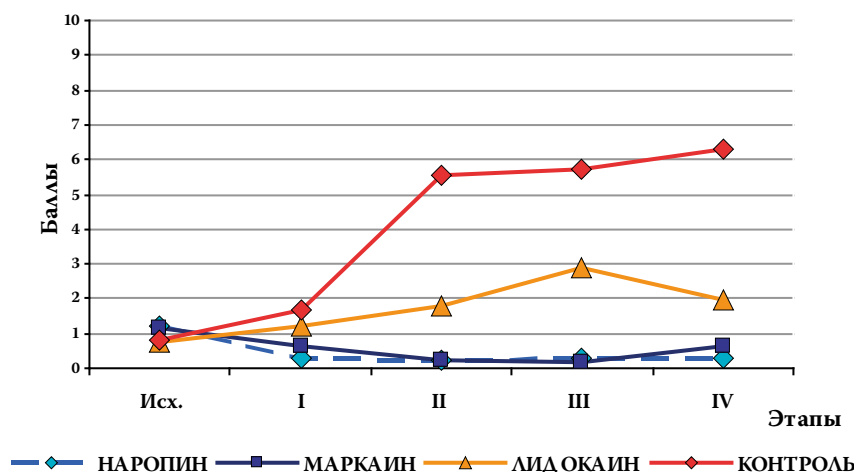


Рис. 2. Динамика болевого синдрома (по ВАШ) на этапах транспортировки в группах больных

При оценке вариабельности сердечного ритма, несмотря на то что во всех группах до операции была отмечена гиперсимпатикотония (ИН=  $164 \pm 7,1$  усл. ед), можно предположить, что это является нормальной приспособительной реакцией организма на стресс – предстоящую операцию. В основной группе на этапах исследования не было тенденции к повышению уровня активности симпатического отдела ВНС (АМо < 40%). В контрольной группе, напротив, отмечена тенденция к повышению уровня гиперсимпатикотонии, которая достигла максимума на наиболее травматичных этапах (III–IV). Статистически значимое повышение значений амплитуды моды и индекса напряжения Баевского в контрольной группе на III–IV этапах подтверждает усиление активности симпатического отдела ВНС.

Динамика развития послеоперационного болевого синдрома в контрольной и основной группах также существенно отличалась.

Через  $258,2 \pm 49,12$  мин после премедикации выраженный болевой синдром ( $5,3 \pm 0,9$  балла) наблюдался лишь в контрольной группе, что потребовало у 97% пациентов (24 из 25) применения наркотических анальгетиков. Развитие болевого

синдрома характеризовалось быстротой возникновения и нарастания интенсивности – боль достигала силы 7–8 баллов за короткий промежуток времени (15–20 мин) (рис. 3).

В подгруппах «маркаин» и «наропин» через 6–8 ч после операции болевой синдром был слабым (2–3 балла), у 18% пациентов на этом этапе применяли кетопрофен (100 мг) из-за боли вне зоны операции (в поясничном отделе позвоночника), обусловленной позиционным дискомфортом. У 30% пациентов подгруппы «наропин» (8 из 26) инъекцию омнопона выполняли на следующий день после операции, в 9 ч утра – перед переводом в отделение и перевязкой.

Таким образом, в основной группе болевой синдром после операции появлялся позднее, чем в контрольной. Особенно интересно это наблюдение для подгруппы «лидокаин». Известно, что лидокаин является анестетиком средней продолжительности действия (длительность блокады 60–100 мин). При исследовании было выявлено, что в группе «лидокаин» время первого появления боли превышало показатель контрольной группы, хотя блокада, обусловленная действием этого анестетика, уже разрешилась.

