

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

**Г.В. ИЛЮКЕВИЧ, Т.И. РОМАНЮК, В.Э. ОЛЕЦКИЙ**

## **СПИНАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ**

Минск БелМАПО  
2016

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

**Г.В. ИЛЮКЕВИЧ, Т.И. РОМАНЮК, В.Э. ОЛЕЦКИЙ**

## **СПИНАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО  
2016

УДК 616.832-009.614(075.9)

ББК 54.5<sub>я</sub>73

И 49

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия  
НМС Белорусской медицинской академии последипломного образования  
протокол № 8 от 25.11. 2015 г.

#### **Авторы:**

зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии д.м.н., профессор *Г.В. Илюкевич*

доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии к.м.н. *Т.И. Романюк*

доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии к.м.н., доцент *В.Э. Олецкий*

#### **Рецензенты:**

кафедра анестезиологии и реаниматологии БГМУ

заведующий отделом анестезиологии и реанимации РНПЦ трансплантации органов  
и тканей, к.м.н., доцент *А.М. Дзядзько*

#### **Илюкевич Г.В.**

И 49

Спинальная анестезия: учеб-метод. пособие /Г.В. Илюкевич,  
Т.И. Романюк, В.Э. Олецкий. – Минск: БелМАПО, 2016. – 37 с.

ISBN 978-985-499-972-2

В издании для врачей освящены вопросы, касающиеся применения центральных нейроаксиальных блокад, а именно спинальной анестезии при различных оперативных вмешательствах. Приведены исторические данные развития регионарной анестезии, дано подробное описание анатомических ориентиров для успешного выполнения блокады, рассмотрены вопросы физиологии. Подробно описаны показания и противопоказания, методики выполнения, возможные осложнения и побочные эффекты, а также используемые лекарственные средства для проведения спинальной анестезии. Рассмотрена возможность применения спинальной анестезии в различных областях, таких как акушерская практика, травматология и др.

Пособие предназначено для врачей анестезиологов-реаниматологов, хирургов, студентов медицинских вузов.

УДК 616.832-009.614(075.9)

ББК 54.5<sub>я</sub>73

ISBN 978-985-499-972-2

© Илюкевич Г.В., [и др.], 2016

© Оформление БелМАПО, 2016

## **ВВЕДЕНИЕ**

Сегодня в мировой анестезиологии все большее внимание уделяется возможностям и совершенствованию методов регионарного обезболивания. В настоящее время центральные нейроаксиальные блокады получают новый виток развития за счет расширения показаний для их применения и оптимизации фармакологического и технического оснащения. Регионарные методы создают высокоэффективную защиту организма от хирургической травмы, оказывают меньшее отрицательное влияние на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы, имеют меньшее, чем общее обезболивание, количество осложнений, более выгодны с экономической точки зрения. В качестве самостоятельного метода или как компонент комбинированной анестезии находят широкое применение и спинальная, и эпидуральная, и сакральная анестезии.

В последние годы благодаря достижениям в области клинической фармакологии и операционной патофизиологии нейроаксиальных блокад открылись новые возможности и новые горизонты их использования. Более чем вековой опыт применения спинальной анестезии показал, что для ее эффективного выполнения необходимо овладение рациональными техническими навыками, знаниями анатомии и операционной патофизиологии, четкими представлениями о показаниях и противопоказаниях к применению.

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАРНОЙ АНЕСТЕЗИИ**

Предпосылками для возникновения и развития регионарной анестезии явились открытие и изучение анестезирующих свойств кокаина. В 1855 г. из листьев коки Фридрих Гедике (Friedrich Gaedike) выделил действующее начало, которое он назвал Erythroxyton. А в 1859 г. А. Ниманну удалось выделить в чистом виде 0,25% алкалоид, которому он дал название "кока-ин" – вещество внутри растения кока. Значимый вклад в изучение свойств кокаина внес В.К. Анреп, который провел экспериментально-клиническое исследование, результаты которого представил в статье, опубликованной 29 декабря 1879 г. в Бонне в известном журнале Эдуарда Пфлюгера "Архив физиологии человека и животных". Автор впервые в мире описал местное анестезирующее действие кокаина, что явилось первой научной публикацией в медицинской литературе об обезболивающих свойствах кокаина с экспериментальным обоснованием выводов и перспективными рекомендациями по исследованию кокаина в качестве местного анестетика. Эта работа явилась первой серьезной физиологической, фармакологической и клинической апробацией кокаина в медицине. В.К. Анреп установил, что кокаин действует

на все чувствительные нервные окончания, а не только на расположенные в слизистой оболочке, и первым стал вводить кокаин под кожу с целью местной анестезии.

Исследование В.К.Анрепа и появление этой публикации побудили к разработке и внедрению местного обезболивания в офтальмологию, хирургию, стоматологию и другие медицинские специальности.

Непосредственно впервые субарахноидальное введение анестезирующих средств и выполнение спинальной анестезии было произведено и описано в 1897 году А. Биром, а в 1901 году А. Sicard и F. Cathelin провели сагитальную (каудальную, низкую эпидуральную) анестезию. Позже в 1906 году А. Sicard предложил доступ к эпидуральному пространству через межостистый промежуток. Тем самым было положено начало целому направлению в проведении обезболивания, а именно развитию центральных нейроаксиальных блокад.

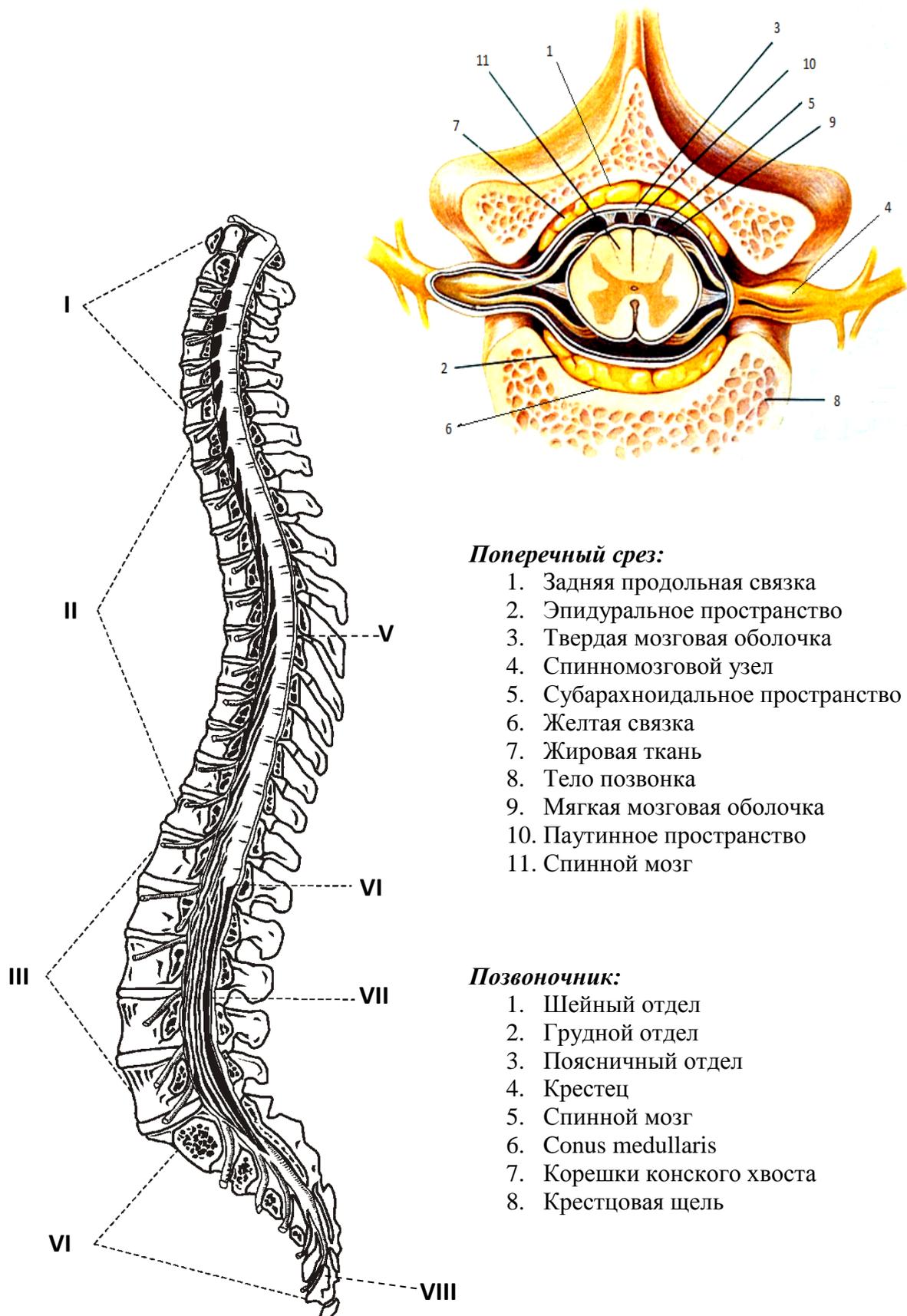
Последующие исследования в данном направлении были направлены на разработку и совершенствование технического и фармакологического оснащения для успешного проведения спинальной и эпидуральной анестезий (иглы Кроуфорда, Р.Л. Хубер - Туохи (1945 г.), Husted, Вайса, Sprotte Spezial, Вагнера (1957 г.), Ченга (1958 г.), Кроули (1968 г.), Foldes (1973 г.), Белла (1975 г.), Хубера, Eldor (1993 г.) и др.).

Поиск средств для интратекального и эпидурального введения, обладающих меньшей по сравнению с кокаином токсичностью привел к открытию в 1904 году Эрнестом Форнео синтетической субстанции «стуваин». В 1905 г. в Германии химиком Альфредом Айнхорном был запатентован местный анестетик эфирного типа «новокаин», после чего хирург Г. Браун предложил его использовать в медицине. Вытесняя из применения кокаин, новокаин обусловил быстрое развитие регионарных видов обезболивания - инфильтрационной, проводниковой, спинномозговой. Новый класс веществ, обладающих местно-анестезирующим действием, синтезировал в 1943 году Н. Лофгрэн. Он заменил эфирное соединение в промежуточной цепочке на амидное и получил лидокаин, который стал применяться в качестве «препарата выбора» уже с 1948 года. Основываясь на этом первом, и впоследствии распространенном по всему миру, анестетике амидного типа были разработаны многие другие местные анестетики (тримекаин (1946 г.), прилокаин (1953 г.), мепивакаин (1956 г.), мезокаин (1960 г.), этидокаин (1971 г.), артикаин (1969 г.), бупивакаин (1957 г.), ропивакаин (1993 г.)). Все это обусловило широкое распространение регионарного обезболивания и поиск новых возможностей для применения нейроаксиальных блокад.

