



В. В. Бойко, А. А. Павлов,
Ю. В. Богун, А. М. Гнеденкова

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ В ТОРАКАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

ГУ «Институт общей
и неотложной хирургии
НАМН Украины» г. Харьков

*«Анестезия — не решение
ваших проблем; она — одна из них».*

Р. Рейган

Харьковская медицинская
академия последипломного
образования

© Коллектив авторов

Резюме. Современное анестезиологическое пособие при операциях на легких — высокотехнологичный процесс, решающий задачи мониторинга и поддержания витальных функций, обеспечения анестезиологических и лечебных воздействий на основе объективной оценки состояния кардиореспираторной системы, а также понимания их клинической физиологии. В то же время повседневное использование эпидуральной анестезии в торакальной хирургии в значительной степени осложняется по ряду причин. Авторами предложена методика интратектального введения морфина в комбинации с искусственной вентиляцией легких и пролонгации сегментарной блокады посредством дозированного введения местного анестетика через трансплевральный катетер.

Ключевые слова: анестезия, торакальная хирургия, трансплевральный катетер.

Современное анестезиологическое пособие при операциях на легких — высокотехнологичный процесс, решающий задачи мониторинга и поддержания витальных функций, обеспечения анестезиологических и лечебных воздействий на основе объективной оценки состояния кардиореспираторной системы, а также понимания их клинической физиологии. Тактика анестезии должна быть индивидуализирована и направлена на своевременную экстубацию и раннюю активацию пациентов. Развитие оперативной техники привело к расширению показаний для радикальных вмешательств, что потребовало совершенствования методики периоперационного обезболивания.

При проведении анестезии при торакальных операциях возникают специфические проблемы:

- а) трудная интубация за счет смещения трахеобронхиального дерева опухолевым процессом;
- б) пневмоторакс;
- в) односторонняя искусственная вентиляция легких (ИВЛ) в положении пациента на боку:
 - право-левый шунт,
 - повышение легочного артериального давления,
 - увеличение физиологического мертвого пространства и гиперкапния,
 - увеличение давления в дыхательных путях.

В условиях центральной аналгезии возникают характерные для торакальных операций осложнения:

- боли после операции,
- послеоперационная (наркотическая) депрессия дыхания,
- ухудшение вентиляционной способности легких,
- отек легких.

Следовательно, адекватная аналгезия в торакальной хирургии имеет огромное проективное значение. Торакотомия сопряжена с развитием или усугублением легочной дисфункции. Послеоперационная легочная дисфункция является одной из основных причин послеоперационной летальности, особенно в торакальной хирургии и при вмешательствах на верхнем этаже брюшной полости. Респираторная дисфункция после верхнеабдоминальных и торакальных операций обусловлена болевым синдромом, нарушением функции диафрагмы, повышением тонуса нижних межреберных мышц и мышц брюшной стенки при выдохе. Затруднение кашлевого рефлекса, вызванное послеоперационной болью и парентеральным введением наркотических аналгетиков, нарушает эвакуацию бронхиального секрета, что способствует ателектазированию с последующим развитием легочной инфекции. Это приводит к возникновению респираторной дисфункции, проявляющейся в снижении функциональной остаточной емкости легких, развивающейся спустя 14—16 часов после операции, достигающей пика в интервале 24—72 часов и сохраняющейся в течение 7—14 дней. При этом нарушаются нормальные вентиляционно-перфузионные соотношения, возрастает эластическое и неэластическое сопротивление дыханию с изменением комплайенса легких [6]. Интенсивный болевой синдром — одна из основных причин послеоперационного пареза кишечника. Боль активирует спинальную рефлекторную дугу, угнетая моторику кишечника. Кроме того, индуцированная хирургическим стрессом избыточная симпатическая стимуляция кишечника снижает его пропульсивную активность.

Степень адекватности анестезии сегодня определяется качеством защиты спинного мозга.



