

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Реферат

Спинальная анестезия

Выполнил: ординатор 1 года
Грязнов Николай Николаевич

Проверил : ДМН, Доцент
Ростовцев Сергей Иванович

Красноярск 2018г.

Оглавление

История метода	4
Анатомия	4
Показания:.....	5
Противопоказания:.....	5
Оборудование и материалы.....	6
Препараты	8
Местные анестетики.....	8
Лидокаин.....	9
Бупивакаин.....	9
Адьюванты.....	10
Морфин.....	11
Фентанил.....	11
Клофелин.....	11
Адреналин.....	12
Распространение местных анестетиков в субарахноидальном пространстве.....	12
Положение пациента.....	13
Скорость введения раствора.....	13
Внутрибрюшное давление.....	14
Возраст пациента.....	15
Доза и объем местного анестетика.....	15
Уровень пункции и анатомические факторы.....	15
Дифференцированный блок при спинальной анестезии.....	16
Физиологические эффекты спинальной анестезии.....	18
Сердечно-сосудистая система.....	18
Система дыхания.....	19
Желудочно-кишечный тракт.....	19
Мочевыделительная система.....	19
Терморегуляция.....	20
Система иммунитета.....	20
Сознание.....	20
Практическое проведение спинальной анестезии.....	21
Подготовка к проведению спинальной анестезии.....	21
Положение пациента на столе.....	21

Техника спинальной пункции.....	23
Анатомические ориентиры для пункции.	23
Пункция срединным доступом:.....	24
Пункция парамедианным доступом:.....	25
Люмбосакральный доступ (доступ Тейлора)	26
Течение операционной анестезии.....	27
Проблемы и неприятности	28
Отсутствие анестезии.	28
Недостаточная анестезия.....	28
Тошнота и рвота.....	28
Осложнения спинальной анестезии	29
Расстройства кровообращения	29
Артериальная гипотония.....	29
Брадикардия	30
Расстройства дыхания	31
Отсроченные и поздние осложнения спинальной анестезии.....	32
Травматические повреждения	32
Инфекционные осложнения.....	32
Нейротоксические расстройства	33
Ишемические расстройства	33
Постпункционный синдром.....	33
Ближайший послеоперационный период.....	34
Литература	35

Спинальная анестезия – метод центральной нейроаксиальной анестезии, заключающейся во введении местного анестетика в субарахноидальное пространство.

История метода

Спинальная анестезия в том виде, в котором она используется сейчас, была впервые выполнена А. Биром 16 августа 1897 года при операции резекции голеностопного сустава по поводу его туберкулезного поражения. А. Бир и его ученик А. Гильдебрандт лично на себе испытали действие нового метода анестезии. В дальнейшем новый метод обезболивания привлек к себе внимание хирургов, и очень многие стали его широко применять в своей практике. Здесь следует упомянуть Т. Тюффье, Я.Б. Зельдовича, С.С. Юдина. В акушерской практике спинальную анестезию с целью обезболивания родов впервые применил О. Крайс в 1900 году.

Анатомия

Позвоночный канал проходит от большого затылочного отверстия до крестцовой щели, но при этом субарахноидальное пространство обычно заканчивается на уровне второго крестцового позвонка.

Позвоночный столб состоит из 7 шейных, 12 грудных и 5 поясничных позвонков с прилегающими к ним крестцом и копчиком. Он имеет несколько клинически значимых изгибов. Наибольшие изгибы кпереди (лордоз) расположены на уровнях С5 и L4-5, кзади – на уровнях Th5 и S5. Эти анатомические особенности в совокупности с баричностью местных анестетиков играют важную роль в сегментарном распределении уровня спинального блока. Прилегающие друг к другу тела позвонков разделены межпозвоночными дисками. По передней поверхности тел позвонков от черепа до крестца проходит передняя продольная связка (1), которая жестко фиксирована к межпозвоночным дискам и краям тел позвонков. Задняя продольная связка (4) соединяет задние поверхности тел позвонков и образует переднюю стенку позвоночного канала. Пластины позвонков соединяются желтой связкой (3), а задние остистые отростки – межостистыми связками (2). По наружной поверхности остистых отростков С7 – S1 проходит надостистая связка (1). Ножки позвонков не соединены связками, в результате образуются межпозвоночные отверстия, через которые выходят спинно-мозговые нервы.