## АНАТОМИЯ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА

Позвоночник состоит из семи шейных, двенадцати грудных, пяти поясничных и пяти сросшихся крестцовых позвонков (рис. 1). Практически все позвонки имеют сходное строение и отличаются по своим размерам и форме в зависимости от приходящейся на них нагрузки в вертикальном положении. Они состоят из массивного тела, расположенного спереди, и костной дуги сзади, которые формируют позвоночный канал. Внутри этого канала находится спинной мозг и окружающие его структуры. Дуга позвонка в свою очередь включает две ножки спереди и две пластинки сзади. В месте соединения ножек и тела располагаются поперечные отростки, а там где сливаются пластинки – остистые отростки позвонка. Угол наклона остистых отростков изменяется в зависимости от уровня, на котором они находятся. В шейном и поясничном отделе позвоночника остистые отростки отходят практически горизонтально. В грудном – отклоняются каудально, максимум наклона приходится на средне-грудной отдел. Эту анатомическую особенность нужно учитывать при локализации межпозвоночного пространства на уровне между Th<sub>3</sub>-Th<sub>9</sub>. Смежные позвонки соединены межпозвоночными дисками и спинальными связками, ножки позвонков формируют межпозвоночные суставы. Если дуга позвонка и его отростки соединены между собой связками, то ножки – нет. Промежутки между ними формируют межпозвоночные отверстия, через которые выходят спинномозговые нервы. Крестцовые позвонки срастаются между собой, формируя единую кость (крестец). Тем не менее, спинномозговой канал может быть доступен и на этом уровне через крестцовую щель - дефект сращения дужек пятого и четвертого крестцовых позвонков.

Спинной мозг является продолжением ствола мозга, выходит из черепа через *foramen magnum* и заканчивается дистально в виде *conus medullaris*. На своем протяжении он отдает 31 пару спинномозговых нервов. Из-за различий темпов роста между костным позвоночным каналом и нервными структурами уровень дистального завершения спинного мозга изменяется с возрастом, поднимаясь от L<sub>3</sub> у новорожденных к нижней границе L<sub>1</sub> у взрослых. Внутри костного канала в позвоночном столбе спинной мозг окружают три мембраны (изнутри к периферии): мягкая мозговая оболочка, паутинная и твердая мозговая оболочка. Мягкая мозговая оболочка непосредственно окружает спинной и головной мозг, содержит множество кровеносных сосудов. Паутинная оболочка - тонкая аваскулярная мембрана, близко прилегающая к внутренней поверхности твердой мозговой оболочки.



**Поперечный срез:**

1. Задняя продольная связка
2. Эпидуральное пространство
3. Твердая мозговая оболочка
4. Спинномозговой узел
5. Субарахноидальное пространство
6. Желтая связка
7. Жировая ткань
8. Тело позвонка
9. Мягкая мозговая оболочка
10. Паутинное пространство
11. Спинной мозг

**Позвоночник:**

1. Шейный отдел
2. Грудной отдел
3. Поясничный отдел
4. Крестец
5. Спинной мозг
6. Conus medullaris
7. Корешки конского хвоста
8. Крестцовая щель

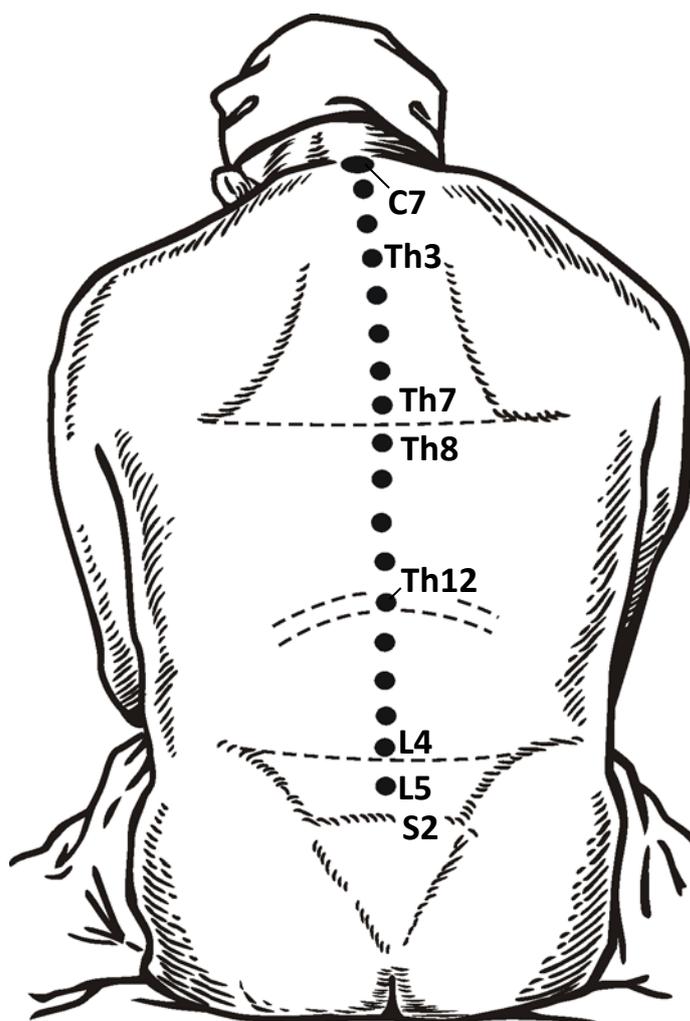
**Рисунок 1. - Анатомия позвоночника и спинного мозга**

Субарахноидальное пространство заключено между мягкой и паутинной мозговыми оболочками. Здесь содержится спинномозговая жидкость (ликвор), проходят спинномозговые нервы, лежит трабекулярная сеть, соединяющая мягкую и паутинную оболочки, находятся кровеносные сосуды, которые снабжают спинной мозг, боковые продолжения мягкой мозговой оболочки и зубчатые связки, осуществляющие боковую поддержку спинного мозга со стороны твердой мозговой оболочки. Хотя спинной мозг заканчивается на уровне нижней границы первого поясничного позвонка, у взрослых субарахноидальное пространство продолжается до уровня второго крестцового позвонка.

Твердая мозговая оболочка, продольно организованная фиброэластическая пластинка - третья и наиболее удаленная мембрана в спинномозговом канале. Она представляет собой прямое продолжение внутричерепной твердой мозговой оболочки и простирается от *foramen magnum* до уровня второго крестцового позвонка, где *filum terminale* (продолжение мягкой мозговой оболочки, начинающейся в *conus medullaris*) соединяется с надкостницей копчика. Имеется еще одно потенциальное пространство между твердой мозговой и паутинной оболочками, расположенное субдурально. Оно содержит небольшое количество серозной жидкости, позволяющее твердой и паутинной мозговым оболочкам смещаться друг относительно друга. Введение анестетика в это пространство может объяснить случай "неудавшейся" спинальной анестезии или развитие тотального спинального блока после эпидуральной анестезии, когда нет никаких признаков, указывающих на введение местного анестетика в цереброспинальную жидкость.

Поверхностные анатомические ориентиры для локализации уровня межпозвоночных промежутков представлены на рисунке 2.

Пункция субарахноидального пространства при выполнении спинальной анестезии производится на уровне ниже  $L_1$ , т.е. ниже уровня окончания спинного мозга. Вспомогательные ориентиры - выступающий остистый отросток седьмого шейного позвонка *Vertebra prominens* ( $C_7$ ), основание лопатки ( $Th_3$ ), нижний угол лопатки ( $Th_7$ ), линия, соединяющая гребни подвздошных костей, ( $L_4$ ), задние верхние ости подвздошной кости ( $S_2$ ).

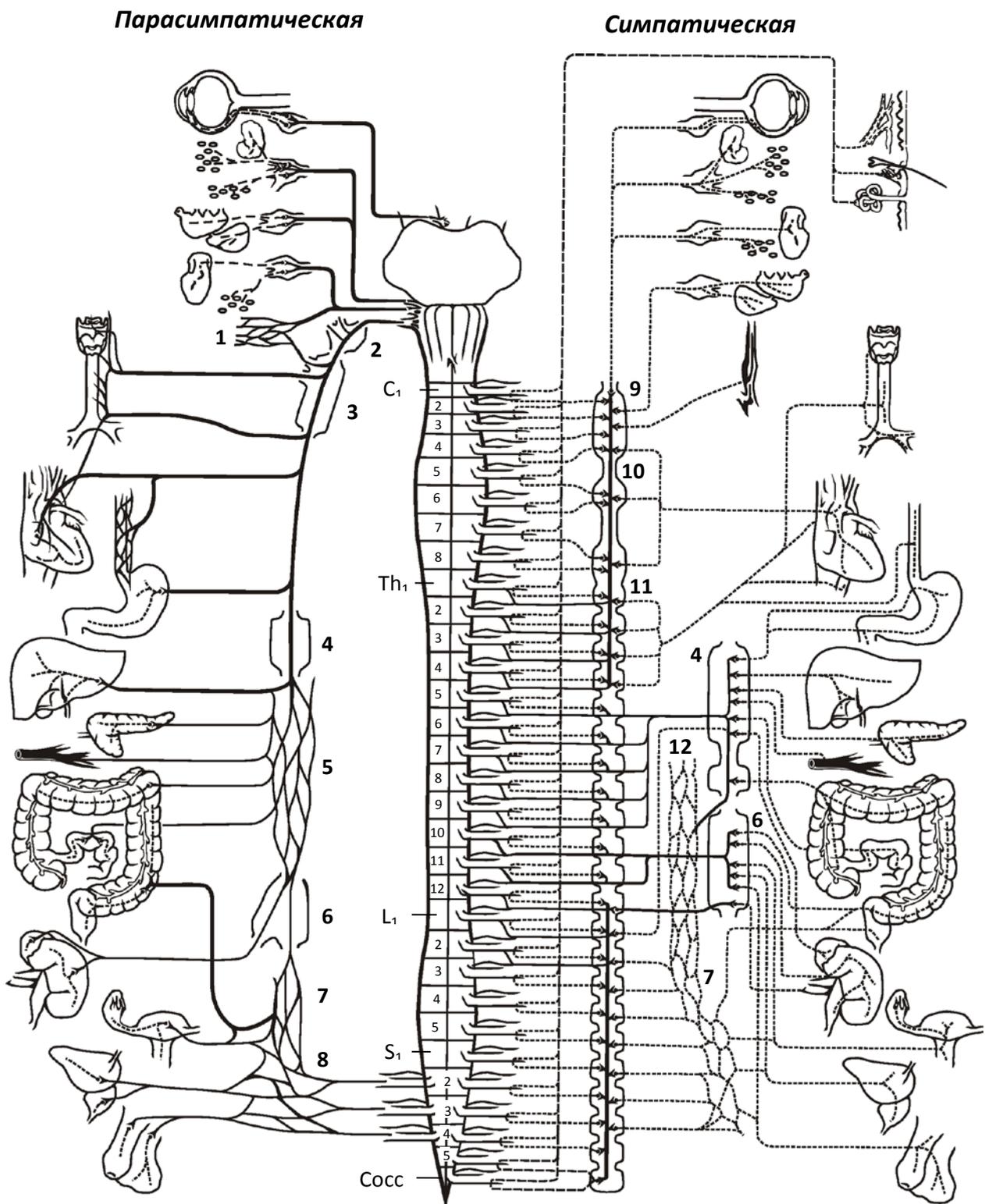


**Рисунок 2. - Поверхностные анатомические ориентиры**

C<sub>7</sub> - Vertebra prominens – выступающий остистый отросток седьмого шейного позвонка,  
 Th<sub>3</sub> - основание лопатки, Th<sub>7</sub> - нижний угол лопатки, L<sub>4</sub> - линия, соединяющая гребни  
 подвздошных костей, S<sub>2</sub> -задние верхние ости подвздошной кости

## **ОБЩИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ**

Распространенная блокада вегетативных нервных образований приводит к существенным физиологическим изменениям, некоторые из них зачастую трактуются как осложнения. Для выбора метода анестезии необходимо провести четкую границу между физиологическими эффектами той или иной техники и осложнениями, которые предполагают развитие обратимых или необратимых неблагоприятных последствий. Преганглионарные симпатические нервы берут начало из 14 спинномозговых сегментов Th<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>, сакральные парасимпатические нервы образуются на уровне S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>. Сегментарное строение вегетативной нервной системы представлено на рисунке 3.