Доказано, что для предотвращения гиперактивации спинальных нейронов сенсорная блокада должна простирается от уровня Th_{IV} до S_V. Сенсорная бомбардировка задних рогов длится не только во время операции, но и на протяжении раннего послеоперационного периода. Для предупреждения индуцированных изменений нейрональной активности оптимальной является продленная эпидуральная анестезия (ЭА), которая должна осуществляться непрерывно в течение периоперационного и ближайшего послеоперационного периодов [17]. Длительная послеоперационная ЭА существенно снижает частоту возникновения легочных осложнений, обеспечивая хорошую аналгезию, улучшая функцию диафрагмы, уменьшая вероятность развития и выраженность послеоперационной гипоксемии. Улучшение респираторных показателей обусловлено не только блокадой сенсорных нервов, но и восстановлением активности бронхиальных адренорецепторов на фоне ЭА [13]. Длительная ЭА с использованием местных анестетиков (МА) и/или опиоидов, а лучше всего в комбинации, позволяет достичь лучшей аналгезии, чем парентеральное введение опиоидов, в том числе посредством контролируемой пациентом аналгезии. Преимущество объединения двух препаратов объясняется их различными анальгетическими свойствами и способностью блокировать боль на двух различных участках. Наркотические анальгетики производят аналгезию, специфично связывая и активизируя опиоидные рецепторы в *substantia gelatinosa*, тогда как МА обеспечивают аналгезию, блокируя передачу импульса в корешках нервов и задних корешках ганглиев [6]. Некоторые специалисты считают, что эти два препарата не только работают в совокупности, но и являются синергистами на спинальном уровне. Этот аргумент определенно говорит в пользу следующего положения: в то время как при изолированном использовании опиатов в концентрации менее 1 мг преобладает супраспинальный механизм действия, использование их в тех же низких концентрациях в комбинации с местным анестетиком приводит к преобладанию спинального механизма. Теоретическим обоснованием данного механизма является модель двухфазной системной абсорбции: начальная «часть» дозы абсорбируется относительно быстро в кровоток и быстро достигает супраспинальных центров, тогда как остающаяся «часть» первоначально распределяется в жировой ткани эпидурального пространства и абсорбируется в кровоток более медленно, обычно в течение нескольких часов. Это двухфазное действие поддерживает концентрацию препарата в крови по сравнению с концентрацией препарата при i.v. введении [11]. Эпидуральная блокада с использованием МА прерывает передачу ноцицептивных импульсов по афферентной ветви спинальной рефлекторной дуги. Кроме того, при этом может быть угне-

тена и эфферентная передача за счет блокады тораколумбальных симпатических эфферентов. Считается, что в современной практике должны использоваться липофильные опиаты, такие, как фентанил и амиды длительного действия (бупивакаин). В настоящее время липофильные опиаты более предпочтительны для использования при ЭА, чем длительно действующие гидрофильные «кузены», в частности морфин, из-за их более ограниченного рострального распространения в пределах интракостального пространства, которое ограничивает установленные стволом мозга побочные эффекты, например, седацию и дыхательную депрессию [3, 9, 10]. Относительно использования МА следует отметить, что амиды более длительного действия сегодня превалируют по сравнению с коротко действующими (лидокаин), так как доказано, что они меньше накапливаются в системном кровообращении и поэтому вызывают меньше побочных эффектов [6]. Хорошо изучено, что эпидурально введенные МА работают локально над спинальными участками и производят сегментарную аналгезию. Поэтому этот метод периоперационного обезболивания часто используется в торакальной хирургии [6]. Наоборот, несмотря на давнее и широко распространенное использование эпидурального введения опиатов с той же самой целью, нет общепризнанного мнения относительно того, что их воздействие на спинальные участки способны вызывать сегментарную аналгезию [11]. Действительно, на эту конкретную тему прошли длительные и интенсивные дебаты. Многие исследователи утверждают, что вместо того, чтобы оказывать спинальное воздействие, опиаты абсорбируются в системный кровоток и впоследствии повторно поступают в супраспинальные центры, где они и проявляют свой анальгетический эффект. Это аргумент в пользу того, что опиаты, введенные эпидурально, не производят сегментарной аналгезии, а скорее вызывают системную аналгезию, подобно опиатам, введенным i.v. и i.m. Если это действительно имеет место, то длительно существовавшее мнение о том, что эпидуральное введение опиатов вызывает в основном «сегментарную аналгезию», в отличие от других способов введения, больше не будет столь весомым. Таким образом, в выборе между различными режимами периоперационного обезболивания, приоритет перед другими расчетами (степень аналгезии, скорость начала, доза и побочные эффекты) должна иметь возможность достижения спинальной аналгезии. Menigaux et al., основываясь на ограниченном обзоре литературы [4, 7], предположили, что критическая доза наркотических анальгетиков составляет 1 мг.