Спинномозговой канал имеет три соединительнотканые оболочки, защищающие спинной мозг: твердую мозговую оболочку, паутинную (арахноидальную) оболочку и мягкую мозговую оболочку. Эти оболочки участвуют в формировании трех пространств: эпидурального, субдурального и субарахноидального. Непосредственно СМ и корешки укрывает хорошо васкуляризированная мягкая мозговая оболочка,

субарахноидальное пространство ограничено двумя прилегающими друг к другу оболочками – паутинной и твердой мозговой.

Последний рисунок хорошо демонстрирует взаиморасположение эпидурального, субарахноидального пространства и спинного мозга.

Показания:

1. Операции ниже уровня пупка
2. Гинекологические и урологические операции
3. Кесарево сечение
4. Операции на нижних конечностях
5. Операции на промежности.

Противопоказания:

а) абсолютные

1. Отказ пациента
2. Коагулопатия
3. Клинически значимая гиповолемия
4. Выраженные признаки ваготонии
5. АВ-блокада, синдром слабости синусового узла
6. Инфекции кожи места пункции, сепсис, менингит
7. Обострение герпетической инфекции
8. Внутрочерепная гипертензия
9. Аллергические реакции на местные анестетики амидной группы

б) относительные

1. Экстренность ситуации и отсутствие времени на подготовку пациента и проведение манипуляции
2. Психоэмоциональная лабильность пациента или низкий уровень интеллекта у последнего
3. Аортальный стеноз, выраженная хроническая сердечная недостаточность
4. Реальная возможность расширения объема и увеличения времени вмешательства
5. Периферическая нейропатия
6. Демиелинизирующие заболевания ЦНС
7. Психические заболевания
8. Лечение аспирином или другими дезагрегантами
9. Значительная деформация позвоночника
10. Перенесенные ранее травмы позвоночника.

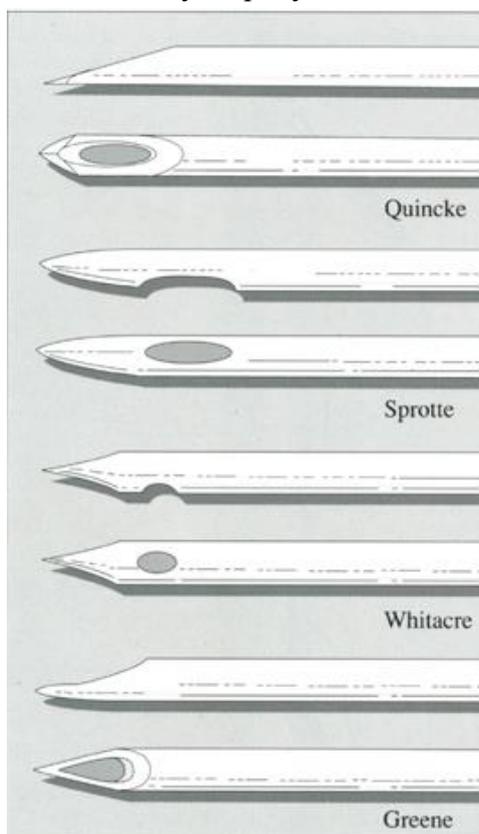
Оборудование и материалы

Основное оборудование для проведения спинальной анестезии представлено иглами различных типов и размеров. Кратко охарактеризуем различные типы и размеры игл.

Таблица . Наружный диаметры и цветовой код игл для эпидуральной и спинномозговой анестезии

Оливково-коричневый	10G; 3,4мм.
Желто-зеленый	11G;3,0 мм.
Бледно-голубой	12G;2,7 мм.
Фиолетовый	13G;2,4 мм.
Светло-зеленый	14G;2,1 мм.
Серо- голубой	15G; 1,8 мм.
Белый	16G; 1,6 мм.
Красно-фиолетовый.	17G; 1,4 мм
Розовый	18G; 1,2 мм.
Кремовый	19G; 1,1 мм.
Желтый	20G;0,9 мм.
Темно-зеленый	21G; 0,8 мм.
Черный	22G; 0,7 мм.
Темно-синий	23G; 0,6 мм.
Сиреневый	24G; 0,55 мм.
Оранжевый	25G; 0,5 мм.
Коричневый	26G; 0,45 мм.
Серый	27G; 0,4 мм.
Бирюзовый	28G; 0,36 мм.
Красный	29G; 0,33 мм.
Желтый	30G; 0,3 мм.

Основные типы игл представлены внизу на рисунке.