**Рисунок 3. - Сегментарное строение вегетативной нервной системы**

1. Глоточное сплетение. 2. Верхний узел блуждающего нерва. 3. Нижний узел блуждающего нерва. 4. Чревной узел. 5. Чревное сплетение. 6. Нижний брызжеечный узел. 7. Верхнее подчревное сплетение. 8. Нижнее подчревное сплетение. 9. Верхний шейный узел. 10. Средний шейный узел. 11. Звездчатый узел. 12. Верхний брызжеечный узел.

Эффекты со стороны **сердечно-сосудистой системы** в определенной степени подобны комбинированному использованию  $\alpha_1$ - и  $\beta$ - адrenoблокаторов – это снижение частоты сердечных сокращений и артериального давления. Физиологические проявления симпатэктомии зависят от высоты блокады. Как правило, спинальную анестезию сопровождает симпатэктомия, распространяющаяся на два-шесть сегментов выше уровня сенсорной блокады. Результат симпатэктомии – расширение венозных и артериальных сосудов. При этом проявления венозной вазодилатации преобладают, поскольку в венозной системе содержится большее количество крови (приблизительно 75% общего объема), гладкие мышцы вен менее развиты, а тонус мышечных элементов на артериальной стороне кровообращения в значительной степени находится под влиянием местных регуляторных механизмов.

Частота сердечных сокращений снижается вследствие блокады ускоряющих симпатических нервных волокон, берущих начало на уровне верхних грудных сегментов спинного мозга Th<sub>1</sub>-Th<sub>4</sub>, и за счет рефлекторных механизмов в ответ на снижение венозного возврата и давления наполнения правого предсердия через рецепторы растяжения, находящиеся в стенках правого предсердия и полых вен.

Вопрос о допустимом уровне снижения артериального давления остается спорным. Большинство авторов сходится на том, что он соответствует не более 30% снижению среднего артериального давления по отношению к исходному.

**Эффекты со стороны системы дыхания.** Изменения показателей дыхания у пациентов без сопутствующей патологии не имеют существенного клинического значения. За счет блокады брюшных мышц отмечается снижение резервного объема выдоха и жизненной емкости легких, однако дыхательный объем остается неизменным даже на фоне высокой спинальной анестезии. Остановка дыхания является результатом скорее недостаточной перфузии продолговатого мозга, чем нарушением функции диафрагмы (блокада 2-4 шейных спинномозговых нервов).

**Эффекты со стороны желудочно-кишечного тракта** в значительной степени обусловлены выключением симпатической иннервации, не встречающейся противовеса со стороны парасимпатической вагусной активности. Так у 20% пациентов на фоне высокой нейроаксиальной блокады могут иметь место тошнота и рвота вследствие усиления перистальтики. Эффективным средством подавления подобных симптомов является атропин.

**Эффекты со стороны мочевыделительной системы.** Почки обладают достаточно широкими физиологическими резервами и, несмотря на предсказуемое снижение кровотока в клубочках, не наблюдается клинически значи-

мого снижения выделительной функции. Нейроаксиальные блокады на поясничном или сакральном уровнях приводят к нарушению как симпатической, так и парасимпатической иннервации сфинктера мочевого пузыря, результатом чего является потеря автономного контроля за мочевым пузырем. При блокаде на уровне крестцового отдела позвоночника (S2-S4) – атония мочевого пузыря и повышение тонуса сфинктера мочевого пузыря, невозможность опорожнения мочевого пузыря, задержка мочеиспускания. Блок симпатической эфферентной иннервации (T5-L1) ведет к повышению тонуса детрузора и расслаблению сфинктера мочевого пузыря – страдает резервуарная функция – расстройство адаптации и недержание мочи. Для разрешения данных неблагоприятных эффектов широко применяется катетеризация мочевого пузыря.

**Нейроэндокринная система.** Клинические проявления активации нейроэндокринного ответа при стрессе: гипертензия, тахикардия, гипергликемия, белковый катаболизм, угнетение иммунной системы, нарушение функции почек. При проведении анестезиологического обеспечения посредством спинальной анестезии практически отсутствуют проявления хирургического стресс-ответа: имеется стабильность показателей кортизола, адреналина, норадреналина, вазопрессина и др.

## **ПОКАЗАНИЯ, ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ И ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ**

**Спинальная анестезия (СА)** - разновидность регионарной анестезии, которая достигается введением раствора местного анестетика в субарахноидальное пространство, где он смешивается со спинномозговой жидкостью и быстро блокирует нервные корешки, которые сможет достичь.

Распространение местного анестетика в пределах спинномозгового (субарахноидального) пространства находится под влиянием целого ряда факторов, таких как: удельный вес или баричность раствора, его объем, положение и возраст пациента, уровень пункции и скорость введения раствора местного анестетика.

Отличительной чертой спинальной блокады является то, что при использовании малых доз препаратов достигается длительная и выраженная анестезия.

### **Показаниями для спинальной анестезии являются**

- оперативные вмешательства ниже уровня пупка (гинекологические, урологические, проктологические);

- оперативные вмешательства на нижних конечностях и промежности (травматологические, сосудистые и др.);
- в акушерской практике при операции кесарево сечение;
- анальгезия родов.

### **Противопоказания для спинальной анестезии**

#### **абсолютные:**

- отказ пациента;
- клинически значимая гиповолемия;
- инфекции кожи предполагаемого места пункции, сепсис, менингит;
- выраженные признаки ваготонии;
- внутричерепная гипертензия;
- коагулопатия;
- обострение герпетической инфекции;
- АВ-блокада, синдром слабости синусового узла;
- аллергические реакции на местные анестетики амидной группы;

#### **относительные:**

- аортальный стеноз, выраженная хроническая сердечная недостаточность;
- периферическая нейропатия;
- демиелинизирующие заболевания ЦНС;
- значительная деформация позвоночника;
- психические заболевания;
- психоэмоциональная лабильность пациента или низкий уровень интеллекта у последнего;
- экстренность ситуации и отсутствие времени на подготовку пациента и проведение манипуляции;
- перенесенные ранее травмы позвоночника;
- возможность расширения объема и увеличения времени вмешательства;
- прием аспирина или других дезагрегантов.

### **Предоперационная подготовка.**

Пациент должен быть заранее ознакомлен с методикой предстоящей анестезии. Важно объяснить, что СА блокирует проведение боли, но в то же время возможно сохранение определенного уровня тактильной чувствительности в соответствующей области, которая не должна создавать дискомфорта, а если возникнет чувство боли, возможен переход к общей анестезии. Пациент должен быть подготовлен к проявлениям двигательной и чувствительной блокады в нижних конечностях. В использовании специфической

премедикации обычно нет необходимости. При появлении беспокойства может быть достаточно назначения лекарственных средств бензодиазепинового ряда (диазепам в дозе 5-10 мг per os) накануне операции. Возможно использование лекарственных средств других фармакологических групп, в частности наркотических анальгетиков.

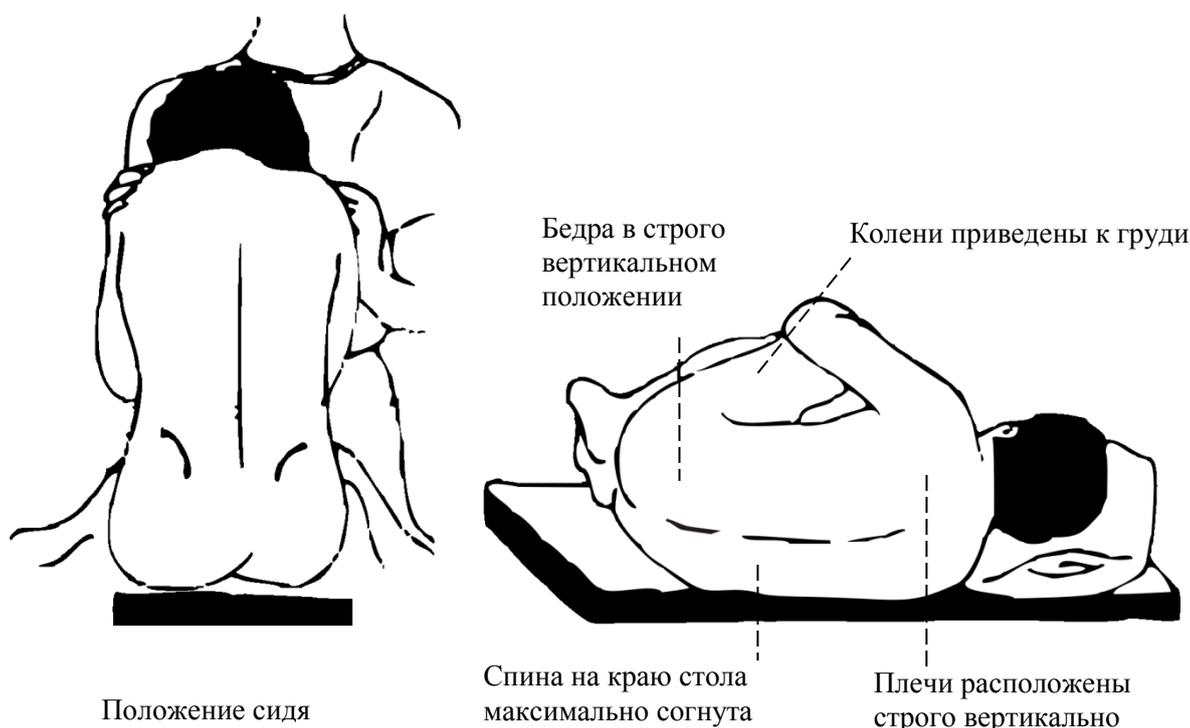
**Оборудование для проведения спинальной анестезии включает:**

- стандартный анестезиологический мониторинг (монитор для выполнения контроля за основными параметрами гемодинамики, дыхания, сатурации и др.);
- набор стерильных пеленок и марлевых салфеток;
- несколько игл для СА (в идеале их диаметр составляет 25-29 G, предпочтительнее иглы с острием, предназначенным для снижения риска постпункционных головных болей);
- шприцы (объемом 5 мл - для раствора анестетика, вводимого в спинномозговой канал, 2 мл - для инфильтрации кожи в месте введения иглы);
- набор игл для забора растворов анестетика и инфильтрации кожи;
- набор антисептических растворов для обработки кожи, стерильные марлевые шарики, лейкопластырь для фиксации повязки в месте введения иглы;
- раствор местного анестетика для интратекального введения (необходимое условие – раствор местного анестетика, разрешенный для интратекального введения, фасуется в разовые упаковки; во флаконы, содержащие несколько доз, добавляются консерванты, способные вызвать повреждение спинного мозга при введении в спинномозговую жидкость);
- страховочный набор оборудования и медикаментов для проведения общей анестезии;
- набор оборудования и лекарственных средств для проведения сердечно-легочно-мозговой реанимации.