В то же время, по данным Duminda N. Wijesundera, широкому распространению эпидурального обезболивания в торакальной хирургии препятствует негативное отношение пациентов к этой

методике и позиция некоторых хирургов, считающих ее недостаточно эффективной [15]. В 2001 году в систематическом ретроспективном обзоре результатов применения ЭА при лобэктомии, эзофагоэктоми и пульмонэктомии было выявлено, что 30-дневная выживаемость пациентов при использовании эпидуральной анестезии на 11% выше, чем при использовании метода внутривенной аналгезии. В некоторых работах приводятся данные о недостаточной эффективности высокой ЭА, применяемой в торакальной хирургии, для профилактики стресс-ответа организма. Считают, что при торакальных операциях ЭА может лишь частично угнетать кортизоловый ответ, поскольку не заблокированными остаются вагусные афференты и диафрагмальные нервные окончания [12]. Другим объяснением недостаточной эффективности высокой ЭА в снижении стрессорного ответа является неадекватный афферентный соматический блок, связанный со снижением количества вводимого местного анестетика [12]. Ряд авторов указывают, что эффекты симпатической блокады сердца в некоторых клинических ситуациях могут приводить не к позитивному, а к негативному для организма пациента результату. В первую очередь речь идет о пациентах с нестабильной стенокардией, с исходно низкой фракцией изгнания левого желудочка (<40%), о больных с постинфарктными аневризмами левого желудочка и поражением ствола левой коронарной артерии [1]. Симпатическая блокада сердца может оказаться негативной для любой категории пациентов при неадекватной интраоперационной коррекции дефицита объема циркулирующей крови, назначении больших доз местных анестетиков без учета исходного уровня симпатической активности, а также при выраженном потенцировании вазоплегического эффекта ЭА препаратами общей анестезии. У пациентов с различной сердечной патологией, и особенно с ишемической болезнью сердца (ИБС), коронарный кровоток значительно зависит от системного давления и потому снижение последнего может оказаться фатальным [7]. Считают, что ЭА обладает минимальным кардиодепрессивным эффектом на фоне исходной β -адренергической блокады (при назначении в предоперационном периоде β -блокаторов) [13]. Неоднозначны мнения о респираторных эффектах высокой ЭА. С одной стороны, имеются данные об умеренном снижении жизненной и функциональной емкости легких, а также форсированного объема выдоха на фоне ЭА [3, 7, 8]. Однако исследователи отмечают, что при отсутствии распространения эпидурального блока на мышцы брюшной стенки (диафрагму) эти изменения не сопровождаются гипоксией и гиперкапнией. С другой стороны, ЭА способствует более ранней активизации пациентов после операции, восстановлению у них нормального бронхиального лаважа, а также купированию болевого синдрома, затруд-

