

# Возможности применения эпидуральной анальгезии в послеоперационном периоде при оперативных вмешательствах на позвоночнике и спинном мозге

А. В. Соленкова, А. Ю. Лубнин, И. Н. Шевелев

НИИ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко РАМН, Москва

## Use of epidural analgesia in post-operation period after vertebral and spinal interventions

A. V. Solenkova, A. Yu. Lubnin, I. N. Shevelev

*N. N. Burdenko's Scientific Research Institute of Neurosurgery, Moscow*

Хирургия позвоночника и спинного мозга – интенсивно развивающееся направление в медицине. Постоянно совершенствуются технологии хирургического лечения, внедряется значительное количество новейших инструментальных методик с использованием различных металлоконструкций и имплантов. Только в США ориентировочная стоимость затрат, связанных с потерей трудоспособности и лечением боли в спине, составляет около 25 млрд долларов в год, а также выполняется более 200 000 хирургических вмешательств, направленных на облегчение боли в спине [56]. Кардинально изменился характер хирургических вмешательств при патологии позвоночника и спинного мозга: от минимально инвазивных (эндоскопические вмешательства и микродискэктомии) до длительных многоуровневых стабилизирующих операций со значительной периоперационной кровопотерей, отличающихся высокой травматичностью и рефлексогенностью. Послеоперационная боль есть результат операции, но ее лечение в данном случае является не просто гуманным требованием, а ключевым аспектом послеоперационной терапии. При данной патологии изначально страдают различные отделы нервной системы, участвующие в контроле боли, больные имеют выраженным болевой синдром на протяжении многих месяцев и лет, что приводит к формированию хронического нейрогенного болевого синдрома, с целым комплексом соматических реакций и отклонений в психическом статусе пациентов. Все это обуславливает сложность выбора метода послеоперационного обезболивания.

Эпидуральная анальгезия на поясничном и грудном отделах является высокоэффективным методом обезболивания после операций

в торакальной и абдоминальной хирургии, ортопедии, онкогинекологии [22, 26, 40, 42, 43]. Высокое качество подобного обезболивания и значительное снижение серьезных послеоперационных осложнений делает его предпочтительным по отношению ко всем другим видам обезболивания [38, 40, 42]. Совершенствование техники и разработка менее токсичных и длительно действующих анестетиков позволили объективизировать преимущества эпидуральной анальгезии как в свете защиты от операционного стресса, так и безопасности и управляемости данного вида послеоперационного обезболивания. Наличие предубеждения относительно высокого риска неврологических осложнений при использовании эпидуральной анальгезии у больных с патологией позвоночника и спинного мозга и одновременно отсутствие качественного пролонгированного обезболивания в послеоперационном периоде у данной категории больных привели к необходимости изучения возможных точек приложения эпидуральной анальгезии при операциях на позвоночнике и спинном мозге.

### Роль структур спинного мозга в механизмах восприятия боли

Болевые ощущения – сложный биологический механизм, выработанный в ходе эволюции и позволяющий организму уйти от травмирующего действия или снизить эффект этого воздействия. Формирование многокомпонентного болевого ощущения обеспечивается на различных уровнях и структурах ЦНС, важнейшими из которых являются интегративные механизмы трансмиссии

и модуляции ноцицептивной стимуляции в заднем роге спинного мозга. Наиболее целостное описание феномена боли представлено в предложенной R. Melzack и P. Wall теории «входных ворот» («gate control theory of pain»), а также в работах P. Sidall и M. Cousins [7, 29, 47, 54].

Ноцицептивная стимуляция, обусловленная тканевым повреждением и сопровождаемая высвобождением медиаторов боли (ионов  $K^+$ ,  $Na^+$ , простагландинов, возбуждающих аминокислот) [10, 54], приводит к длительной деполяризации нервных окончаний. Основой изменения проницаемости постсинаптической мембраны является открытие под действием медиатора неэффективных, или «немых» синапсов. Вследствие этого мембрана на короткое время становится похожей на сито, через которое поток ионов и нейротрансмиттеров движется со скоростью, в тысячи раз превышающей обычную скорость движения ионов. Интенсивное движение ионов через постсинаптическую мембрану способствует пространственной и временной суммации постсинаптических возбуждающих потенциалов и вызывает прогрессивное увеличение потенциала действия в афферентных А-дельта миелиновых и С-безмиелиновых волокнах мотонейронов спинного мозга [5, 7, 29, 47].

Проникая в задний рог спинного мозга, А-дельта миелиновые и тонкие С-безмиелиновые афферентные волокна проводят этот поток импульсов к нейронам маргинальной зоны (I пластина по Рекседу) и желатинозной субстанции (II пластина), затем переключаются на собственную нейронную систему спинного мозга. Согласно теории «входных ворот» вставочные и ассоциативные клетки желатинозной субстанции (II–IV пластины по Рекседу) регулируют поток импульсов с А-дельта миелиновых и С-безмиелиновых тонких волокон в заднем роге на клетки I–V пластин, выступая в роли «ворот». Эта теория опирается также на тот факт, что обезболивания можно добиться при помощи низкоинтенсивной стимуляции периферических нервов или при помощи вибрации кожи. В V нейронной пластине представлены эксцитаторные и ингибирующие интернейроны в пределах спинного мозга. Активация этих интернейронов приводит к изменению чувствительности сенсорного входа [54]. От желатинозной субстанции берет начало латеральный спино-галамический путь, главный проводник болевой и температурной чувствительности, а также чувства щекотки, зуда, сексуальных ощущений. Его волокна, через переднюю спайку спинного

мозга переходят на противоположную сторону и поднимаются в латеральных отделах боковых канатиков к таламусу (рис. 1). Как правило, распределение возбуждающих и тормозных нейронов неслучайно и одновременно функционально активными могут быть многие тысячи синапсов. А билатеральное пересечение спиноталамического пути в результате хордотомии в ряде случаев не приводит к устранению боли, что свидетельствует о наличии многочисленных компенсаторных механизмов в организме [7, 42, 47, 54].