**Положение пациента.**

Выполнить люмбальную пункцию проще при максимальном сгибании поясничного отдела позвоночника. Легче всего добиться этого можно, усадив пациента на операционный стол и подставив ему под ноги табурет необходимой высоты (рис. 4). Опираясь предплечьями на бедра, пациент может без напряжения поддерживать это положение длительное время. Чтобы обеспечить дополнительное удобство на колени можно положить валик или подушку соответствующего размера. Люмбальная пункция может быть выполнена и в положении лежа на боку с максимальным сгибанием ног в коленных

и тазобедренных суставах. Для удобства пациента и анестезиолога может потребоваться помощь ассистента. Положение сидя - предпочтительнее у пациентов страдающих ожирением, лежа – при использовании седативных лекарственных средств. Кроме того, следует учитывать последствия возможного быстрого развития гипотензии или кардиодепрессивных вагусных рефлексов у пациента в положении сидя. Анестезиолог, проводящий блокаду, занимает сидячее положение или опирается коленом на табурет, чтобы обеспечить устойчивую позицию на протяжении проведения блокады.



**Рисунок 4. - Положение пациента для проведения спинальной анестезии**

#### **Уровень пункции.**

Пункция субарахноидального пространства для СА производится в поясничном отделе позвоночника, ниже уровня окончания спинного мозга. У взрослых обычно используется следующая последовательность: второй (L2-L3), первый (L1-L2) и, в случае неудачи, - третий (L3-L4) поясничный межпозвоночный промежуток. Важным анатомическим ориентиром служит линия, соединяющая вершины гребней подвздошной кости, которая проходит на уровне L4-L5. Анатомические структуры, через которые проходит игла до получения спинномозговой жидкости – кожа, подкожная клетчатка, супраспинальная связка, межкостистая связка, желтая связка, твердая мозговая и паутинная оболочка.

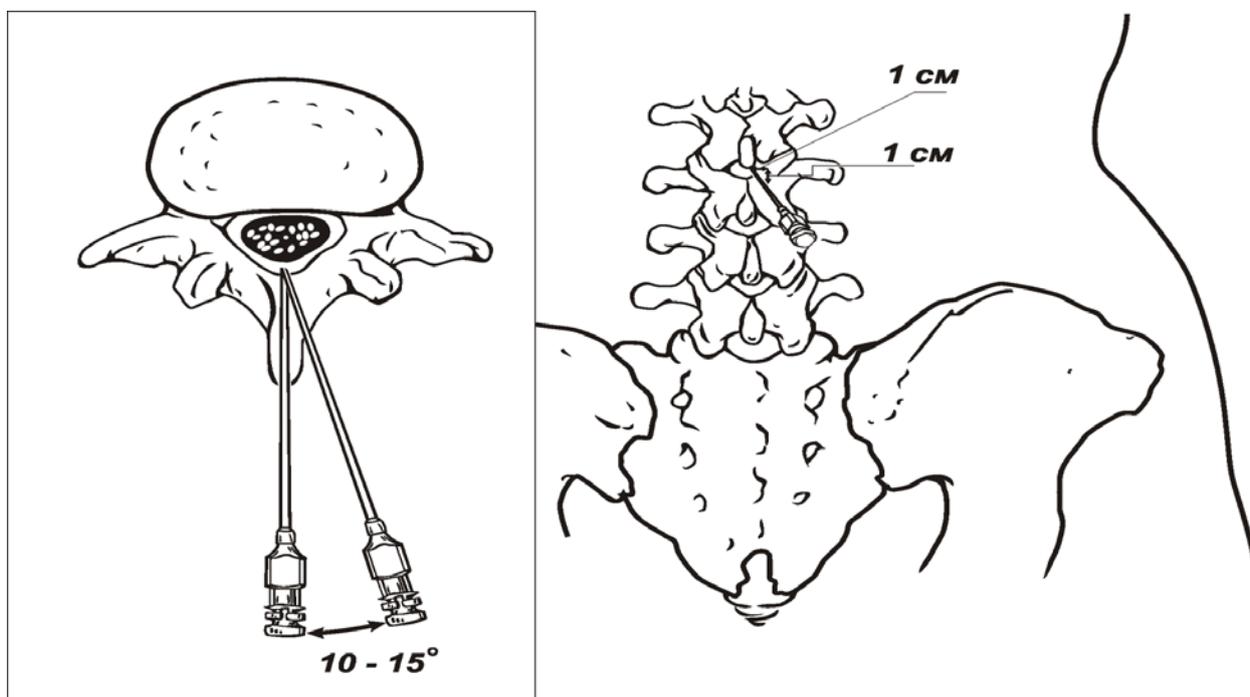
### **Техника люмбальной пункции.**

Раствор анестетика для спинномозговой анестезии и обезболивания кожи в месте пункции готовится заранее. Кожные покровы спины пациента обрабатываются раствором антисептика так, чтобы не коснуться перчаткой нестерильной поверхности. Движения направляются радиально в направлении от места предполагаемой инъекции. Процедура повторяется несколько раз, меняя марлевый шарик так, чтобы обработать достаточно большую площадь. Локализуется подходящий межкостистый промежуток. У пациента, имеющего выраженный слой жировой клетчатки, для его пальпации может потребоваться существенное усилие. В месте предполагаемой инъекции с помощью 2 мл шприца и тонкой иглы делается "лимонная корочка", затем вводится подкожно в мягкие ткани (до желтой связки – ощущается как повышение сопротивления на прохождение иглы) раствор местного анестетика в количестве до 2 мл. Для проведения тонкой иглы (24-29 G) к субарахноидальному пространству через подлежащие структуры, при необходимости можно воспользоваться проводником, в качестве которого может выступать стандартная одноразовая игла диаметром 19G. Проводник продвигается так, чтобы войти в желтую связку. При этом следует обратить внимание на то, чтобы случайно не пунктировать твердую мозговую оболочку. Перед введением спинальной иглы необходимо убедиться в том, что мандрен находится на месте, чтобы ее просвет не блокировался фрагментом ткани или кровяным сгустком. Игла должна продвигаться строго по средней линии во фронтальной плоскости, скос направляется латерально, игла слегка наклоняется краиниально. Продвижение осуществляется медленно. Во время прохождения желтой связки ощущается повышение сопротивления. После достижения эпидурального пространства возникает чувство провала, которое может повториться и в момент прохождения твердой мозговой оболочки. Когда кончик иглы находится в верной позиции, после удаления мандрена должна появиться спинномозговая жидкость. Если игла упирается в кость, следует подтянуть ее на 1 см, убедиться, что она находится на средней линии и попытаться провести ее, увеличив угол наклона в вертикальной плоскости. Если используется тонкая игла (25-29 G), необходимо подождать 20-30 секунд до того момента, как появится спинномозговая жидкость. Если спинномозговая жидкость не получена, следует вставить мандрен на прежнее место и провести иглу немного глубже. После получения спинномозговой жидкости нужно позаботиться о том, чтобы не сместить иглу, присоединяя шприц с раствором местного анестетика. Лучше всего фиксировать иглу, удерживая ее павильон между большим и указательным пальцами свободной руки, твердо упираясь тыльной стороной ладони о спину пациента. Гипербарический раствор обладает высокой вязкостью, для его введения через тонкую иглу потребуется

высокое давление. Чтобы убедиться в правильной позиции иглы, аспирируется небольшое количество спинномозговой жидкости. Затем медленно вводится раствор местного анестетика. После окончания введения игла, проводник и шприц удаляются как одно целое. На месте инъекции с помощью пластыря фиксируется стерильная повязка. Независимо от положения пациента во время пункции и начального уровня блока после введения гипербарического раствора распространение блокады может измениться вместе с положением тела в течение ближайших 20 минут.

**Срединный доступ** представляет собой технику выбора, поскольку предполагает оценку проекции иглы только в двух анатомических плоскостях. При этом на ее пути лежат относительно бедные сосудами анатомические образования. В том случае, когда продвижение иглы по средней линии оказывается затруднительным, возможной альтернативой является парамедиальный доступ. Он не требует такого же уровня кооперации с пациентом и глубокого сгибания позвоночника в поясничном отделе.

**Парамедиальный доступ** предполагает введение иглы в точке, расположенной приблизительно на 1 см латеральнее по отношению к средней линии и на 1 см ниже пальпируемого нижнего края верхушки остистого отростка верхнего позвонка. Перед введением спинальной иглы или проводника производится инфильтрационная анестезия кожи и глубже лежащих тканей. Игла вводится под углом приблизительно  $10-15^\circ$  по отношению к сагитальной и горизонтальной плоскости, как показано на рис. 5.



**Рисунок 5. - Срединный и парамедиальный доступ при выполнении люмбальной пункции**

Наиболее распространенными ошибками являются введение иглы слишком далеко от средней линии и чрезмерное отклонение ее в краниальном направлении. Тем не менее, при встрече с костью рекомендуется слегка подтянуть иглу и немного увеличить ее угол в краниальном направлении. Если после этого снова встречается контакт с костью, но на более глубоком уровне, наклон иглы снова слегка увеличивается, так чтобы обойти верхний край дужки нижележащего позвонка.

Как и при использовании срединного доступа возможно характерное ощущение при прохождении иглы через желтую связку и твердую мозговую оболочку. Однако из-за косоного положения иглы они встречаются на большей глубине. После получения цереброспинальной жидкости спинномозговая блокада выполняется аналогично таковой при срединном доступе.

### **Возможные проблемы.**

Кажется, что спинальная игла находится в правильном положении, но *ликвор не появляется*. В данной ситуации следует подождать, по крайней мере, 30 секунд, затем попробовать повернуть иглу на 90 градусов и подождать снова. Если спинномозговая жидкость не появляется, присоединяется пустой 2-мл шприц и вводится 0,5-1 мл воздуха, чтобы убедиться, что игла не заблокирована. Затем игла медленно подтягивается при постоянной аспирации содержимого шприцем. Как только в шприце появляется спинномозговая жидкость, нужно остановиться.

*Из спинальной иглы получена кровь*. Если кровь разбавляется и появляется спинномозговая жидкость - все нормально. Если выделяется чистая кровь, скорее всего кончик иглы находится в эпидуральной вене и его следует продвинуть немного дальше, чтобы достичь твердой мозговой оболочки.

Пациент жалуется *на острую колющую боль в ноге*. Кончик иглы упирается в нервный корешок из-за того, что игла сместилась латерально. Иглу нужно подтянуть и изменить ее направление медиальнее по отношению к поврежденной стороне.

*Куда бы не направлялась игла, она упирается в кость*. Необходимо убедиться в том, что пациент находится в правильном положении, его позвоночник максимально согнут в поясничном отделе, а точка введения иглы расположена по средней линии. Если нет уверенности в правильном положении иглы - спросить пациента, с какой стороны он ощущает укол. Если приходится иметь дело с возрастным пациентом, который не может выгнуть спину или же его межкостистая связка сильно кальцифицирована, в качестве альтернативы может использоваться парамедиальный доступ.

*Пациент жалуется на боль во время проведения иглы. Вероятнее всего игла проходит через мышцы по одну из сторон межкостистой связки. Нужно подтянуть иглу и изменить ее направление медиально по отношению к стороне, на которой ощущалась боль, так чтобы игла находилась по средней линии либо ввести небольшое количество местного анестетика для обезболивания.*

*Пациент жалуется на боль во время введения раствора местного анестетика. Прекратить введение анестетика и изменить положение иглы.*

### **Динамика развития блокады.**

Во многих случаях пациенты не могут точно описать свои ощущения, поэтому разумно опираться на объективные признаки. Так если пациент не может оторвать ногу от поверхности кровати, блокада распространяется как минимум до средних поясничных сегментов. Не следует определять снижение чувствительности с помощью острой иглы, оставляя ряд кровотокающих точечных ранок. Лучше определить потерю температурной чувствительности с помощью тампона смоченного спиртом или эфиром. Оценить ощущение холода на руке, поверхности грудной клетки, где чувствительность не нарушена. Затем исследовать кожную поверхность ноги, живота. Пускай пациент укажет уровень, на котором он начинает ощущать холод от прикосновения. Если он затрудняется дать определенный ответ, болевую чувствительность можно проверить, легонько ущипнув кожу с помощью сосудистого зажима. С помощью этого метода легко оценить степень блокады. Не следует оценивать тактильную чувствительность. Пациента и хирургов следует предупредить, что при успешной блокаде может сохраняться чувство прикосновения, но при этом не будет болевой чувствительности.