няющего глубокое дыхание и кашель пациентов. Послеоперационная ЭА позволяет восстановить нормальную функцию диафрагмы за счет блокирования рефлекторного торможения и снижения сопротивления грудной клетки [2, 5, 13]. Помимо этого, есть данные о том, что при поражениях легких, индуцированных действием эндотоксинов, местные анестетики, вводимые эпидурально, оказывают защитный эффект, снижая адгезию полиморфноядерных нейтрофилов и свободно-радикальное окисление, предупреждая тем самым развитие острого респираторного дистресс-синдрома [16, 18]. Влияние ЭА на гипоксическую легочную вазоконстрикцию требует дальнейшего изучения. Дискутабельными являются суждения некоторых авторов, рассматривающих ЭА как надежное средство профилактики системного воспалительного ответа в целом, о котором нельзя не упомянуть, обсуждая такие травматичные оперативные вмешательства, как лобэктомия, пульмонэктомия или эзофагоэктомия [9]. Существует мнение, что ЭА лишь блокирует ряд звеньев воспалительного ответа, снижая его выраженность [3]. Эффективная ЭА блокирует метаболический ответ организма на травму, обусловленный активацией симпатической и соматической нервной системы, а также ингибирует воспалительный ответ, источником которого является непосредственно операционная рана вследствие локального увеличения синтеза цитокинов [13]. Однако ряд авторов указывают на то, что наиболее эффективное торможение системной воспалительной реакции происходит лишь при полной соматической и симпатической блокаде зоны хирургического вмешательства с обширным сенсорным блоком, что практически невыполнимо при высокой ЭА [14, 15]. Высокая ЭА позволяет в значительной степени нивелировать проявления хирургического стресс-ответа только при развитии сенсорного блока до начала хирургических манипуляций и последующем его пролонгировании [13]. В то же время повседневное использование ЭА в торакальной хирургии в значительной степени осложняется рядом причин. Среди основных (помимо психологического препятствия со стороны самого анестезиолога) следует выделить: увеличение длительности выполнения ЭА по сравнению с изолированной общей анестезией (в среднем на 20 ± 5 мин), возможная погрешность при дозировании МА, а также развитие стойкой гипотензии и риск эпидуральной гематомы. Обобщая накопленные данные, Raymond C. Roy в одной из лекций ASA сделал вывод о том, что «сложившаяся ситуация очень напоминает вождение автомобиля без тормозов и рулевого управления по улицам большого города со множеством пешеходов и водителем, не прошедшим достаточной подготовки» [13, 19].

В этой связи отдельного внимания заслуживает разработанная методика интратектального



введения морфина в комбинации с ИВЛ и пролонгации сегментарной блокады посредством дозированного введения МА через трансплевральный катетер (Vasofix G-14). По данным метаанализа 727 рандомизированных исследований (1985—2007), в котором участвовали в общей сложности 1645 пациентов, интенсивность болевого синдрома при интратектальном введении морфина в дозе 0,5—1,0 мг (для пациентов старше 75 лет — 0,3—0,5 мг) снизилась на 2 см в течение первых 4 часов и на 3 см визуально-аналоговой шкалы в течение 24 часов послеоперационного периода. При этом исследователи обнаружили закономерность: степень обезболивания была прямо пропорциональна степени активности пациента в послеоперационном периоде — эффект обезболивания был максимальным при его двигательной активности. Простота выполнения интратектального введения морфина в патогенетически обусловленной дозировке 1 мг позволяет экономить время выполнения периоперационного обезболивания и нивелирует указанные ранее спорные аспекты ЭА. Морфин, будучи менее гидрофильным, нежели иные опиаты, сохраняет длительное время циркуляцию в спинномозговой жидкости, что потенцирует длительность обезболивания. Этот же факт может приводить к депрессии дыхания через 8—10 часов после введения, что, по всей видимости, не является позитивным при выполнении торакальных операций. Отсутствие достоверного ответа «доза—отклик» в интервале 0,5—1 мг, по мнению авторов, указывает на минимально допустимую концентрацию опиата в спинномозговой жидкости, предотвращающую депрессию дыхания.