Таким образом, при патологических состояниях воздействие стимула в результате травмирования и повреждения ткани пролонгируется. Нейрогенное возбуждение по механизму обратной связи приводит к нейрогенному воспалительному ответу, который проявляется трансудацией плазменных белков и освобождением медиаторов воспаления типа серотонина, брадикинина, субстанции P, гистамина и производных циклооксигеназы и липооксигеназы арахидонового кислотного метаболизма. При продолжающемся раздражении периферических ноцицепторов в результате пространственной и временной суммации импульсов происходит длительная и интенсивная активация нейронов задних рогов спинного мозга, собственно нейрональной системы спинного мозга (клеток

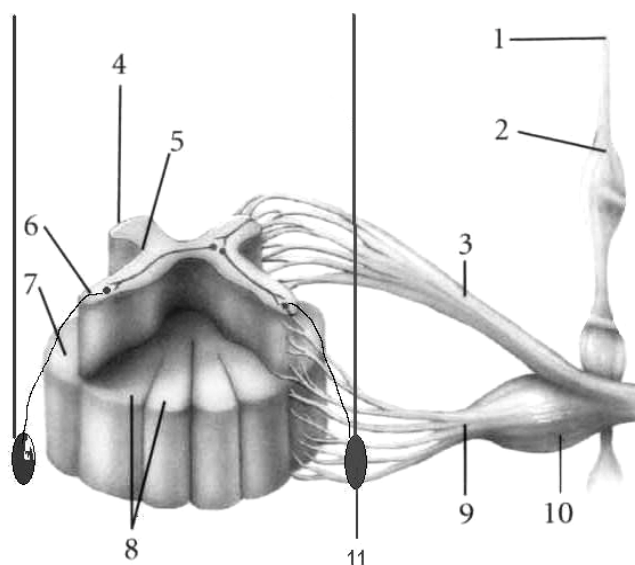


Рис. 1. Анатомия нервных структур и проведения болевой чувствительности на уровне спинного мозга: 1 – симпатический ствол; 2 – симпатический ганглий; 3 – чувствительная порция спинномозгового нерва; 4 – задний рог спинного мозга; 5 – желатинозная субстанция спинного мозга со вставочными и ингибирующими интернейронами; 6 – передний рог спинного мозга с мотонейронами; 7, 11 – латеральный спино-галамический путь (боль, температура, чувство щекотки, зуда, сексуальных ощущений); 8, 9 – двигательная порция спинномозгового нерва; 10 – спинномозговой ганглий [по M. Cousins et al., 1994]

путей, вставочных и ассоциативных клеток), других участков соматосенсорных проводящих путей – спиноталамического, спиноретикулярно-го, спиноземецефалического трактов, нарастает спонтанная активность нейронов с включением многочисленных «немых» синапсов и повышается чувствительность к афферентным входам с последующей стойкой деполяризацией и дефицитом торможения [3, 6, 7, 47, 54]. Результатом указанных изменений является развитие центральной гипералгезии, проявляющейся формированием хронического нейрогенного и интенсивного послеоперационного болевого синдромов. Экспериментальными и клиническими исследованиями доказано, что основными факторами, приводящими к формированию интенсивного послеоперационного болевого синдрома, являются: а) наличие боли до операции; б) интенсивность ноцицептивной стимуляции из операционной раны; в) выраженность периперативного воспаления ткани [6, 47].

### **Проблема послеоперационного обезболивания у больных с патологией позвоночника и спинного мозга**

Для стремительно развивающейся хирургии позвоночника и спинного мозга с расширением показаний к оперативному вмешательству при злокачественных новообразованиях, метастатических, травматических и дегенеративных процессах структур позвоночного канала, адекватное послеоперационное обезболивание требует системного подхода и рациональной стратегии. Характер вмешательств может колебаться от минимально инвазивных (эндоскопические вмешательства и микродискэктомии) до длительных многоуровневых стабилизирующих операций со значительной периперационной кровопотерей, отличающихся высокой травматичностью и рефлексогенностью. Так, М. Bianconi и соавт. (2004) считают, что после задних декомпрессивных операций со стабилизацией позвоночника средняя интенсивность боли через 4 ч после операции максимальная и составляет  $73 \pm 9$  (по ВАШ – шкале интенсивности боли – 0–100) [16]. Значительно возрос контингент больных, которых еще 15 лет назад не оперировали по медицинским причинам, а в настоящее время им предлагают обширные оперативные вмешательства. Большинство из них пожилого и старческого возраста, имеющие серьезную сопутствующую патологию, выраженный дооперационный болевой синдром. Выполнение декомпрессивных

операций на двух и более уровнях позвоночника увеличивает частоту респираторных осложнений, ТЭЛА и верифицированных тромбозов глубоких вен [40, 48].

С возрастом межпозвонковые диски, являющиеся амортизаторами осевых нагрузок между телами позвонков, теряют гибкость и эластичность, межпозвонковые суставы гипертрофируются с образованием остеофитов, а связочный аппарат видоизменяется от истончения до гипертрофии практически костной плотности. Все это создает условия для возникновения нестабильности и стенозирования структур позвоночника, с формированием компрессии нервных образований спинного мозга. Компрессия нервных структур сопровождается клинической картиной выраженного болевого синдрома, нарастающей слабостью в конечностях и нередко нарушением функции тазовых органов [24, 38]. Как острое, так и латентное развитие клинической картины компрессии спинного мозга не отражает истинной степени компрессии и обусловлено целым комплексом сопутствующих патологических процессов (мышечным спазмом, спазмом сосудов, отеком корешка и оболочек, психическим статусом пациента), которые необходимо учитывать в послеоперационном периоде [23, 24, 38, 47]. Длительно существующий дооперационный болевой синдром часто сопровождается развитием фармакодинамической толерантности и привыкания к наркотическим анальгетикам, снотворным, транквилизаторам, НПВС [15, 29, 47].