Первый тип – игла Квинке, стандарт для проведения спинальной анестезии. Игла отличается хорошей заточкой, что создает иногда сложности при тактильном определении проходимых ею структур, в то же время пункция такими иглами технически проще пункции иглами с карандашной заточкой. Форма отверстия в твердой мозговой оболочке при применении игл Квинке напоминает вскрытую консервную банку и совершенно не зависит от положения среза иглы относительно оси позвоночника.

Известен тот факт, что при продольной (относительно оси позвоночника) ориентации среза иглы наблюдается значительно меньшее количество постпункционных болей. Данный факт в течение долгого времени объяснялся раздвиганием волокон твердой мозговой оболочки. Однако последние исследования позволяют уверенно утверждать, что в основе этого явления лежит совершенно иной механизм. Кроме этого, при использовании игл Квинке следует помнить о том, что тонкие иглы этого типа имеют свойство отклоняться от прямого курса при продвижении через плотные ткани (связки), действуя подобно передним колесам автомобиля. Иглы Шпротте и Уайтакра. Объединены в одну группу, так как являются иглами карандашного типа, и принципиальной разницы между ними нет. Основная цель такой формы конца этих игл – снижение частоты постпункционных болей, так как считается, что эти иглы меньше травмируют твердую мозговую оболочку, раздвигая ее. Однако данные электронно-микроскопических исследований ставят под сомнение этот факт, так как на

микрофотограммах хорошо видно, что отверстие в твердой мозговой оболочке после применения таких игл имеет рваные края и не спадается.

Возможно, что в снижении частоты постпункционных болей играет роль воспалительный отек, образующийся по краям такого отверстия, но не исключается и образование фибриновой пробки. В любом случае, этот вопрос требует дальнейшего уточнения. Размеры спинальных игл обозначаются согласно международной классификации (внешний диаметр, G). Вполне понятно, что от размера зависит не только техническая простота выполнения пункции, но и частота возникновения постпункционной головной боли. Чем меньше калибр иглы, тем реже возникает ППБ, причем при использовании ультратонких игл (29-32 G) частота их стремится к нулю. Относительно частоты возникновения постпункционного синдрома при применении игл различных типов и размеров ниже приведены усредненные данные различных авторов. Итак, частота ППБ при применении игл Квинке размером 22 G составила 36%, размером 25 G – 3-25%, а размером 27 G – 1,5-5,6%. Частота же ППБ после применения игл с карандашной заточкой выглядит 0,6-4, 0-14,5 и 0% соответственно.

Препараты

Для проведения спинальной анестезии используются местные анестетики и ряд препаратов, используемых в качестве добавок к местным анестетикам и носящих название адьювантов.

Местные анестетики.

Для проведения СА теоретически могут использоваться практически все местные анестетики, однако использование препаратов эфирного ряда, по-видимому, может представлять только исторический интерес. Следует помнить, что препараты, предназначенные для интратекального введения должны иметь соответствующие надписи на упаковке или в инструкции, что юридически защищает врача. Для понимания механики распространения анестетика в субарахноидальном пространстве необходимо усвоить значение следующих терминов.

Плотность (удельный вес) - главная физическая характеристика раствора. Это масса (в граммах) одного миллилитра раствора при данной температуре. Относительная плотность - отношение плотности раствора к плотности воды при данной температуре.

Баричность - отношение плотности анестетика к плотности ликвора при данной температуре. Этот показатель крайне важен, так как позволяет судить о том, как будет вести себя анестетик при введении в субарахноидальное пространство. С точки зрения баричности различают гипо-, изо- и гипербарические растворы анестетиков.

Гипобарические растворы – препараты, которые при введении в субарахноидальное пространство «всплывают» вверх относительно места введения, вызывая анестезию более вышерасположенных уровней. К таким препаратам относятся, например, 0,5% р-р лидокаина или 0,25% р-р бупивакаина. В настоящее время спинальная анестезия

гипобарическими растворами имеет крайне ограниченное применение (геморроидэктомия в положении «складного ножа»).

Изобарические растворы при введении в субарахноидальное пространство распространяются равномерно во все стороны, вызывая анестезию сегментов, подвергшихся воздействию препарата. К ним относятся 0,5 % изобарический р-р бупивакаина (маркаин-спинал), 2% р-р лидокаина. Следует помнить, что изобаричность раствора зависит от его температуры, и в случае незначительного повышения плотности ликвора изобарические растворы при температуре тела могут вести себя как слегка гипобарические, с чем и связано непредсказуемое развитие блока в некоторых случаях при их применении.