Доказано, что морфин при интратектальном введении (рис. 1, 2) вызывает клинически значимое уменьшение послеоперационной боли и потребления анальгетиков и седатиков в периоперационном периоде, однако для фентанила и суфентанила такой эффект невелик. Логистический регрессионный анализ показал, что относительный риск послеоперационного зуда и тошноты/рвоты дозозависимо повышается при введении морфина. На основании существующих данных мы рекомендуем 1 мг морфина как препарат и дозу выбора. Согласно данным метаанализа, N. Meunier резюмировал, что предоперационное интратектальное введение морфина у пациентов, которым выполняются расширенные вмешательства под общей анестезией, снижает интенсивность послеоперационной боли, а также позволяет снизить расход опиоидов и седатиков во время и после операции. Отмечалась также значимо более высокая частота побочных реакций, в том числе депрессии дыхания, по сравнению с контролем. Не получено доказательств того, что выраженность анальгетического эффекта и частота послеоперационных осложнений существенно зависят от использованной дозы интратектального морфина.



Рис. 1. Выбор места пункции



Рис. 2. Интратектальная пункция

Согласно данным систематизированного рандомизированного обзора Girish P. Joshi, использование интраплеврального введения МА сопоставимо с ЭА, но не вызывает гипотонии [2]. Использование интраплеврального введения МА уменьшает уровень легочных осложнений по сравнению с системным введением наркотических анальгетиков и сопоставимо с ЭА. Вместе с тем, высокая ЭА превосходит по анальгетическому эффекту обезболивание методом интратектального введения морфина и интраплевральной блокады, хотя последние имеют значительное превосходство с системным использованием наркотических анальгетиков. Главные преимущества катетеризации интраплеврального пространства заключаются в технической простоте ее выполнения и относительной безопасности для пациента (рис. 3—5).

МА, введенный в плевральную полость, достаточно легко преодолевает внутреннюю грудную фасцию, интиму задней межреберной мышцы, блокирует симпатическую цепочку и межреберные нервы, которые получают большую часть местного анестетика, так как лежат сразу же за париетальной плеврой и внутренней грудной фасцией. Симпатический блок может распространяться на несколько сегментов как в краниальном, так и в каудальном направлении, однако гипотензия возникает достаточно редко из-за одностороннего блока, что было подтверждено исследованиями на животных и в клинике, поэтому интерплевральная блокада может быть использована у пациентов с гиповодемией. В основе меха-

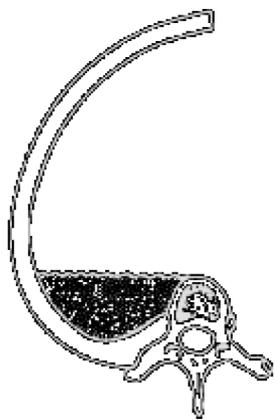


Рис. 3. Распределение МА в плевральной полости при положении пациента на спине

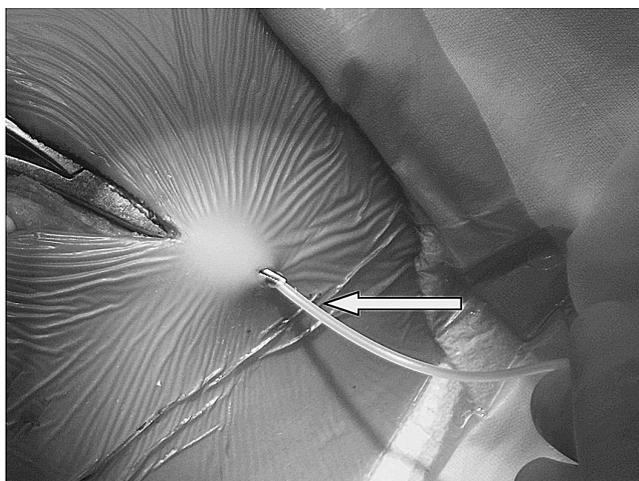


Рис. 4 Проведение интраплеврального катетера. Стрелкой указано место контрапертуры