При данной патологии изначально страдают различные отделы нервной системы, участвующие в контроле боли, что обуславливает сложность выбора метода послеоперационного обезболивания. Повреждение или длительная компрессия спинномозговых корешков, сдавление спинного мозга в результате патологического процесса сопровождается также изменением активности симпатической нервной системы. К спинномозговым ганглиям подходят белые соединительные веточки от симпатического ствола [38]. Гиперактивация симпатической нервной системы в совокупности обозначается термином «комплексный регионарный болевой синдром» и включает различные вегетативные и соматические реакции. Она сопровождается резким повышением плазменной концентрации гормонов стресса с последующей тахикардией, гипертензией, повышением периферического сосудистого сопротивления. Наряду с этим в почках возникает процесс юкстамедулярного шунтирования – перераспределение

почечного кровотока в сторону нефронов мозгового слоя, обладающего очень высокой реабсорбционной способностью, что приводит к олигурии. Этому способствует и выброс АДГ. Следует отметить, что длительная активация симпатической нервной системы приводит к нарушению процессов мочеиспускания вследствие угнетения парасимпатической стимуляции центра мочеиспускания, находящегося в крестцовых отделах спинного мозга [7, 46, 47].

К ноцицептивной сенситизации присоединяются специфические нейрональные изменения на уровне спинного мозга, а также недостаточность антиноцицептивных нисходящих влияний центральных структур, что в совокупности обозначается термином нейропатическая боль. В настоящее время нейропатическая боль объединяет целую группу хронических болевых синдромов, возникающих при повреждении как периферической, так и центральной нервной системы. Среди всех пациентов с нейропатической болью около 20% приходится на больных с радикулопатиями [3, 47]. В послеоперационном периоде к описанным выше изменениям присоединяются воспалительные изменения в области операционной раны, повреждение мышц с реактивным спазмом, воспалительные изменения со стороны нервного корешка или оболочек спинного мозга, реакции со стороны костных структур при установке стабилизирующих металлоконструкций и резекции ребер [48, 58].

### **Неэффективность традиционных подходов к послеоперационному обезболиванию и побочные эффекты**

В качестве основы послеоперационного обезбоживания в спинальной хирургии используется системное введение опиоидных анальгетиков и нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) [27, 41, 48, 56]. Как показывает обзор литературы, качество подобного обезбоживания не удовлетворяет пациентов и специалистов, занимающихся этой проблемой, и напрямую зависит от дозы требуемого препарата. С увеличением дозы возрастает частота побочных эффектов названных препаратов (депрессия дыхания, тошнота и рвота, задержка мочи, выраженная седация, парез кишечника, желудочно-кишечные кровотечения) [14, 19, 25, 27, 32, 35]. Ряд авторов после длительных многоуровневых стабилизирующих операций на структурах позвоночника отмечает наличие выраженного

послеоперационного болевого синдрома, симптомов раздражения нервных структур и мышечного спазма, плохо купируемых наркотическими анальгетиками [48, 56]. Продолжают публиковаться сообщения, в которых обсуждается прием НПВП, рутинно используемых при лечении боли в спине и в качестве базисного послеоперационного обезбоживания в спинальной хирургии. Так, использование НПВП может увеличивать время кровотечения на 30–35%, способствовать возникновению послеоперационных гастритов и случаев острой почечной недостаточности, особенно при гиповолемии и гипотензии. Glassman и соавт. в ретроспективном анализе 288 пациентов, перенесших операции на позвоночнике, отмечают несращение структур позвоночника, в 5 раз более частое при применении НПВС (кеторолака) в послеоперационном периоде в сравнении с больными, у которых не использовались НПВС [33, 49].

Все приведенные выше данные заставляют оптимизировать имеющиеся задачи послеоперационного обезбоживания с учетом комплексного подхода к проблеме.

### **Продленная эпидуральная анальгезия и послеоперационное обезбоживание**

**Эпидуральная анальгезия в послеоперационном периоде в различных областях хирургии.** Эпидуральная анальгезия на поясничном и грудном отделах является высокоэффективным методом обезбоживания после операций в торакальной и абдоминальной хирургии, а также ортопедии [20, 23, 34, 39]. Высокое качество подобного обезбоживания и значительное снижение серьезных послеоперационных осложнений делает его предпочтительным по отношению ко всем другим видам послеоперационного обезбоживания, что подтверждено многочисленными данными мультицентровых исследований (табл. 1) [43]. В ортопедии, в частности при операциях на нижних конечностях, послеоперационная эпидуральная анальгезия, по мнению многих авторов, является ведущим методом обезбоживания [18, 20, 40, 43, 51]. Доказано, что эпидуральная анальгезия местными анестетиками, поддерживаемая в течение минимум 48 ч, сокращает продолжительность послеоперационного пареза кишечника и становится возможным проведение более раннего энтерального питания пациента. Благодаря адекватной стратегии лечения (кинезотерапия, ранняя мобилизация и энтеральное

питание), обеспеченной высоким качеством обезболевания, сроки госпитализации, по мнению большинства авторов, существенно снижаются [22, 40, 43, 51]. По данным опроса в разных странах Европы, от 23 до 75 % пациентов в послеоперационном периоде получают обезбоживание посредством техники эпидуральной анальгезии [6, 40, 43, 44].