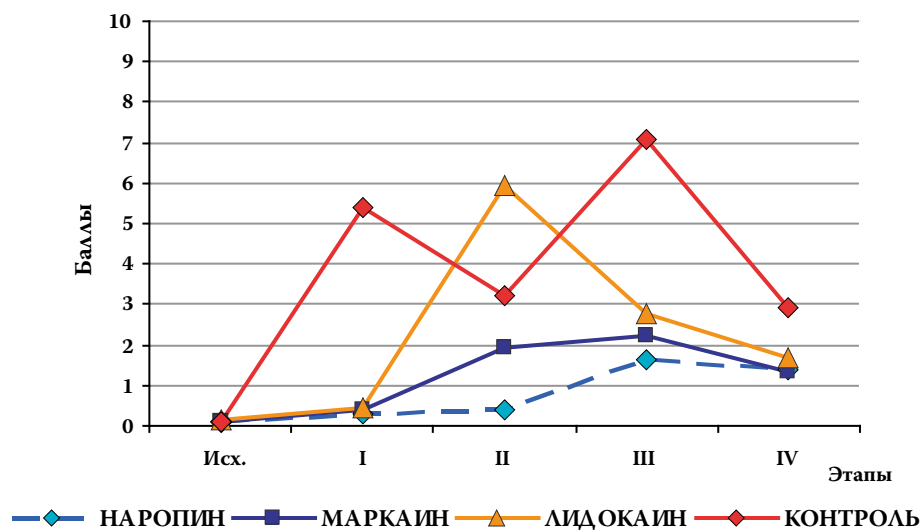


Рис. 3. Болевой синдром (ВАШ) в послеоперационном периоде (в покое) в группах больных

#### Время от выполнения блокады до появления боли и потребность в наркотических анальгетиках после операции

Группы	Время от выполнения блокады до появления боли после операции, мин	Потребность в наркотических анальгетиках после операции, мг/сут
«Наропин»	$611 \pm 69,1$	$32,30 \pm 0,9$
«Лидокаин»	$342 \pm 56,4$	$35,20 \pm 2,2$
«Маркаин»	$525 \pm 67,4$	$34,15 \pm 2,4$
«Контроль»	$258 \pm 49,1$	$49,20 \pm 1,7$

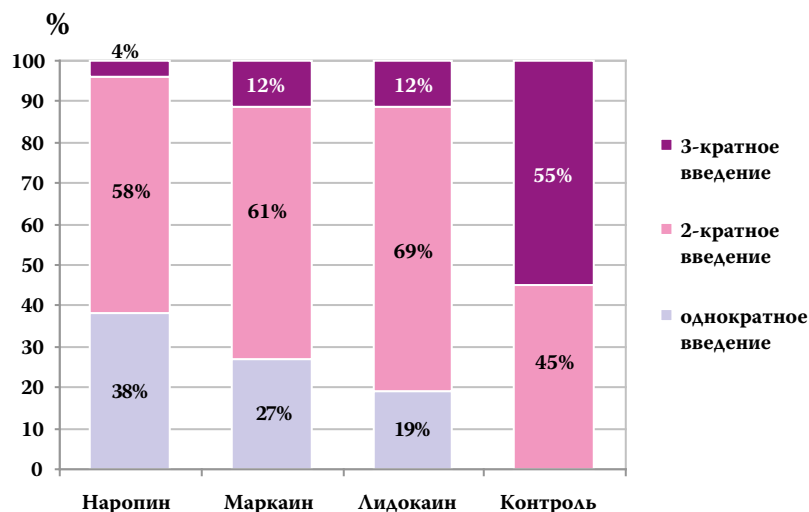


Рис. 4. Кратность введения наркотических анальгетиков после операции

Однократное выполнение блокады нервов до операции вызывало значительное снижение дозы и кратности введения наркотического анальгетика после операции (см. таблицу).

Потребность в наркотических анальгетиках после операции у пациентов основной группы была достоверно ниже, чем в контрольной. Наиболее значимы различия в подгруппе «наропин» –  $32,3 \pm 0,9$  мг/сут и «контроль» –  $49,2 \pm 1,7$  мг/сут. ( $p=0,0003$ ).

В контрольной группе 2–3-кратное введение опиоида потребовалось у 100% пациентов, при этом в подгруппах основной группы от 19% до 38% пациентов было достаточно лишь однократного введения опиоида в сутки (рис. 4).

### Выводы

1. Блокада бедренного и седалищного нервов, независимо от выбранного местного анестетика (0,2% раствор наропина, 0,25% раствор маркаина, 1% раствор лидокаина) является эффективным и безопасным методом обезболивания

этапа транспортировки в операционную больных с переломами бедра и голени.

2. Предложенный метод превентивной анальгезии препятствует развитию функционального напряжения сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем у больных с переломами бедра и голени на этапах транспортировки в операционную.
3. Применение превентивного обезболивания на основе блокад периферических нервов у больных с переломами голени и бедра влияет на формирование раннего послеоперационного синдрома с уменьшением его интенсивности, снижением потребности в обезболивании наркотическими анальгетиками.
4. Оптимальным анестетиком для выполнения блокады периферических нервов, как компонента превентивного обезболивания, является 0,2% раствор наропина.
5. Блокада периферических нервов 0,2% раствором наропина характеризуется увеличением времени первого требования анальгетика после операции в 2 раза, снижением потребности в обезболивании наркотическими анальгетиками на 36%.