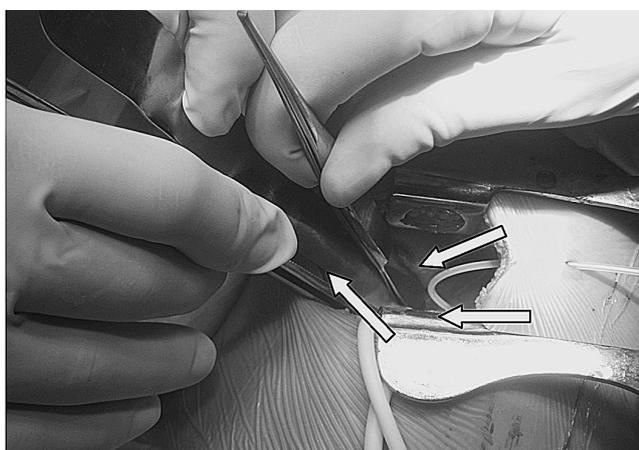


Рис. 5. Фиксация интраплеврального дренажа. Стрелками указаны: верхушка сердца, положение интраплеврального дренажа у корня легкого и ткань легкого

низма внутривидеальной анальгезии лежит множественная блокада межреберных нервов и симпатической цепочки. Она сопровождается:

- односторонней сенсорной анестезией;
- сенсорной блокадой, недостаточной для проведения хирургического вмешательства;
- односторонней симпатической блокадой без развития гипотензии.

Катетер (Vasofix G-14) в плевральную полость можно вводить как бодрствующим пациентам, так и находящимся в состоянии наркоза со спонтанным дыханием или находящимся на ИВЛ. Внутривидеальный катетер (Vasofix G-14) может быть установлен интраоперационно перед ушиванием торакотомной раны.

Относительно выбора процента МА установлено, что при применении растворов в концентрации 0,25, 0,375 и 0,5% в объеме 20 мл различия в анальгетической активности минимальны. К аналогичным выводам пришли и другие исследователи, продемонстрировав хороший анальгетический эффект внутривидеальной блокады у пациентов после холецистэктомии при использовании бупивакаина в тех же концентрациях вместе с адреналином (1:200000). Возможно, продолжительность анальгезии прямо пропорциональна концентрации введенного анестетика, однако при статистическом анализе указанная зависимость не подтверждается вследствие значительных индивидуальных различий. Применение более высоких концентраций бупивакаина на длительность блокады влияет незначительно, тогда как вероятность развития токсических реакций увеличивается. Что касается объема вводимых местных анестетиков, то чаще всего вводят 20 мл раствора, что обеспечивает удовлетворительную блокаду большинства дерматомов, хотя есть данные применения и 10 и 30 мл раствора анестетика у взрослых также с хорошим эффектом, без развития токсических реакций. С учетом фармакокинетики МА и длительности латентного периода, вызываемой им блокады, повторную дозу препарата в объеме 75% основной вводили через 2,5 часа после завершения пошагового введения основной дозы.

Эффективная комбинированная анальгезия позволяет сократить длительность нахождения пациентов в стационаре путем повышения комфортного пребывания в послеоперационном периоде за счет упреждающей полифункциональной анальгезии. Изолированное использование высокой ЭА, кроме вероятностных осложнений в виде парестезии, травмы твердой мозговой оболочки и технических сложностей, может сопровождаться стойкой гипотонией, что в значительной степени тормозит ее широкое внедрение в повседневную практику. На этом фоне комбинирование интратектального введения морфина с интраплевральным поступлением МА предлагает привлекательную альтернативу при торакальных



операциях. Комбинированная анестезия, помимо надежной антиноцицепции, дает еще по крайней мере два преимущества. Первое — хорошую управляемость, второе — гладкий выход из наркоза и переход к высококачественному послеоперационному обезболиванию. Существенное замечание: надежность и безопасность комбинированного использования высокой ЭА и наркоза ингаляционными анестетиками основывается на правильном построении схемы анестезии и квалификации анестезиолога. Достичь должной антиноцицепции и высокой управляемости удается при умелом манипулировании малыми дозами и концентрациями используемых препаратов.