Среди лекарственных препаратов, используемых при эпидуральной анестезии и длительной эпидуральной анестезии, ведущими являются местные анестетики (лидокаин 1,5–2,0 %, бупивакаин 0,25–0,75 %, ропивакаин 0,2–0,75 %) и опиоиды. Бупивакаин обеспечивает продолжительную анальгезию, при которой сенсорный блок более выражен, чем моторный. Тахифилаксия менее выражена по сравнению с другими локальными анестетиками амидной группы, имеющими более короткий период действия (лидокаин, прилокаин и мепивакаин). Ропивакаин имеет аналогичный фармакологический профиль, но его токсичность, особенно по отношению к сердечно-сосудистой системе, меньше. В аналогичных дозах моторный блок менее интенсивен [19, 35, 40, 51]. Благодаря этим преимуществам ропивакаин

с успехом применяется для послеоперационного обезбоживания, вытесняя бупивакаин. Для пролонгирования эффекта эпидуральной блокады и обратимого избирательного угнетения трансинаптической передачи болевой импульсации на соответствующем уровне спинного мозга применяется комбинация с опиоидами (табл. 2) [20, 22, 31, 35, 43, 45, 47, 53, 55]. Действие жирорастворимых опиоидов, введенных эпидурально, наступает быстро и длится около 6 ч после инъекции. Большинство публикаций показывают высокую эффективность подобной комбинации, при которой интенсивность болевого синдрома для большинства пациентов в покое не превышает 2,0 балла по ВАШ [19, 22, 35, 40, 43]. Подобная анальгезия как никакая другая обеспечивает раннюю мобилизацию пациентов. Преимущества этой комбинации состоят также в снижении вторичных эффектов, имеющих место при использовании локальных анестетиков в более высоких дозах (моторный блок, артериальная гипотензия, тахифилаксия) [14, 22, 28, 35, 51–53]. Наиболее часто используемыми комбинациями являются: ропивакаин – морфин, ропивакаин – фентанил и ропивакаин – суфентанил.

Таблица 1. Влияние метода послеоперационного обезбоживания на частоту послеоперационных осложнений [по Kehlet H., 2001]

Послеоперационные осложнения	Длительная эпидуральная анестезия местными анальгетиками			Системное введение опиоидов		
	Общая хирургия	Торакальная хирургия	Ортопедия	Общая хирургия	Торакальная хирургия	Ортопедия
Респираторные осложнения (27 исследований)	10,4 %	14,6 %		16,7 %	31,1 %	
Кардиальные осложнения (7 исследований)	16,4 %			24,5 %		
Тромбоэмболические осложнения (22 исследования)	15,7 %	1,3 %	28,7 %	22,4 %	5,7 %	62 %
Послеоперационный парез кишечника, часы (8 исследований)	51,4 %			95,6 %		

Таблица 2. Опиоиды, используемые эпидурально для послеоперационного обезбоживания в Европе (сводные данные) [по Jaug С. et al., 2000]

Опиоид	Разовая доза, мг	Время наступления эффекта, мин	Длительность эффекта, ч	Скорость инфузии, мг/час
Морфин	1–6	30–60	6–24	0,1–1,0
Петидин	20–60	10–20	4–8	10–60
Фентанил	0,025–0,1	10–15	2–4	0,025–0,1
Суфентанил	0,01–0,06	10–15	2–4	0,01–0,05

Меньшие дозы могут быть эффективны у пациентов пожилого возраста или при введении в шейном или грудном отделах. Опиоиды могут быть совмещены с локальными анестетиками: бупивакаин (0,0625–0,125 % 5–15 мл/ч) или ропивакаин (0,2 % 5–15 мл/ч). Продолжительность анальгезии возрастает с увеличением дозы опиоидов.

**Эпидуральная анальгезия после оперативных вмешательств на позвоночнике и спинном мозге.** Эпидуральные лечебные блокады широко применяются при болевых синдромах в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. В некоторых руководствах по спинальной хирургии выполнение диагностических эпидуральной и паравертебральной блокад считается золотым стандартом для определения показаний необходимости хирургического вмешательства [15, 23, 24, 50, 56]. С. Armon и соавт. считают, что эпидуральные блокады как метод лечения могут значительно уменьшить боли в спине и корешковые боли в течение многих недель и месяцев, что особенно предпочтительно у больных пожилого и старческого возраста [15]. В настоящее время увеличивается количество сообщений о применении эпидуральной анальгезии для послеоперационного обезболивания больных с патологией позвоночника и спинного мозга [14, 19, 27, 32, 35, 44, 52, 53]. Угроза инфицирования, технические сложности при выполнении эпидуральной и спинальной блокады, недостаточная предсказуемость ее ввиду токсичности анестетиков, отсутствие сведений об оптимально эффективной концентрации анестетика и адъювантов, а также особенности оценки послеоперационного неврологического статуса

хирургами остаются серьезными препятствиями распространению этого метода при спинальных операциях. Но нерешенная проблема послеоперационного обезболивания больных со спинальной патологией предрасполагает к поиску новых эффективных и безопасных методик, с наименьшими побочными эффектами. Продленная эпидуральная блокада представляется наиболее логичным методом анальгезии, т. к. взаимодействие анестетика с нервной тканью имеет место в основных точках хирургического вмешательства – смешанном нерве, заднекорешковом ганглии и спинномозговых корешках, что создает условия для качественного обезболивания (рис. 2) [20].

Методики послеоперационной эпидуральной анальгезии после оперативных вмешательств на позвоночнике и спинном мозге, встречающиеся в литературе, разнообразны. Можно выделить основные критерии, согласно которым отличаются методы эпидуральной анальгезии: постоянное или болюсное введение лекарственных веществ, использование местных анестетиков или комбинация с опиоидами и адъювантами, техника катетеризации эпидурального пространства.

*Эпидуральная анальгезия местными анестетиками с опиоидами и адъювантами.* Наиболее раннее упоминание об эпидуральной анальгезии приведено



Рис. 2. Пути распространения анестетика при эпидуральной блокаде [по Bromage, 1978]