Если через 10 минут после введения раствора местного анестетика у пациента в полном объеме сохраняется сила мышц нижних конечностей и нормальный уровень чувствительности, блокада не удалась, скорее всего, из-за того, что раствор анестетика не был введен интратекально. Нужно повторить попытку СА.

В случае односторонней блокады или недостаточной высоты блока на одной из сторон, на фоне использования гипербарического раствора, пациента следует уложить на сторону с недостаточной блокадой на несколько минут и опустить головной конец стола. Если использовался изобарический раствор - на сторону, которая должна быть заблокирована (любой поворот пациента в течение первых 10-20 минут после введения местного анестетика способствует увеличению уровня блокады).

Если при использовании гипербарического раствора уровень блока недостаточно высок - пациент укладывается на спину, головной конец стола

опускается так, чтобы раствор анестетика мог обойти поясничный изгиб позвоночника. Сделать более плоским поясничный лордоз можно, попросив пациента согнуть ноги в коленях. При использовании изобарического раствора нужно поворачивать пациента на 360 градусов (на бок, затем на живот, на другой бок и снова на спину).

Если блок слишком высок, пациент может жаловаться на то, что ему трудно дышать, и/или на покалывание в руках. Не нужно поднимать головной конец стола (см. лечение тотального спинального блока).

Необходимо тщательно контролировать дыхание, частоту пульса и артериальное давление. После развития блокады артериальное давление может снизиться до критического уровня в особенности у пациентов пожилого возраста и страдающих гиповолемией. Клиническими признаками гипотензии являются бледность, холодный пот, тошнота, рвота, ощущение тревоги и общей слабости. Умеренная гипотензия вполне приемлема, когда у молодых тренированных людей систолическое артериальное давление снижается до 80-90 мм рт.ст., у пожилых - до 100 мм рт.ст., если пациент выглядит и чувствует себя хорошо и адекватно дышит. Брадикардия так же может иметь место, в особенности, когда хирург работает на кишечнике или на матке. Если пациент чувствует себя хорошо, артериальное давление поддерживается в приемлемых рамках, в использовании атропина нет необходимости. Когда частота сердечных сокращений падает ниже 50 в минуту или развивается гипотензия, внутривенно вводится 300-600 мкг атропина. Если этого недостаточно, можно использовать эфедрин.

В ряде случаев может иметь место дрожь, в подобной ситуации успокойте пациента и дайте ему кислород через маску. Ингаляция увлажненного кислорода через лицевую маску со скоростью 2-4 л/мин является общепринятой практикой при СА, в особенности, если используется седация.

Хирургическое вмешательство всегда вызывает стрессовую реакцию со стороны пациента, даже если болевые ощущения полностью блокированы с помощью успешной СА. Большинство нуждается в дополнительной седации. Оптимальный уровень определить не так просто, поскольку слишком глубокая седация может быть причиной гиповентиляции, гипоксии или незамеченной регургитации желудочного содержимого. Как правило, седированный пациент должен легко проснуться и сохранять способность поддерживать вербальный контакт. В случае неадекватного спинального блока лучше использовать препараты для общей анестезии и следить за проходимость дыхательных путей, чем прибегать к высоким дозам бензодиазепинов и опиатов.

В раннем послеоперационном периоде, как и в случае общей анестезии, пациент нуждается в постоянном тщательном мониторинге витальных функ-

ций. Он должен быть переведен в отделение, где доступно мониторинговое наблюдение и постоянно присутствует обученный медицинский персонал, способный оказать экстренную помощь в случае развития осложнений. Это может быть отделение (палата) пробуждения или отделение интенсивной терапии. В случае гипотензии необходимо поднять ножной конец кровати, дать кислород, увеличить скорость внутривенной инфузии. Может потребоваться дополнительное введение вазопрессоров, увеличение объема вводимой жидкости. Пациент должен быть ознакомлен с продолжительностью блокады, его следует четко проинструктировать о необходимости не пытаться встать до тех пор, пока сила его мышц полностью не восстановится.

Широкое внедрение спинальной анестезии в клиническую практику в значительной степени связано с совершенствованием игл, позволившим свести к минимуму частоту постпункционных головных болей, и появлением современных анестетиков с достаточно длительным действием.

**Иглы для спинальной анестезии.** Для выражения диаметра медицинских игл используется американская шкала, предложенная в 1855 г. Она включает серию из 39 шагов, начиная от № 0000, диаметр которого составляет приблизительно 0,46 дюйма, до № 36 (0,005 дюйма). При каждом шаге предыдущий диаметр умножается на 0,890522, а больший номер соответствует меньшему диаметру иглы. Принадлежность к данной системе стандартов обозначается буквой G (от англ. Gauge - стандарт). Иглы для спинальной анестезии можно разделить на две группы - режущие (типа Квинке-Бэбкока) и иглы, имеющие острие в форме карандаша, предназначенные для того, чтобы раздвигать волокна твердой мозговой оболочки (иглы Грини, Спротта, Витакре). Считается, что интенсивность постпункционных головных болей связана с размерами отверстия в твердой мозговой оболочке. Поэтому рекомендуется использовать иглы минимально возможного диаметра 25-29 G. В литературе для обозначения острой режущей иглы широко используется термин игла Квинке. В 1891 году Н. Quincke опубликовал работу, описывающую стандартную методику люмбальной пункции. Им была применена игла, характеристика которой сводится к тому, что она была острой, скошенной и полой. Дальнейшее усовершенствование этой иглы, датированное 1914 годом, предусматривающее минимальный диаметр и плотно подогнанный мандрен (игла Квинке-Бэбкока), используется до настоящего времени. Острие иглы в форме карандаша раздвигает продольные волокна твердой мозговой оболочки, что теоретически должно способствовать более быстрому закрытию отверстия и снижению интенсивности постпункционных головных болей.

Попыткой решения этой проблемы является игла Atraucan® (фирма В. Braun Medical). Ее форма включает острый режущий наконечник и коническую часть, раздвигающую волокна. В 2000 году во Франции была предложена игла с острием типа шариковой ручки (Ballpen®) с острым режущим мандреном. После его удаления достаточно большое отверстие иглы целиком оказывается внутри твердой мозговой оболочки.

### **Выбор местного анестетика.**

По длительности эффекта после введения в спинномозговой канал все анестетики можно разделить на две группы: с короткой 1-1,5 часа (лидокаин, мепивакаин, хлорпрокаин) и средней 1,5-3 часа продолжительностью действия (тетракаин, бупивакаин). Кроме того, лекарственные средства, используемые для СА, делятся в зависимости от их удельной плотности по отношению к спинномозговой жидкости. Они могут быть гипербарическими, т. е. обладать большей, чем спинномозговая жидкость, удельной плотностью, изобарическими или гипобарическими. Поскольку удельная плотность спинномозговой жидкости не высока (около 1,003 при 37°C), невозможно приготовить раствор, который был бы существенно легче нее. Поэтому на практике чаще используются изобарические и гипербарические растворы. Гипербарические растворы готовятся добавлением 5-9% раствора глюкозы, придающего удельную плотность на уровне 1,020-1,030. Они подвергаются действию силы тяжести и хуже смешиваются со спинномозговой жидкостью. Изобарический и гипербарический растворы способны вызвать надежную блокаду. Использование гипербарического раствора с последующим изменением положения пациента делает спинномозговую анестезию наиболее управляемой. На практике чаще всего используются следующие лекарственные средства:

**Лидокаин** доступен в виде 5% раствора, гипербарический раствор готовится на 7,5% глюкозе, его доза составляет 1-3 мл. Так же используется 2% изобарический раствор в несколько большем объеме -3-6 мл. Добавление 0,2 мл адреналина 1:1000 к лидокаину может увеличить длительность его действия. В последнее время возникла настороженность в отношении безопасности 5% раствора лидокаина в частности его нейротоксичности, несмотря на то, что этот раствор широко используется на протяжении 40 лет. Не следует применять для интратекального введения растворы лидокаина фасованные в емкости, содержащие больше 1 дозы, поскольку в данном случае используются потенциально опасные консерванты.

**Бупивакаин.** Один из наиболее активных, сильных местных анестетиков (мощнее лидокаина в 4 раза). Это препарат с относительно медленным началом действия, максимальный эффект создается лишь через 10-30 минут.

Применяется в виде 0,5 % гипербарического раствора в 8% глюкозе (доза 2-4 мл), и 0,5% изобарического раствора, а так же как 0,75 % гипербарический раствор на 8,25% глюкозе (доза 1-3 мл).

**Мепивакаин** (Merivacainum). Используются 1%, 2%, 3% растворы. По химическому строению очень схож с молекулой бупивакаина (отличия связаны лишь с одним радикалом). Это местный анестетик средней продолжительности действия (до 2-х часов). Обладает быстрым наступлением эффекта, в остальном схож с предыдущим препаратом.

Как правило, интоксикация местными анестетиками реализуется генерализованными судорогами. В этом случае необходимо введение бензодиазепинов (диазепама), являющихся препаратами выбора при таких состояниях. При сохранении судорог после введения лекарственных средств бензодиазепинового ряда следует применить барбитураты, следующим шагом при их неэффективности является введение деполяризующего миорелаксанта короткого действия – дитилина.

Поскольку введение анестетика при СА производится только на поясничном уровне, распространение блокады определяется количеством введенного раствора, его концентрацией, удельным весом и положением пациента после инъекции в большей степени, чем уровнем межпозвоночного пространства, на котором выполнена пункция. Большие объемы концентрированного раствора анестетика вызовут более глубокую блокаду на большом протяжении. После введения небольшого количества гипербарического раствора при условии, что пациент остается некоторое время в положении сидя, можно получить классический «седельный блок», распространяющийся только на крестцовые сегменты.

Скорость введения раствора имеет небольшое влияние на конечное распределение блокады. Медленное введение сочетается с более прогнозируемым распространением анестетика, тогда как быстрое введение создает дополнительные течения в спинномозговой жидкости, которые могут вызвать непредсказуемые результаты. Кроме того, повышение внутрибрюшного давления вследствие любой причины (беременность, асцит и т.д.) вызывает набухание эпидуральных вен, сдавление дурального мешка и сокращение объема спинномозговой жидкости, при этом то же самое количество раствора местного анестетика вызовет более высокий уровень блокады. Примерные дозы местных анестетиков при СА в различных клинических ситуациях представлены в таблице 1. Следует особо отметить, что дозировка местных анестетиков для родоразрешения существенно отличается и она приведена в соответствующем разделе.