### Литература

1. Антипов А. А., Назаров И. П., Линёв К. А. Сравнение методов упреждающей анальгезии при операциях на венах нижних конечностей // Материалы десятого съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов. СПб., 2006. С. 184–186.
2. Руководство по анестезиологии / под ред. А. А. Бунятына. М.: Медицина, 1997. С. 138–139.
3. Верткин А. А., Тополянский А. В., Гирель О. И. Сравнительная эффективность и безопасность нестероидных противовоспалительных препаратов на догоспитальном этапе // Боль. 2002. № 2. С. 10–13.
4. Гончаров В. Н., Удалов В. С. Упреждающая анальгезия кетоналом во фтизиохирургии легких // Вестн. интенсив. терапии. 2006. № 5. С. 92.

5. *Грицай А. Н., Перелома В. И.* Влияние упреждающей анальгезии на течение анестезии и формирование болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде // Тез. докл. Десятого съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов. СПб., 2006. С. 38–39.
6. *Зильбер А. П.* Медицина критических состояний. Кн. 1. Петрозаводск: Изд-во. ПГУ, 1995. С. 47–48.
7. *Кириенко П. А., Борзенко А. Г., Черниенко Л. Ю.* Эффективность нестероидных противовоспалительных препаратов для послеоперационной анальгезии в общей хирургии // Актуальные вопросы анестезиологии и реаниматологии: тез. докл. Всерос. конф. СПб., 2003. С. 49.
8. *Кукушкин М. Л.* Патологические механизмы болевых синдромов // Боль. 2003. № 1 (1). С. 5–12.
9. *Митрохин А. А.* Регионарная анестезия: роль и место в ОРИТ // Регионарная анестезия и лечение боли: тематич. сб. Тверь, 2004. С. 60–63.
10. *Морган Дж. Э. (мл.), Михаил М. С.* Клиническая анестезиология: (в 3 кн.): пер. с англ./под ред. А. А. Бунятына. М.: Бино; СПб.: Нев. диалект, 1998. Кн. 1. 430 с.
11. *Овечкин А. М.* Станет ли 21 век эрой регионарной анестезии? // Сб. материалов науч.-практ. конф. по актуальным проблемам регионарной анестезии. М.: Медицина, 2001. С. 7–16.
12. *Овечкин А. М., Гнездилов А. В., Арлазарова Н. М. и др.* Предупреждающая анальгезия: реальная возможность профилактики послеоперационного болевого синдрома // Анестезиология и реаниматология. 1996. № 4. С. 35–39.
13. *Овечкин А. М., Свиридов С. В.* Послеоперационная боль и обезболивание: современное состояние проблемы // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2006. № 1 (0). С. 1–15.
14. *Осипова Н. А., Петрова В. В., Береснев В. А. и др.* Профилактическая анальгезия – новое направление в анестезиологии. Рождение и развитие идеи в работах МНИ-ОИ им. П. А. Герцена // Анестезиология и реаниматология. 1999. № 6. С. 13–18.
15. *Селин В. А., Еришов В. А.* Превентивная анальгезия и ранний послеоперационный период при ортопедических операциях у детей в амбулаторных условиях // Анестезиология и реаниматология. 2004. № 1. С. 29–31.
16. *Трифонов С. В.* Избранные лекции по медицине катастроф. М.: ГЭОТАР-Мед, 2001. 172 с.
17. *Coderre T. J., Katz J., Vaccarino A. L., Melzack R.* Contribution of central neuroplasticity to pathological pain: review of clinical and experimental evidence // Pain. 1993; 52: 259–285.
18. *Fu E., Miguel R., Scharf J.* Preemptive ketamine decreases postoperative narcotic requirements in patients undergoing abdominal surgery // Anesth. Analg. 1997; 84: 1086–1090.
19. *Katz J., Kavanagh B. P., Sandler A. N. et al.* Preemptive analgesia: clinical evidence of neuroplasticity contributing to postoperative pain // Anesthesiology. 1992; 77: 439–446.
20. *Woolf C. G., Chong M. S.* Preemptive analgesia – Treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization // Anesth. Analg. 1993; 77: 1–18.



Техника комбинированной спинально-эпидуральной анестезии (CD-ROM).  
Под ред. Е. М. Шифмана

Основная цель, которая преследовалась при создании этого руководства, – упростить обучение технике проведения комбинированной спинально-эпидуральной анестезии. В видеоматериалах диска последовательно демонстрируются этапы проведения этой процедуры. Издание дополнено серией научных публикаций и разделом-каталогом инструментов для проведения регионарной анестезии.

2006 г. Цена: 170 руб.

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