В. Shaw и соавт. (1996) при выполнении стабилизирующих операций на позвоночнике у 71 ребенка, где показано отличное качество послеоперационной эпидуральной анальгезии с минимальными побочными эффектами. Послеоперационная длительная эпидуральная анальгезия осуществлялась комбинацией 0,0625%–0,125% бупивакаина в сочетании с гидроморфоном 10–50 мкг/мл или фентанилом 1 мкг/мл со средней скоростью инфузии 2–10 мл/ч. Только у 7 (9%) больных анальгезия была признана недостаточной [52]. Несколько позже В. Cohen и соавт. (1997) опубликовали проспективное исследование послеоперационного обезболивания 54 больных при операциях на позвоночнике. Эпидуральный катетер в данном исследовании устанавливали в рану через надрез в желтой связке на 2–3 сегмента выше и вводили 0,0625% бупивакаин и морфина сульфат 0,004%, в контрольной группе использовали пациент-контролируемую анальгезию морфином 1 мг/мл. Скорость подачи препаратов в обеих группах составляла 6–10 мл/ч [27]. Морфин обеспечивает прогнозируемую длительную анальгезию хорошего качества. Эпидурально введенный морфин обеспечивает анальгезию более высокого качества или сравнимую с внутривенно вводимым морфином при пациент-контролируемой анальгезии, но его дозы при эпидуральном введении значительно ниже. Дозы морфина, необходимые для обезболивания при эпидуральном введении, в 5–10 раз ниже таковых при его внутривенном назначении [40]. В данном исследовании не было выявлено различий между группами больных относительно показателей ВАШ, сроков восстановления и выписки из стационара. Возможно, это было связано с крайне низкой концентрацией бупивакаина – 0,0625%, а также с методикой установки эпидурального катетера.

В другом наблюдении у 23 пациентов, оперируемых по поводу сколиоза, G. Ekatodramis и соавт. (2002) показали отличное качество послеоперационной эпидуральной анальгезии комбинацией 0,0625% бупивакаина с фентанилом 2 мкг/л и клонидином 3 мкг/мл со скоростью 10 мл/ч и дополнительным внутривенным введением морфина 5 мг 2 раза в сутки. Два эпидуральных катетера устанавливали в конце операции в центре раны на 5 см краниально и 5 см каудально, через иглу Туохи. Интенсивность боли в покое составила 0 баллов по ВАШ, а при активизации и кашле – 15 баллов (0–100) в течение 48 ч после операции. Только у 4 (17%) больных интенсивность послеоперационной боли была более 30 баллов по ВАШ

и потребовала введения дополнительных анальгетиков. При этом при оценке по шкале седации все больные имели минимальный уровень седации [30].

М. R. Schenk и соавт. (2006) отмечают значительное снижение интенсивности послеоперационной боли в покое (максимально 0,9 по ВАШ 0–10), при кашле (3,1 по ВАШ), при продленной эпидуральной анальгезии 0,125% ропивакаина с суфентанилом 1,0 мкг/мл, в сравнении с пациент-контролируемой анальгезией морфином (средняя суточная доза 52 мг): в покое 2,1, при кашле 5,6 (по ВАШ), при оперативных вмешательствах по поводу поясничного спондилеза и спондилолистеза больным, которым была произведена комбинированная передняя и задняя декомпрессия и стабилизация позвоночника. Также ими установлено достоверное уменьшение боли и более быстрая социальная адаптация в группе, получавшей эпидуральную анальгезию смесью 0,125% ропивакаина с суфентанилом при мобилизации пациентов (при опускании ног с кровати, в положении стоя у кровати и во время ходьбы), в сравнении с внутривенной анальгезией морфином. Авторы полагают, что данный эффект связан с высокой скоростью инфузии препарата – средняя скорость 0,125% ропивакаина с суфентанилом 1,0 мкг/мл составила 14 мл/ч. У 5 из 28 человек они наблюдали транзиторный моторный блок и незначительную шаткость походки [53]. Таким образом, по данным литературы, длительная послеоперационная эпидуральная анальгезия при операциях на позвоночнике и структурах позвоночного канала комбинацией местного анестетика и адъювантов, как никакая другая, обеспечивает эффективную анальгезию и раннюю мобилизацию пациентов. Преимущества этой комбинации состоят также в снижении вторичных эффектов, имеющих место при использовании местных анестетиков в более высоких дозах (моторный блок, артериальная гипотензия, тахифилаксия), но наблюдаются и такие побочные эффекты опиатов, как тошнота, рвота, зуд и задержка мочи [27, 35, 41, 45, 52, 53].

*Эпидуральная анестезия местными анестетиками.* После появления нового местного анестетика ропивакаина стали публиковаться сообщения о преимуществах длительной эпидуральной анестезии даже без адъювантов. Фармакокинетика ропивакаина такова, что в концентрации 0,2–0,3% он обеспечивает отличную дифференцированную блокаду (сенсорную в большей степени), что способствует ранней активизации пациентов.

S. Blumenthal и A. Borgeat (2005) в проспективном исследовании у 30 больных сравнили эффективность внутривенной пациент-контролируемой анальгезии морфином с длительной эпидуральной анальгезией 0,3 % ропивакаином двухпортовым катетером после операций по коррекции сколиоза [19]. Решение использовать только ропивакаин в эпидуральной группе больных было основано на желании избежать побочных эффектов эпидуральных опиоидов, таких как седация, тошнота и рвота, зуд, угнетение дыхания, задержка мочи и длительный послеоперационный парез кишечника. Для исключения влияния возможных хирургических осложнений послеоперационная анальгезия в течение 12 ч была выполнена внутривенным введением ремифентанила для всех больных. Затем была начата пациент-контролируемая внутривенная анальгезия с морфином 0,05 мг/кг/ч или эпидуральная анальгезия 0,3 % ропивакаином со скоростью 4–10 мл/ч. Показатели боли в покое и боли при движении, используя ВАШ (0–100), сенсорный и моторный блок, послеоперационная тошнота, рвота и зуд были оценены в течение 72 ч после операции. Авторами отмечено, что оба метода обеспечивают эффективную послеоперационную анальгезию. Однако эпидуральная анальгезия имеет достоверно лучшие показатели боли в покое – < 10 и при мобилизации пациентов – < 18 по ВАШ (0–100), более раннее восстановление функции кишечника, практически отсутствие тошноты, рвоты, зуда, задержки мочи и хорошее самочувствие.