Таблица 1. Примерные дозы местных анестетиков в зависимости от уровня оперативного вмешательства

Тип блокады	Бупивакаин гипербарический	Простой бупивакаин	Лидокаин гипербарический
Блокада области промежности и гениталий	1 мл	2 мл	1 мл
Поясничная блокада (операции на нижних конечностях, паховой области, грыжесечения)	2-3 мл	2-3 мл	1.5-2 мл
Блокада до средне-грудного уровня (экстирпация матки)	2-4 мл	2-4 мл	2 мл

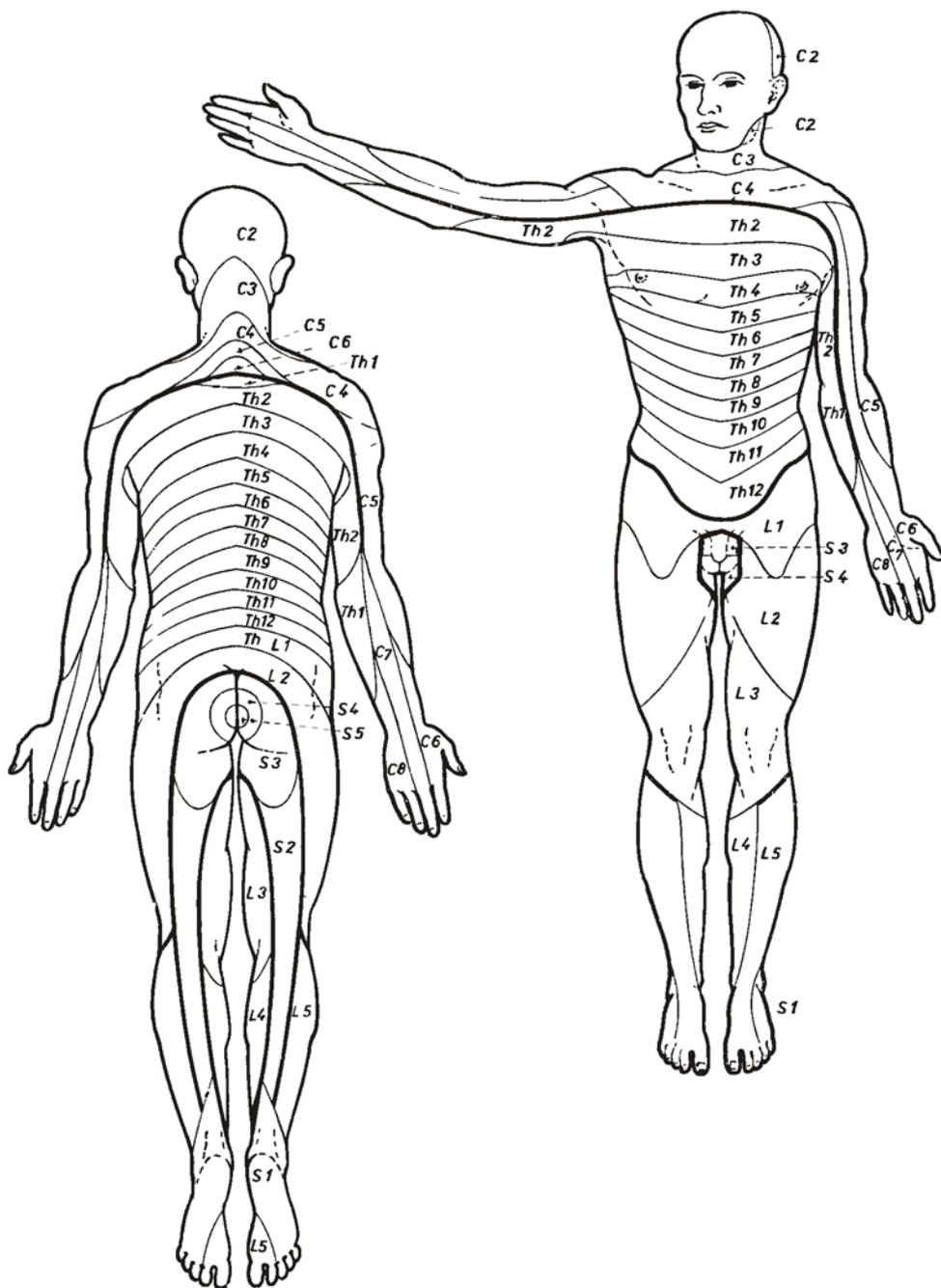
В Республике Беларусь для интратекального введения, помимо известных местных анестетиков, разрешены следующие лекарственные средства:

❖ **эпинефрин** (адреналин) - альфа- и бета-адреностимулирующее средство, вызывает вазоконстрикцию, что обуславливает пролонгирование блока.

❖ **морфин** - стимулирует мю-, дельта- и каппа-подвиды опиоидных рецепторов. С влиянием на мю-рецепторы связывают супраспинальную анальгезию, эйфорию, физическую зависимость, угнетение дыхания, возбуждение центров блуждающего нерва; стимуляция каппа-рецепторов вызывает спинальную анальгезию, седативный эффект, миоз.

Применение адъювантов направлено на пролонгирование и повышение эффективности нейроаксиальных блокад.

Необходимый уровень сенсорной анестезии в зависимости от характера хирургического вмешательства представлен на рис. 6.



**Вид операции**

Операции на верхних отделах брюшной полости

Операции на нижних отделах брюшной полости

Нижняя конечность

Промежность

Мочевой пузырь

Почки

**Уровень блокады**

— Th<sub>5</sub>-Th<sub>6</sub>

— Th<sub>5</sub>-Th<sub>6</sub>

— Th<sub>12</sub>

— S<sub>1</sub>

— Th<sub>10</sub>

— Th<sub>8</sub>

**Рисунок 6. - Сегментарная иннервация человеческого тела и уровень сенсорной анестезии при различных оперативных вмешательствах**

## СПИНАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ.

Имеется несколько причин, делающих СА предпочтительной по отношению к общей анестезии при операции кесарева сечения. Дети, рожденные на ее фоне, не получают седативных препаратов через плаценту, и в меньшей степени подвержены депрессии дыхания. Дыхательные пути матери в меньшей степени подвергаются риску аспирации желудочного содержимого с последующим развитием синдрома Мендельсона, чем во время интубации трахеи. Многие матери предпочитают оставаться в сознании во время родоразрешения, чтобы как можно скорее увидеть своего ребенка. В то же время имеется ряд объективных трудностей при выполнении СА. У беременной женщины технически сложнее выполнить спинальную пункцию из-за того, что увеличенная матка препятствует сгибанию поясничного отдела позвоночника. Если родовая деятельность уже началась, женщина не сможет ровно сидеть во время схваток. До тех пор пока для СА не стали использоваться достаточно тонкие иглы (25 G) частота постпункционных головных болей была неприемлемо высокой. Не следует проводить СА при кесаревом сечении, если анестезиолог не имеет достаточного опыта работы. При отсутствии гиповолемии вследствие кровотечения спинномозговая анестезия может быть простым и безопасным методом обезболивания для ручного удаления остатков плаценты из полости матки. Однако СА не вызывает расслабления матки и, если таковое необходимо, предпочтительнее общее обезболивание с использованием мощных ингаляционных анестетиков.

С технической точки зрения проведение СА у беременной женщины не отличается от такового в общехирургической практике, однако оно требует учитывать целый ряд факторов. Хотя СА и не противопоказана при преэклампсии средней степени тяжести, следует помнить, что преэклампсия часто сочетается с недостаточностью свертывающей системы крови и относительной гиповолемией. Кроме того, всегда имеется риск внезапного развития судорожного синдрома, что обуславливает необходимость заранее подготовить набор противосудорожных препаратов (бензодиазепины, барбитураты, релаксанты). У беременных женщин для достижения той же высоты блокады требуется меньший объем местного анестетика. Для обеспечения кесарева сечения высота блокады должна достигать уровня Th<sub>4</sub> для чего используют 0,5% гипербарический раствор бупикаина гидрохлорида в объеме 2,0-2,5 мл (до 12,5мг).

Для обезболивания операции наложения акушерских щипцов во время родов достаточно 1 мл гипербарического раствора, введенного в положении сидя. Для удаления остатков плаценты требуется анестезия до уровня Th<sub>10</sub>, чего можно достичь с помощью введения 1,5 мл гипербарического раствора в положении сидя, после этого пациентка укладывается на операционный стол.

Положение беременной пациентки. Беременная пациентка никогда не должна находиться в положении лежа на спине, поскольку большая матка под действием силы тяжести способна сдавить нижнюю полую вену, что приведет к угрожающей гипотензии. Необходимо обеспечить достаточный наклон на бок, чего можно достичь, наклонив операционный стол влево или подложив валик под правый бок. При этом матка отклоняется влево и нижняя полая вена не пережимается. Если развивается гипотензия можно использовать вазопрессоры, среди которых средством выбора является эфедрин, поскольку он не вызывает спазма маточных сосудов. При его отсутствии возможно использование других лекарственных средств, поскольку гипотензия способна серьезно навредить нерожденному младенцу.

**Для проведения спинальной анальгезии при родах** через естественные родовые пути используют следующую комбинацию препаратов: к 0,4 мл 0,5% изобарического раствора бупивакаина гидрохлорида и 10 мкг суфентанила добавляют 0,9% NaCl из расчета до 2,5 мл. Пункцию субарахноидального пространства проводят спинальными иглами с карандашной заточкой размером 25-29 G на уровне L2-L3 (L3-L4) срединным доступом в положении пациентки сидя. Следует учитывать, что время для проведения данной блокады необходимо сопоставлять со временем до предполагаемого времени родоразрешения, что не должно превышать 90 минут (средняя длительность вышеописанной анальгезии). Обязательным условием для проведения данной методики обезболивания является мониторинг состояния роженицы и плода в соответствии с действующими нормативными документами (показатели гемодинамики, кариотокография и др.).

В настоящее время находит широкое применение т.н. **односторонняя спинальная анестезия**. Данная методика оказалась востребованной при необходимости оперативных вмешательств только на одной ноге (травматология, сосудистая хирургия и др.). Предоперационная подготовка для проведения анестезии такая же как и для других видов центральных блокад и не требует специального оборудования.

Техника выполнения односторонней спинальной анестезии:

- пациента укладывают на «больной» бок, после определения анатомических ориентиров для выполнения пункции субарахноидального пространства (L2-L3, L3-L4), проводят асептическую обработку кожи пациента и рук анестезиолога;
- производят обезболивание кожи и подлежащих структур (до желтой связки);
- выполняют пункцию субарахноидального пространства, подтверждением чему служит истечение ликвора из павильона иглы, после чего вво-

дят 0,5% гипербарический раствор бупивакаина гидрохлорида в объеме 0,8-1,5 мл, иглу извлекают, накладывают асептическую повязку;

- в положении пациента на «больном» боку выдерживают экспозицию 10-15 минут, после чего пациента укладывают в необходимое для оперативного вмешательства положение.

Преимуществами данной модификации спинальной анестезии является меньший (по сравнению с обычной спинальной блокадой) симпатический блок и сопровождающие его неблагоприятные изменения (гипотония, брадикардия и т.п.), что наиболее важно у пациентов с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией.

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СПИНАЛЬНОЙ БЛОКАДЫ.**

### **1. Выраженность болевого синдрома.**

Уровень сенсорной блокады можно оценивать путем проведения теста Pin Prick, который традиционно используют для оценки болевой чувствительности в исследуемых дерматомах.

Сохранение болевой чувствительности в дерматомах соответствующих зоне оперативного вмешательства в ответ на раздражение иглой оценивают как 0 баллов, ощущение тупого прикосновения – 1 балл (анальгезия), отсутствие ощущений – 2 балла (анестезия).