Необходимо подчеркнуть два очень важных обстоятельства для ЭА:

- в рамках комбинированного обезбоживания не следует стремиться к полной сегментарной блокаде. Дозы местного анестетика должны быть всегда уменьшены (50—60% от должного) по сравнению с обычно рекомендуемыми расчетными;
- блокада МА не самоцель, а средство высококачественной управляемой анестезиологической защиты. К ней не следует прибегать,

во всяком случае, в «шаблонном» варианте при угрозе тяжелой гиповолемии, например, массивной кровопотери. В подобной ситуации безопаснее ввести в эпидуральное пространство тест-дозу лидокаина и опиоид, а к введению местного анестетика прибегнуть лишь после окончания гемостаза на фоне стабильной гемодинамики, с «прицелом» на выход из наркоза и послеоперационное обезбоживание.

Выводы

Адекватное индивидуализированное периоперационное обезбоживание является ключевым компонентом при любом хирургическом лечении, а в особенности при торакальных операциях, и позволяет максимально эффективно экстубировать пациентов в раннем послеоперационном периоде, что снижает риск осложнений и допускает максимальную их активизацию. Ни одна из схем периоперационного обезбоживания не должна исключать методы регионарной анестезии. Комбинация интратектального введения морфина и интраплеврального введения МА — надежная альтернатива ЭА, которая позволяет минимизировать технические недостатки последней.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Comparison of continuous and intermittent administration of extradural bupivacaine for analgesia after lower abdominal surgery* / L. A. Duncan, M. J. Fried, A. Lee, J. A. W. Wildsmith // *Anaesthesiology*. — 2008. — Vol. 80. — P. 7—10.
2. *Continuous epidural blockade for treatment of drug-induced priapism* / Girish P. Joshi, Bravenec Brian J., Lenkovsky F. [et al.] // *Journal of Clinical Anesthesia*. — 2011. — Vol. 23. — P. 42011—42083.
3. *Epidural bupivacaine, sufentanil or their combination for post thoracotomy pain* / J. Mourise, M. Hasenbos, M. J. M. Gielen, J. E. Moll // *Acta Anaesthesiology*. — 2002. — Vol. 36. — P. 70—74.
4. *Epidural anaesthesia and survival after intermediate-to-high risk non-cardiac surgery: a population-based cohort study* / D. N. Wijesundera, W. S. Beattie, P. C. Austin [et al.] // *Lancet*. — 2008. — Vol. 372. — P. 562—569.
5. *Feldman H.S. Comparative motor blocking effects of bupivacaine and ropivacaine, a new amino amide local anesthetic, in the rat and dog* / H. S. Feldman, B. G. Covino // *Anaesthesia Analgesia*. — 2008. — Vol. 67. — P. 1047—1052.
6. *Hansdottir V. The analgesic efficacy and adverse effect of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusion after thoracotomy* / V. Hansdottir, B. Bake, G. Nordberg // *Anaesthesiology Analgesia*. — 2006. — Vol. 83. — P. 394—400.
7. *Johnson W.C. Postoperative ventilatory performance: Dependence upon surgical incision* / W. C. Johnson // *American Surgery*. — 2005. — Vol. 41. — P. 615—619.
8. *Kavanagh B.P. Pain control after thoracic surgery. A review of current techniques* / B. P. Kavanagh, J. Katz, A. N. Sandler // *Anaesthesiology*. — 2004. — Vol. 81. — P. 737—759.
9. *MacCare A.F. Comparison of ropivacaine and bupivacaine in extradural analgesia for the relief of pain of labour* / A. F. MacCare, H. Joswiak, J. H. McClure // *British Anaesthesiology*. — 2005. — Vol. 74. — P. 261—265.
10. *Mahon S. Thoracic epidural infusions for post-thoracotomy pain; a comparison of fentanyl-bupivacaine mixtures vs. fentanyl alone* / S. V. Mahon, P. D. Berry, M. Jackson // *Anaesthesia*. — 2009. — Vol. 54. — P. 641—646.
11. *Lee A. Postoperative analgesia by continuous extradural infusion of bupivacaine and diamorphine* / A. Lee, D. Simpson, A. Whitfield, D. B. Scott // *British Anaesthesiology*. — 2008. — Vol. 60. — P. 845—850.
12. *Nancarrow C. Myocardial and cerebral drug concentrations and the mechanisms of death after fatal intravenous doses of lidocaine, bupivacaine, and ropivacaine in the sheep* / C. Nancarrow, A. J. Rutten, W. G. Runciman // *Anaesthesia Analgesia*. — 2009. — Vol. 69. — P. 276—283.
13. *Raymond C. Roy Anesthesia Practice Models, Perioperative Risk and the Future of Anesthesiology* / Raymond C. Roy, W. Randy, M. D. Calicott // *Anaesthesia Analgesia*. — 2001. — Vol. 25. — P. 16—83.
14. *Salomaki T.E. A randomized double-blind comparison of epidural versus intravenous fentanyl for analgesia after thoracotomy* / T. E. Salomaki, J. O. Laitenen, L. S. Nutenen // *Anesthesiology*. — 2001. — Vol. 75. — P. 790—795.
15. *Salomaki T.E. Epidural versus intravenous fentanyl for reducing hormonal metabolic and physiologic responses after thoracotomy* / T. E. Salomaki, J. Leppaluoto, J. O. Laitenen // *Anaesthesiology*. — 2003. — Vol. 79. — P. 672—679.