Эффективность эпидуральной анальгезии в послеоперационном периоде после декомпрессивных и стабилизирующих оперативных вмешательств на позвоночнике была оценена A. Gottschalk и соавт. (2004) в серии из 30 человек. Всем больным перед ушиванием устанавливали эпидуральный катетер в середину раны в открытое эпидуральное пространство и вводили болюсно 3 мл 0,1 % раствора ропивакаина, повторно вводили 10 мл 0,1 % раствора ропивакаина после ушивания раны [35]. Послеоперационное обезболивание проводили с помощью пациент-контролируемой анальгезии пиритрамидом 15 мг (эквивалент 10 мг морфина гидрохлорида) и эпидуральной инфузией 0,1 % раствора ропивакаина в течение 72 ч со скоростью 12 мл/ч, в контрольной группе больные получали эпидурально 0,9 % NaCl. Авторами также было выделено обязательное условие для постановки эпидурального катетера непосредственно в хирургическое поле – хорошее сотрудничество и коммуникация с хирургами.

Легко понять, что хирурги боятся развития инфекции раны или эпидурального пространства, а также риска развития гематомы, особенно после хирургии на структурах позвоночного канала.

Предложенная авторами методика позволила значительно уменьшить показатели послеоперационной боли, сократить число дополнительных введений опиоидов и обеспечить высокую удовлетворенность пациентов результатами лечения. Когда хирургическая травма наносится в непосредственной близости от центральных структур, проводящих болевую импульсацию и долгое время находящаяся в измененном состоянии, более эффективная блокада ноцицептивных проводящих путей с помощью эпидурально вводимых местных анестетиков позволяет создать оптимальный уровень анальгезии, купировать спазм сосудов и мышечный спазм. Немногочисленный собственный опыт применения эпидуральной анестезии и анальгезии при спинальных операциях позволяет предположить более безопасное использование для длительной эпидуральной анальгезии только местных анестетиков, предпочтительнее 0,2–0,25 % ропивакаина с дополнением внутривенно или внутримышечно НПВС. Данная методика позволяет значительно снизить частоту таких побочных эффектов опиоидов, как тошнота, рвота, зуд, задержка мочи и седация. Преходящий моторный блок и парестезии вследствие эффекта местного анестетика минимальны и позволяют активизировать больных практически через 2 ч после операции, а проведенный A. Rodgers и соавт. метаанализ относительно снижения частоты послеоперационных тромбозов глубоких вен на 44 %, ТЭЛА на 50 %, легочных инфекционных осложнений на 39 % у больных, которым проводилась эпидуральная анальгезия не менее 24 ч, свидетельствует о несомненном преимуществе данного метода послеоперационного обезболивания [16, 17, 42].

*Особенности методик катетеризации эпидурального пространства при операциях на позвоночнике и структурах позвоночного канала.* В исследовании S. Blumenthal и A. Borgeat (2005) больным, получающим эпидуральную анальгезию, хирург-ортопед в конце операции в середину раны устанавливал два эпидуральных катетера, помещенные краниально и каудально на 4–5 см под рентгенологическим контролем. Послеоперационная эпидуральная анальгезия не проводилась, если: а) было Rg-логически определено неправильное эпидуральное размещение катетера; б) имела место перфорация твердой



мозговой оболочки как при установке эпидурального катетера, так и во время хирургического вмешательства; в) в случае возникновения послеоперационного неврологического дефицита. Также авторы коснулись проблемы, когда оперативное вмешательство проводится повторно, через значительный промежуток времени, поскольку столкнулись с наличием эпидурального фиброза и невозможностью установки или продвижения эпидурального катетера. Однако это только проблема для пациентов, которым применяют методику потери сопротивления через иглу Туохи при установке катетера [19]. Если эпидуральное пространство открыто во время операции – размещение катетера не представляет затруднений, но эпидуральное распространение препарата может быть непредсказуемым.

В работе G. Ekatodramis и соавт. (2002) у 23 пациентов, оперируемых по поводу сколиоза, эпидуральные катетеры устанавливали аналогично – в конце операции через проколы иглой Туохи желтой связки и применяя методику потери сопротивления на 5 см вверх и 5 см вниз. A. Gottschalk и соавт. (2004) больным перед ушиванием устанавливали эпидуральный катетер в середину раны в открытое эпидуральное пространство на 3 см в краниальном направлении, затем туннелировали выход катетера через подкожную клетчатку в интактную кожу и вводили болюсно 3 мл 0,1 % раствора ропивакаина. Повторно вводили под кожу 10 мл 0,1 % раствора ропивакаина после ушивания раны [30]. J. Tobias и соавт. (2004) в небольшом проспективном исследовании при операциях по коррекции сколиоза у детей также использовали методику 2 катетеров, но при этом удаляли часть *ligamentum flavum*, чтобы вставить и провести до уровня T<sub>1</sub>–T<sub>4</sub> и L<sub>1</sub>–L<sub>4</sub> эпидуральные катетеры [57]. В работе M. R. Schenk и соавт. (2006) по окончании инструментальной части операции, перед ушиванием раны, хирург ставил эпидуральный катетер на 1 сегмент выше места операции в межкостистый промежуток и проводил катетер на 3–5 см в краниальном направлении. Оценка неврологического статуса проводилась после экстубации пациентов [53]. G. Joshi (1995) в рамках своего исследования катетеризировал эпидуральное пространство на 1–2 сегмента ниже края раны с помощью иглы Туохи

и техники потери сопротивления, затем под визуальным контролем проводил катетер в середину раны и после тщательного гемостаза ушивал [41]. B. Shaw и соавт. (1996), в части наблюдений при выполнении стабилизирующих операций на позвоночнике у детей передним доступом, также устанавливали эпидуральный катетер чрескостно в межкостистый промежуток на уровне операции, однако этот метод в дальнейшем не использовали [52]. И только K. Lowry и соавт. смогли применить методику катетеризации эпидурального пространства через межпозвонковое отверстие при выполнении передней стабилизации системой Kaneda у 10 больных [45]. Также P. J. Sice описал клинический случай удачной постановки эпидурального катетера через межпозвонковое отверстие при операциях передней стабилизации позвоночника [55].