### **2. Вербальная субъективная оценка анальгетического эффекта пациентом.**

Для определения субъективной оценки выраженности анальгетического эффекта пациентом используется 5-балльная вербальная шкала:

- 0 – полная анестезия;
- 1 – хорошо выраженный обезболивающий эффект, сохранение только тактильных ощущений;
- 2 – эффект удовлетворительный, умеренная боль, дополнительного обезболивания не требуется;
- 3 – эффект недостаточный, сильная боль, необходимо дополнительное обезболивание;
- 4 – нестерпимая боль.

### **3. Длительность сенсорной блокады.**

Продолжительность сенсорной блокады считают от момента утраты болевой чувствительности в области предполагаемого оперативного вмешательства и до возникновения у пациента болевых ощущений в области послеоперационной раны. Продолжительность адекватного послеоперацион-

ного безболевого периода оценивают по времени первого требования анальгетика, т.е. временной интервал от окончания оперативного вмешательства до появления у пациента болевых ощущений, требующих медикаментозной коррекции.

#### **4. Оценка боли по визуальной аналоговой шкале.**

Оценка адекватности послеоперационной анальгезии проводится на основе субъективного определения пациентом интенсивности боли с использованием 10-балльной визуальной аналоговой шкалы (ВАШ).

Этот метод субъективной оценки боли заключается в том, что пациента просят отметить на неградуированной линии длиной 10 см точку, которая соответствует степени выраженности боли в определенный момент. Левая граница линии соответствует определению «боли нет», правая - «худшая боль, какую можно себе представить». Используют бумажную линейку длиной 10 см.

С обратной стороны линейки нанесены сантиметровые деления (1 см соответствовал 1 баллу), по которым отмечают полученное значение.

#### **5. Выраженность моторной блокады.**

Определение развития и выраженности моторной блокады при применении центральных нейроаксиальных блокад проводится по шкале Bromage (таблица 2).

Таблица 2. – Шкала Bromage

Балл	Оценка
0	Отсутствие моторного блока (сгибание во всех суставах)
1	Частичный блок (сгибание в колене, невозможность поднятия прямой ноги, «скользящая пятка»)
2	Почти полная блокада (невозможность сгибания в колене, сгибание стопы)
3	Полная блокада (неподвижность ног)

#### **6. Удовлетворенность пациента качеством обезболивания.**

Оценка данного показателя проводится спустя сутки после оперативного вмешательства. Пациенту предлагают оценить качество проведенного анестезиологического обеспечения по 4-х балльной шкале: 4 – отлично, 3 – хорошо, 2 – удовлетворительно и 1 – плохо.

## ОСЛОЖНЕНИЯ, ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

**Инфекция** – при условии строгого соблюдения правил асептики встречается крайне редко, в большинстве случаев причиной бактериального менингита или эпидуральных абсцессов служит гематогенный путь распространения инфекции.

**Гипотензия** является результатом вазодилатации и функционального снижения эффективного объема циркулирующей крови. Лечение заключается в использовании вазопрессоров и увеличении объема циркулирующей крови за счет инфузии. Всем пациентам с гипотензией необходимо наладить ингаляцию кислорода с помощью лицевой маски, пока артериальное давление не восстановится. Простой и эффективный способ быстро повысить объем циркулирующей крови - поднять ноги пациента, увеличив, таким образом, венозный возврат. Это можно сделать вручную непосредственно, или подняв нижнюю часть операционного стола. Наклонив весь операционный стол так же можно увеличить венозный возврат, однако это приведет к распространению гипербарического раствора местного анестетика по спинномозговому каналу, увеличению уровня блока и усугублению гипотензии. Если использовался изобарический раствор, наклон стола существенно не повлияет на высоту блока. Необходимо увеличить скорость внутривенного введения жидкости, пока артериальное давление не восстановится до приемлемого уровня. При брадикардии вводится атропин. Если имеется резкое снижение артериального давления, необходимо использовать вазопрессоры.

*Эфедрин* – представляет собой средство выбора. Он вызывает сужение периферических сосудов и увеличивает сердечный выброс за счет частоты и силы сокращения миокарда. Он безопасен при беременности, поскольку это не уменьшает плацентарный кровоток. Эфедрин широко доступен в ампулах, содержащих по 25 или 30 мг, содержимое которых лучше развести до 10 мл физиологическим раствором и вводить фракционно по 1-2 мл (2,5-5 мг), ориентируясь по эффекту на артериальное давление. Его эффект продолжается около 10 минут, в связи с чем может потребоваться повторное введение. В качестве альтернативы эфедрин может быть добавлен во флакон с инфузионной средой, при этом его эффект регулируется скоростью инфузии. Кроме того, эфедрин может вводиться внутримышечно, однако при этом замедляется развитие эффекта, но вместе с тем растет длительность действия. При внутримышечном введении необходимы большие дозы.

*Метоксамин.* Доступен в ампулах по 20 мг и должен быть разведен перед введением. Разовая доза для взрослых составляет 2 мг внутривенно или 5-20 мг внутримышечно. По механизму действия – чистый вазопрессор и может вызвать рефлекторную брадикардию, требующую коррекции с помо-

щью атропина. Может быть особенно полезен при гипотензии на фоне спинномозговой анестезии, сопровождающейся тахикардией.

*Фенилефрин (мезатон)* - чистый периферический вазопрессор, доступен в ампулах, содержащих 10 мг препарата, перед введением должен быть разведен. Разовая доза для взрослых при внутривенном введении составляет 100-500 мкг, при необходимости может повторяться через 15 минут. При внутримышечном использовании разовая доза - 2-5 мг, длительность действия около 15 мин. Как и в предыдущем случае, может вызывать рефлекторную брадикардию.

*Метараминол* доступен в ампулах по 10 мг, вводится дробно после предварительного разведения с постепенным увеличением дозы по 1-5 мг, как и эфедрин. Может вводиться в виде внутривенной инфузии, ампула разводится на 500 мл физиологического раствора и титруется по эффекту. По сравнению с эфедрином обладает замедленным развитием эффекта (как минимум 2 минуты), но действует дольше до 20-60 мин.

*Адреналин (эпинефрин)* выпускается в ампулах, содержащих 1 мг в миллилитре раствора (разведение 1:1000) и 1 мг в 10 миллилитрах раствора (разведение 1:10000). Раствор 1:1000 разводится как минимум на 10 мл физраствора и вводится дробно по 50 мкг (0,5 мл раствора 1:10000). Повторно вводится по необходимости. Требуется тщательного мониторинга, обладает очень мощным эффектом, который длится очень недолго. Используется если гипотензия не отвечает на перечисленные выше средства первой линии, или если они недоступны.

*Норадреналин* - мощнейший вазопрессор, доступен в ампулах, содержащих 2 мг препарата, перед введением разводится на 1000 мл физиологического раствора, затем вводится с начальной скоростью около 2-3 мл/мин, которая подбирается по эффекту. Требуется тщательного мониторинга. При инфузии следует обращать внимание на предотвращение экстра сосудистого введения.

Гипотензия может быть результатом гиповолемии или сдавления нижней полой вены. В том и другом случае для нормализации артериального давления потребуются определенный уровень вазопрессорной поддержки. Если причину гипотензии можно связать с положением или окклюзией нижней полой вены, необходимо немедленно опустить головной конец стола (кровати) и, в случае сдавления нижней полой вены, повернуть пациента на бок. У беременных женщин зачастую боятся негативного влияния вазопрессоров на плацентарный кровоток, однако результат гипотензии может быть куда более опасным.

**Тотальный спинальный блок** развивается с угрожающей скоростью и может привести к смерти, если реанимационные мероприятия не начаты своевременно.

*Клинические проявления тотального спинального блока:*

- беспокойство – в любом случае требует пристального внимания;
- гипотензия – принципы лечения описаны выше. Помните, что тошнота может быть первым проявлением гипотензии, для ее лечения могут потребоваться повторные введения вазопрессоров и большие объемы инфузионных сред;
- брадикардия, терапевтическое средство первой линии - атропин, если этого недостаточно используйте эфедрин или адреналин;
- потеря чувствительности или слабость в руках указывает, что блок достиг уровня шейно-грудного сочленения;
- затрудненное дыхание, при блокаде межреберных нервов пациент констатирует, что он не может сделать глубокий вздох. По мере распространения блокады до уровня C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub> (формирование диафрагмальных нервов), пациент сначала не сможет говорить громче, чем шепотом, а затем и вовсе перестанет дышать;
- потеря сознания - позовите помощь, несколько пар рук могут быть полезными!

**Алгоритм неотложной помощи при развитии тотального спинального блока.**

- Мероприятия сердечно-легочно-мозговой реанимации.
- Интубация трахеи и ИВЛ.
- Лечение гипотензии и брадикардии с помощью внутривенной инфузионной нагрузки, атропина и вазопрессоров. Если лечение не будет своевременным, то сочетание гипоксии, брадикардии и гипотензии может быстро привести к остановке сердечной деятельности. Пациент помещается в положение Тренделенбурга, чтобы максимально увеличить венозный возврат. Внутривенное введение атропина и эфедрина обычно эффективны и дают время для налаживания инфузии более мощных катехоламинов.
- Искусственная вентиляция должна продолжаться до разрешения спинального блока, когда пациент сможет обеспечить необходимый объем минутной вентиляции без посторонней помощи. Время, которое потребуется для этого будет зависеть от того, какой из местных анестетиков был введен и его дозы.
- После того как обеспечена проходимость дыхательных путей, стабилизировано артериальное давление, необходимо седировать пациента с помощью небольшой дозы препаратов бензодиазепинового ряда, поскольку сознание пациента может вернуться до того, как восстановятся произвольные

движения и самостоятельное дыхание. Это может вызвать массу негативных воспоминаний. К счастью потребность в седации во время интубации трахеи и искусственной вентиляции легких при высокой спинальной блокаде минимальна. Пациенты практически не помнят подобных событий.

После введения большой дозы местного анестетика в спинномозговую жидкость, развивается стойкое расширение зрачков, которое может трактоваться как признак повреждения центральной нервной системы, но если для этого не было причин, размер зрачков вернется к нормальному по мере разрешения высокого блока.

**Головная боль.** Одним из характерных осложнений СА являются постпункционные головные боли, которые развиваются в течение нескольких часов после операции и могут продолжаться более недели. Они связаны с позой, усиливаются при попытке встать или даже оторвать голову от кровати, становятся меньше в положении лежа на спине. Обычно локализуются в затылочной области, могут сопровождаться ригидностью мышц шеи. Часто ассоциируются с тошнотой, рвотой, головокружением, фотофобией. Вероятность развития этого осложнения выше у молодых пациентов, у женщин, в особенности в акушерской практике. Считается, что их причина связана с истечением спинномозговой жидкости через пункционное отверстие в твердой мозговой оболочке, результатом которого являются натяжение мозговых оболочек и боли. При использовании игл диаметром 16 G головные боли встречаются приблизительно в 75 %, 20 G в 15 %, 25 G - 1-3 % случаев. Поэтому разумно использовать иглы как можно меньшего диаметра, особенно в акушерской практике. Так как волокна твердой мозговой оболочки лежат параллельно продольной оси позвоночника, если срез иглы располагается параллельно им, он будет больше раздвигать, чем разрезать их, и в результате получится меньшее отверстие. Пред введением иглы нужно обратить внимание, каким образом срез иглы расположен по отношению к ее павильону. Иглу направляют так, чтобы ее срез в момент прохождения твердой мозговой оболочки находился параллельно волокнам последней. Принято считать, что иглы имеющие форму острия, подобную заточенному карандашу (Витакре или Спротте), делают в твердой мозговой оболочке отверстие меньшего диаметра и способны снизить частоту головных болей по сравнению с обычными иглами с режущим острием.