16. *Scott D.B.* Epidural block in postoperative pain relief / D.B. Scott, S. Schweitzer, J. Thorn // *Anaesthesiology*. — 2002. — Vol. 7. — P. 35—39.

17. *Shulman M.* Postthoracotomy pain and pulmonary function following epidural and systemic morphine / M. Shulman, A. N. Sandler, J. W. Bradley // *Anesthesiology*. — 2004. — Vol. 61. — P. 569—575.

18. *Stiensra R.* Ropivacaine 0.25% versus bupivacaine 0.25% for continuous epidural analgesia in labor: A double-blind comparison / R. Stiensra, T. A. Jonker, P. Bourdrez // *Anaesthesia Analgesia*. — 2005. — Vol. 80. — P. 285—289.

19. *Zaric D.* The effects of continuous lumbar epidural infusion of ropivacaine (0.1%, 0.2%, and 0.3%) and 0.25% bupivacaine on sensory and motor block in volunteers: A doubleblind study / D. Zaric, P. A. Nydahl, L. Philiposa // *Anaesthesia*. — 2006. — Vol. 21. — P. 14—25.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРІОПЕРАЦІЙНОГО ЗНЕБОЛЮВАННЯ В ТОРАКАЛЬНІЙ ХІРУРГІЇ

*В. В. Бойко, О. О. Павлов,
Ю. В. Богун, А. М. Гнеденкова*

Резюме. Сучасне анестезіологічне забезпечення при операціях на легенях — високотехнологічний процес, який вирішує завдання моніторингування і підтримки вітальних функцій, забезпечення анестезіологічних та лікувальних дій на основі об'єктивної оцінки стану кардіореспіраторної системи, а також розуміння їх клінічної фізіології. Водночас повсякденне застосування епідуральної анестезії в торакальній хірургії значною мірою ускладнюється низкою причин. Авторами запропоновано методику інтратектального введення морфіну в комбінації зі штучною вентиляцією легень і пролонгації сегментарної блокади за допомогою дозованого уведення місцевого анестетика через інтраплевральний катетер.

Ключові слова: *анестезія, торакальна хірургія, трансплевральний катетер.*

IMPROVEMENT OF PERIOPERATIVE ANESTHESIA IN THORACIC OF SURGERY

*V. V. Boyko, A. A. Pavlov,
Yu. V. Bogun, A. M. Gnedenkova*

Summary. Modern anaesthesia during operations on the lungs — a high-tech process that implements the tasks of monitoring and maintenance of vital functions, ensure the anesthetic and healing effects on the basis of an objective assessment of the cardiorespiratory system, as well as their understanding of clinical physiology. At the same time daily use of epidural anesthesia in thoracic surgery is greatly complicated for several reasons. The authors proposed a method intrathecal introduction of morphine in combination with mechanical ventilation and prolongation of segmental blockade by local administration via dosed transpleural catheter.

Key words: *anaesthesia, thoracic surgery, transpleural catheter.*