В настоящее время отсутствует единая методика выполнения катетеризации эпидурального пространства во время операции при патологии позвоночника и спинного мозга, что свидетельствует о необходимости подробного рассмотрения и изучения данного вопроса с современных позиций о механизмах формирования болевой реакции и возможных способах ее предупреждения и подавления на уровне спинного мозга.

Таким образом, оценивая свойства и возможности продленной эпидуральной анальгезии, как одной из методик послеоперационного обезболивания при оперативных вмешательствах на позвоночнике и спинном мозге, можно предположить, что данная методика способна обеспечить значительное снижение интенсивности послеоперационного болевого синдрома, облегчение восстановления местных нарушений в области раны, хорошее самочувствие и раннюю активизацию больных, а также снизить частоту серьезных послеоперационных осложнений. При выполнении данной методики необходимым условием и приоритетной задачей является хорошее сотрудничество и коммуникация с хирургами. Как писал С. С. Юдин: «Величайшая задача оператора в том и состоит, чтобы, применяя все существующие способы, пользуясь всеми вспомогательными мерами, повысить шансы на достижение цели. Цель эта – выздоровление» [13].

## Литература

1. Геодакян О. С., Цытин А. Е., Лукин Г. И. Каудальная эпидуральная анестезия у детей, оперированных в области люмбосакральных сегментов // Анестезиология и реаниматология. 1998. № 1. С. 19–22.
2. Корниенко А. Н., Иванченко В. И., Киртаев А. Г. и др. Влияние эпидуральной анестезии на легочно-артериальное давление у больных с легочной гипертензией // Вестник интенсивной терапии. 1997. № 1–2. С. 59–60.
3. Данилов А. Б. Габапентин (нейронтин) в лечении нейропатической боли // Клиническая фармакология и терапия. 2004. № 13. С. 4.
4. Лабори А. Регуляция обменных процессов. М.: Медицина, 1970. С. 34–48.
5. Овечкин А. М., Гнездилов А. В., Арлазарова Н. М. и др. Предупреждающая аналгезия: реальная возможность профилактики послеоперационного болевого синдрома // Анестезиология и реаниматология. 1996. № 4. С. 35–39.
6. Овечкин А. М. Профилактика послеоперационного болевого синдрома. Патогенетические основы и клиническое применение: Автореф. ... дис. д-ра мед. наук. М., 2000. 42 с.
7. Окс С. Основы нейрофизиологии. М.: Мир, 1969. 448 с.
8. Раудам Э. И. Методика эпидуральной аналгезии и анестезии при нейрохирургических вмешательствах // Вопросы нейрохирургии. 1957. № 3. С. 37–39.
9. Светлов В. А., Козлов С. П. Регионарная (проводниковая) анестезия – новые решения старых проблем // Анестезиология и реаниматология. 1996. № 4. С. 53–62.
10. Светлов В. А., Козлов С. П. Фармакология местных анестетиков и клиника сегментарных блокад: I. Эпидуральная анестезия // Анестезиология и реаниматология. 1997. № 5. С. 52–55.
11. Сеидов В. Д., Афонин Е. А. Эпидуральная анестезия при операциях на брюшной аорте и артериях нижних конечностей // Анестезиология и реаниматология. 1978. № 1. С. 38–41.
12. Щелкунов В. С. Перидуральная анестезия. Л.: Медицина. 1976. С. 239.
13. Юдин С. С. Избранные произведения. Вопросы обезболивания в хирургии. М.: Медгиз, 1960. 575 с.
14. Arms D. M., Smith J. T., Osteyee J. et al. Postoperative epidural analgesia for pediatric spine surgery // Orthopedics. 1998; 21: 539–544.
15. Armon C., Argoff C. E., Samuels J., Backonja M. M. Assessment: use of epidural steroid injections to treat radicular lumbosacral pain: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology // Neurology. 2007; 68: 723–729.
16. Bianconi M., Ferraro L., Ricci R. et al. The pharmacokinetics and efficacy of ropivacaine continuous wound installation after spine fusion surgery // Anesth. Analg. 2004; 98: 166–172.
17. Berkowitz S., Gold M. I. Spinal anesthesia for surgery in patients with previous lumbar laminectomy // Anesth. Analg. 1980; 59: 881–883.
18. Beattie W., Badner N., Choi P. Epidural analgesia reduces postoperative myocardial infarction: meta-analysis // Anesth. Analg. 2001; 93: 853–858.
19. Blumental S., Min K., Nadig M., Borgeat A. Double epidural catheter with ropivacaine versus intravenous morphine: a comparison for postoperative analgesia after scoliosis correction surgery // Anesthesiology. 2005; 102: 175–180.
20. Bromage P. R. Epidural analgesia. Philadelphia: W. B. Saunders, 1978. 746 p.
21. Brull S. J., Greene N. M. Zones of differential sensory block during extradural anaesthesia // Br. J. Anaesth. 1991; 66: 651–655.
22. Burstal R., Wegener F., Hayes C. et al. Epidural analgesia: prospective audit of 1062 patients // Anaesth. Intensive Care. 1998; 26: 165–172.
23. Cherian M. N., Mathews M. P., Chandy M. J. Local wound infiltration with bupivacaine in lumbar laminectomy // Surg. Neurol. 1997; 47: 120–123.
24. Crawford O. B., Ottesen P., Buckingham W. W. Peridural anesthesia in thoracic surgery: review of 677 cases // Anesthesiology. 1951; 12: 73.
25. Cohen B. E., Hartman M. B., Wade J. T. et al. Postoperative pain control after lumbar spine fusion. Patient-controlled analgesia versus continuous epidural analgesia // Spine. 1997; 22: 1892–1896.
26. Cousins M. J., Mather L. E. Intrathecal and epidural administration of opioids // Anesthesiology. 1984; 61: 276–310.
27. Cousins M. Acute and postoperative pain. In: Eds Wall P.D., Melzack R. Handbook of pain management. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1994.
28. Derby R. Response to steroid and duration of radicular pain as predictors of surgical outcome // Spine. 1992; 17 (suppl.): 176–178.
29. Dooley M. Nerve root infiltration in the diagnosis of radicular pain // Spine. 1988; 13: 79–83.
30. Ekatothramis G., Min K., Cathrein P., Borgeat A. Use of a double epidural catheter provides effective postoperative analgesia after spine deformity surgery // Can. J. Anaesth. 2002; 49: 173–177.
31. Fink B. R. Mechanism of differential epidural block // Anesth. Analg. 1986; 65: 325–329.
32. Fisher C. G., Belanger L., Gofton E. G. et al. Prospective randomized clinical trial comparing patient-controlled intravenous analgesia with patient-controlled epidural analgesia after lumbar spine fusion // Spine. 2003; 28: 739–743.
33. Glassman S. D., Rose S. M., Dymar J. R. et al. The effect of postoperative nonsteroidal anti-inflammatory drug administration on spinal fusion // Spine. 1998; 23: 834–838.
34. Goodarzi M., Shier N. H., Ogden J. A. Epidural versus patient-controlled analgesia with morphine for postoperative pain after orthopaedic procedures in children // J. Pediatr. Orthop. 1993; 13: 663–667.
35. Gottschalk A., Freitag M., Tank S., Burmeister M. et al. Quality of postoperative pain using an intraoperatively placed epidural catheter after major lumbar spinal surgery // Anesthesiology. 2004; 101: 175–180.
36. Green C. D. Cervical epidural anesthesia for carotid endarterectomy // Surg. Gynec. Obst. 1963; 117: 366–367.
37. Greenberg P. E., Brown M. D. Epidural anesthesia for lumbar spine surgery // J. Spin. Disord. 1988; 1: 139–143.
38. Howard S. A. Principles and Techniques of Spine Surgery. Williams & Wilkins, 1994; 129–155.
39. Hynson J. M., Sessler D. I., Glosten B. et al. Thermal balance and tremor patterns during epidural anesthesia // Anesthesiology. 1991; 74: 680–690.