Пациенты, страдающие постпункционной головной болью, предпочитают оставаться в положении лежа. Не следует ограничивать их в жидкости, при необходимости можно добавлять ее внутривенным путем, чтобы поддерживать адекватный уровень гидратации. Простые анальгетики, такие как парацетомол, аспирин или кодеин, могут быть полезны так же, как и все ме-

ры, увеличивающие внутрибрюшное и вместе с ним эпидуральное давление (поворот на живот). Могут быть эффективны средства, используемые при мигрени, а также напитки, содержащие кофеин (кофе, кока-кола и др.).

При длительных или тяжелых головных болях может потребоваться введение в эпидуральное пространство кровяной заплаты. В асептических условиях в эпидуральное пространство в области спинномозговой инъекции вводится 15-20 мл собственной крови пациента. Сворачиваясь, эта кровь блокирует отверстие в твердой мозговой оболочке и препятствует дальнейшему истечению спинномозговой жидкости. Ранее считалось, что для предупреждения головных болей пациенту следует соблюдать постельный режим в течение 24 часов после СА. В последнее время полагают, что в этом нет необходимости, и пациент может вставать, как только восстановится мышечный тонус, если этому нет препятствий хирургического плана.

**Системная токсическая реакция** связана, прежде всего, со случайным введением препарата в эпидуральную вену. Учитывая тот факт, что несмотря на все предосторожности, токсическая реакция может иметь место, необходимое условие проведения СА – возможность ингаляции 100% кислорода и искусственной вентиляции легких, наличие всего необходимого для экстренной интубации трахеи (ларингоскоп, трубки, мышечные релаксанты), препаратов для вводного наркоза и антиконвульсантов.

Механизмы интоксикации местными анестетиками:

- прежде всего, блокада **натриевых каналов** миокарда (особенно мощными местными анестетиками);

- ингибция **митохондрий** (поэтому больше поражаются органы, наименее способные к анаэробному метаболизму – сердце, головной мозг).

Системная токсичность местными анестетиками проявляется в основном в виде кардио- и нейротоксичности. При легкой выраженности отмечается покалывание, зуд, онемение языка, металлический привкус во рту, шум в ушах, чувство страха, беспокойство, дрожь мышечные фасцикуляции, потеря ориентации, рвота. При средней степени наблюдается нарушение речи, тошнота, рвота, оцепенение, спутанность сознания, тонико-клонические судороги, широкие зрачки, частое дыхание. Тяжелая степень характеризуется развитием паралича сфинктеров, снижением мышечного тонуса, утратой сознания, замедлением дыхания вплоть до остановки, кома, смерть.

Токсические реакции на местные анестетики развиваются вследствие внутривенного введения или абсорбции местных анестетиков в системный кровоток. Выраженность степени проявлений кардио- и нейротоксичности напрямую зависит от концентрации анестетиков в крови. Учитывая патогенез развития токсических реакций, вызванных анестетиками, препаратами, кото-

рые могут связать анестетик и ограничить или прекратить проявления токсических эффектов являются в первую очередь растворы жировых эмульсий.

Существует два основных механизма «липидного спасения» [D.Morau, S.Ahern, 2010].

1. «Липидный смыв» - местный анестетик (как правило бупивакаин) плазмы крови связывается с липидом, в результате чего концентрация свободного местного анестетика в плазме снижается и часть его, фиксированного к цитоплазматической мембране, по градиенту концентраций отсоединяется от мембраны кардиомиоцита и уходит в плазму крови, где связывается свежими порциями липида.

2. Липид как энергетический субстрат для митохондрий сердца.

Нарушение функции сердечной мышцы при интоксикации местными анестетиками связано с «отравлением» кардиомиоцитов. И введение «дополнительной отравы» – адреналина при попытках завести сердце выглядит не логичным.

Согласно обновлённым рекомендациям, действующим в Великобритании и США, необходимо при появлении **первых признаков** токсического действия местных анестетиков, не дожидаясь остановки сердца, начинать вводить внутривенно жировые эмульсии.

В каждом отделении, где практикуются методы регионарной анестезии, рекомендуется организовать наличие и систематическую проверку соответствия набора «липидного спасения», в который входит:

- Жировая эмульсия 20% не менее 500 мл (оптимально 1 литр);
- 2 шприца 50 – 60 мл;
- 2 внутривенных иглы большого диаметра (14 – 16G);
- 2 периферических венозных катетера (14 – 16G);
- 1 система для инфузии;
- протокол липидного спасения.

**Протокол липидного спасения предполагает следующее:**

1. Ввести внутривенно 1,5 мл/кг 20% жировой эмульсии за 1 минуту (100 мл для взрослого с массой тела 70 кг или 35 мл для ребенка массой тела 35 кг);

2. перейти на непрерывную внутривенную инфузию 20% жировой эмульсии со скоростью 0,25 мл/кг/мин (практически струйное введение);

3. продолжать реанимационные мероприятия, включая непрямой массаж сердца для обеспечения циркуляции жировой эмульсии в сосудистом русле;

4. повторять болюсное введение жировой эмульсии согласно п.1 каждые 3-5 минут в дозе 3 мг/кг до полного восстановления сердечной деятельности (по 100 мл дважды);

5. продолжать непрерывную внутривенную инфузию жировой эмульсии до полной стабилизации гемодинамики. В случае продолжающейся гипотензии увеличить скорость инфузии до 0,5 мг/кг/мин;

6. при восстановлении самостоятельного кровообращения инфузию жировой эмульсии рекомендуется продолжать 10 мин, дальнейшие лечебные мероприятия в зависимости от статуса пациента;

7. максимально рекомендуемая доза 20% жировой эмульсии – 8-10 мг/кг (в соответствии с инструкцией по применению «Метод комбинированной спинально-эпидуральной анальгезии родов», утвержденной МЗ РБ от 04.11.2015 г. рег. № 064-0615).

Эмульсия – решающий антидот при отравлении местными анестетиками. Кислород, ИВЛ, массаж сердца по-прежнему остаются актуальными.

Стоит с осторожностью относиться к препаратам в состав которых в качестве стабилизатора входит олеат натрия (Lipofundin от B Braun, ClinOleic от Baxter, Celepid 20% от Claris Lifesciences, SMOFlipid), так как, по наблюдению ряда исследователей данных лекарственных средств, при быстром введении больших доз они могут вызывать острое повреждение легких. К препаратам не содержащих олеат натрия относятся Intralipid (Fresenius Kabi) и Liposyn (Hospira), что обуславливает их приоритетное применение при интоксикации местными анестетиками.

**Задержка мочеиспускания** может иметь место, поскольку крестцовые вегетативные нервные волокна восстанавливают свою функцию в числе последних. Если инфузионная нагрузка во время операции была значительной, развивается переполнение и болезненное перерастяжение мочевого пузыря, что требует его предварительной катетеризации.

**Стойкие неврологические расстройства** встречаются крайне редко. Во многих случаях они являются результатом введения в спинномозговую жидкость препаратов или химических веществ, не предназначенных для этого, способных вызвать реактивный менингит, арахноидит, поперечный миелит или синдром конского хвоста с различной степенью неврологических расстройств и функциональной недостаточностью сфинктеров. Повреждение эпидуральной вены может привести к формированию гематомы, сдавливающей спинной мозг. Это мало вероятно у пациентов с нормальным функциональным состоянием свертывающей системы крови. Если нарушаются правила асептики, то имеется опасность распространения инфекции с развитием бактериального менингита или эпидуральных абсцессов, хотя в большинстве случаев эпидуральные абсцессы имеют гематогенную природу. Кроме того, стойкие неврологические нарушения вплоть до нижнего парапареза могут

быть проявлением синдрома передней спинальной артерии. Подобная ситуация характерна для пожилых пациентов, у которых имели место эпизоды длительной гипотензии. Частота стойких неврологических последствий после СА не превышает таковую при других методах регионарной и общей анестезии.

**Синдром конского хвоста** связан с травмой элементов конского хвоста или корешков спинного мозга во время люмбальной пункции. При появлении парестезий во время введения иглы необходимо изменить её положение и добиться их исчезновения.

**Межостистый лигаментоз** связан с травматичными повторными пункциями и проявляется болями по ходу позвоночного столба; специального лечения не требует, самостоятельно разрешается к 5-7 дню.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящее время спинальная анестезия, как наиболее распространенная методика центральных нейроаксиальных блокад, прочно вошла в арсенал анестезиологов, горизонты ее применения расширяются, чему способствует появление современных местных анестетиков и адъювантов для интратекального введения, а так же совершенствование возможностей диагностики и контроля за состоянием пациента при ее проведении. Широкое использование спинальной анестезии в практике отечественных анестезиологов, а также большое желание молодых врачей овладеть методами ее выполнения позволяют нам надеяться, что слова о том, что XXI век будет эрой регионарной анестезии, стали пророческими.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акунц, К.Б. Регионарное обезболивание / К.Б. Акунц. – М. : Три-ада–Х, 2003. – 120 с.
2. Бараш П., Куллен Б., Стелтиш Р. Клиническая анестезиология / Москва, 2004, - 570 с..
3. Илюкевич, Г.В. Регионарная анестезия / Г.В. Илюкевич, В.Э. Олецкий. – Минск : Ковчег, 2006. – 164 с.
4. Лебедева, Р.Н. Фармакотерапия острой боли / Р.Н. Лебедева, В.В.Никода. – М. : Аир–Арт, 1998. – 184 с.
5. Метод комбинированной спинально-эпидуральной анальгезии родов. – Инстр. по примен. / А.М. Дзядзько [и др.]. – МЗ РБ рег.№ 064-0615 от 01.11.2015 г.
6. Привес, М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – 12–е изд., перераб. и доп. – СПб. : Издат. дом СПбМАПО, 2010. – 720 с.
7. Региональная анестезия и лечение боли / Тематический сборник. Под ред. А.М. Овечкина и С.И. Ситкина. Москва, 2004. – 279 с.
8. Сапин, М.Р. Анатомия человека : учебник : в 3 т. / М.Р. Сапин, Г.Л.Билич. – 3–е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР – Медиа, 2009. –Т. 1. – 608 с.
9. Тарабрин, О.А. «Осложнения проводниковой анестезии: рекомендации липидного спасения / О.А. Тарабрин [и др.] // Медицина боли: современность и перспективы. Международный симпозиум. К., 2010; с. 30.
10. Рамфелл, Р.Д. Регионарная анестезия. / Р.Д. Рамфелл, М.Д. Нил, К.М. Вискоуми. – М. : Мед–пресс–информ, 2007. – 272 с.
11. Calthorpe N. The history of spinal needles: getting to the point // *Anaesthesia*. 2004/ - Vol. 59, Pp.: 1231–1241.
12. Frolich M. A., Caton D., Pioneers in Epidural Needle Design // *Anest Analg* 2001. – Vol. 93. - Pp. 215-220.
13. Local anesthetics and mode of delivery: bupivacaine versus ropivacaine versus levobupivacaine / Y. Beilin [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 105, № 3. – P. 756–763.

Учебное издание

**Илюкевич** Георгий Владимирович

**Романюк** Татьяна Игоревна

**Олецкий** Валерий Эдуардович

## **СПИНАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Г.В. Илюкевич

Подписано в печать 25. 11. 2015. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 2,38. Уч.- изд. л. 1,97. Тираж 50 экз. Заказ 10.

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3.