40. *Jayr C.* Analgesie peridurale postoperative, indications et surveillance // Communications scientifiques. MAPAR. 2000; 263–273.
41. *Joshi G. P., McCarroll S. M., O'Rourke K.* Postoperative analgesia after lumbar laminectomy: epidural fentanyl infusion versus patient-controlled intravenous morphine // *Anaesth. Analg.* 1995; 80: 511–514.
42. *Kehlet H.* Surgical stress: the role of pain and analgesia // *Br. J. Anaesth.* 1989; 63: 189–195.
43. *Kehlet H., Holte K.* Effect of postoperative analgesia on surgical outcome // *Br. J. Anaesth.* 2001; 87: 1186–1193.
44. *Kester K.* Epidural pain management for the pediatric spinal fusion patient // *Orthop. Nurs.* 1997; 16: 55–60.
45. *Lowry K. J., Tobias J., Kittle D.* Postoperative pain control using epidural catheters after anterior spinal fusion for adolescent scoliosis // *Spine.* 2001; 26: 1290–1293.
46. *Lund P. K.* Peridural analgesia and anesthesia. Illinois, USA: Springfield, 1966; 361.
47. *Melzack R., Wall P.* Handbook of pain management. New York: Churchill Livingstone, 2003.
48. *Raw D. A., Beattie J. K., Hunter J. M.* Anaesthesia for spinal surgery in adults // *Br. J. Anaesth.* 2003; 91: 886–904.
49. *Reuben S. S., Ablett D., Kaye R.* High dose nonsteroidal anti-inflammatory drugs compromise spinal fusion // *Can. J. Anesth.* 2005; 52: 506–512.
50. *Rivest C., Katz J. N., Ferrante F. M., Jamison R. N.* Effects of epidural steroid injection on pain due to lumbar spinal stenosis or herniated disks: a prospective study // *Arthritis Care Res.* 1998; 11: 291–297.
51. *Rodgers A., Walker N., Schug S.* Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anesthesia: results from overview of randomized trials // *BMJ.* 2000; 321: 1–12.
52. *Shaw B. A., Watson T. C., Merzel D. I., Gerardi J. A.* The safety of continuous epidural infusion for postoperative analgesia in pediatric spine surgery // *J. Ped. Orthop.* 1996; 16: 374–377.
53. *Shcenk M. R., Putzier M., Kugler B., Tohtz S.* Postoperative analgesia after major spine surgery: patient-controlled epidural analgesia versus patient-controlled intravenous analgesia // *Anesth. Analg.* 2006; 103: 1311–1317.
54. *Sidall P., Cousins M.* Spine update spinal pain mechanisms // *Spine.* 1997; 22: 99–104.
55. *Sice P. J., Chan D., MacIntyre P. A.* Epidural analgesia after spinal surgery via intervertebral foramen // *Br. J. Anaesth.* 2005; 94: 378–380.
56. *Starkweather A.* Posterior lumbar interbody fusion: an old concept with new techniques // *J. of Neuroscience Nurs.* 2006; 38: 13–20.
57. *Tobias J. D., Gaines R. W., Lowry K. J. et al.* A dual epidural technique to provide analgesia following posterior spinal fusion for scoliosis in children and adolescents // *Paediatr. Anaesth.* 2001; 11: 199–203.
58. *Tobias J.* A review of intrathecal and epidural analgesia after spinal surgery in children // *Anesth. Analg.* 2004; 98: 956–965.
59. *Vandermeulen E. P., Van Aken H., Vermeylen J.* Anticoagulants and spinal-epidural anaesthesia // *Anesth. Analg.* 1994; 79: 1165–1177.



### Лечение боли (CD-ROM)

Нариндер Раваль, Слободан Глигорьевич, Саввина И. А.

Этой интерактивной публикацией компания «ИнтелТек Мультимедиа» продолжает освежающий цикл лекций на CD, ориентированный на практикующих врачей, ищущих оптимальные подходы к обезболиванию. В основу цикла положен ряд лекций, прочитанных ведущими мировыми специалистами в рамках первой конференции Общероссийской общественной организации регионарной анестезии и лечения острой боли.

2008 г. Цена: 200 руб.

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