Гипербарические растворы при смешивании с ликвором «тонут», опускаясь ниже места пункции и вызывая анестезию соответствующих сегментов. Самые популярные растворы для СА во всем мире. При положении пациента на спине гипербарические растворы стекают с вершины поясничного лордоза в обе стороны, останавливаясь на уровне T4 и S5, при положении пациента на боку вызывают анестезию соответствующей стороны (не забывать, что при наклоне головного конца в этом случае происходит беспрепятственное распространение анестетика в краниальном направлении!), а при выполнении пункции в положении сидя и оставлении в сидячем положении на некоторое время, развивается классический «седельный» блок, широко используемый для операций на промежности. К гипербарическим анестетикам относятся 0,5% гипербарический р-р бупивакаина (маркаин-хеви) и 5% р-р лидокаина. Получить гипербарические растворы можно путем смешивания растворов анестетика с растворами декстрозы.

В СНГ наиболее часто применяемыми препаратами для СА являются лидокаин и бупивакаин. Дадим краткую характеристику каждого из этих препаратов в аспекте спинальной анестезии.

Лидокаин.

«Золотой стандарт» среди местных анестетиков средней продолжительности действия. Препарат группы амидов. Для СА используется в виде 2% изобарического раствора и в виде 5% гипербарического раствора на декстрозе. Основным недостатком лидокаина считается короткая и непредсказуемая (от 45 до 90 минут) продолжительность действия, что, впрочем, легко решается использованием адъювантов. Вторым темным пятном в репутации лидокаина стали сообщения о его нейротоксичности, что, впрочем, как было установлено позже, касается только концентрированных (5%) его растворов. Препарат отличается быстрым началом действия – как правило, операция анестезии при интратекальном введении развивается за 5 минут. От бупивакаина лидокаин отличается также более выраженным моторным компонентом блока и значительно более низкой стоимостью и широкой доступностью в СНГ.

Бупивакаин.

Самый распространенный препарат для СА в мире. Отличается большой продолжительностью действия (90-240 минут). Также относится к группе амидных местных анестетиков. Используются изобарические и гипербарические) 0,5% растворы, в США – только гипербарические. Известная кардиотоксичность

бупивакаина по-видимому не имеет большого значения при проведении спинальной анестезии ввиду незначительных доз препарата.

Характеристика местных анестетиков, используемых для спинномозговой анестезии

Гипербарические растворы

Лидокаин

Концентрация 5% на 7,5% растворе глюкозы

Дозировка 60 мг (1,2 мл)

Длительность действия (ч) 0,75 - 1,5

Бупивакаин

Концентрация 0,75% на 8,25% растворе глюкозы

Дозировка 9 мг (1,2 мл)

Длительность действия (ч) 2,0 - 4,0

Тетракаин

Концентрация 0,5% на 5% растворе глюкозы

Дозировка 12 мг (2,4 мл)

Длительность действия (ч) 2,0 - 3,0

Изобарические растворы

Лидокаин

Концентрация 2% водный раствор

Дозировка 60 мг (3,0 мл)

Длительность действия (ч) 1,0 - 2,0

Бупивакаин

Концентрация 0,5% водный раствор

Дозировка 15 мг (3,0 мл)

Длительность действия (ч) 2,0 - 4,0

Тетракаин

Концентрация 0,5% водный раствор

Дозировка 15 мг (3,0 мл)

Длительность действия (ч) 3,0 - 5,0

Гипобарические растворы

Тетракаин

Концентрация 0,1% водный раствор

Дозировка 10 мг (10 мл)

Длительность действия (ч) 3,0 - 5,0

Адьюванты.

Тема применения добавок (адьювантов) при проведении спинальной анестезии достаточно болезненна для отечественной анестезиологии. Болезненна потому, что для легального применения адьювантов (использование которых во всем цивилизованном мире уже давно стало нормальной повседневной практикой) существует серьезное бюрократическое препятствие в виде отсутствия разрешения на введение интратекально каких-либо препаратов, кроме местных анестетиков и адреналина. Тем не менее, для анестезиологов стран с высокоразвитой медициной спинальная анестезия без использования адьювантов уже непопулярна и число исследований, посвященные

этому вопросу, измеряются сотнями. Наиболее часто используемые адъюванты при проведении СА – опиоиды (морфин, фентанил), клофелин и адреналин.

Морфин.

Препарат, использование которого в качестве добавки к интраспинально вводимым местным анестетикам давно уже стало классикой жанра. Морфина гидрохлорид представляет собой препарат с ярко выраженными гидрофильными свойствами, чем и объясняется его замедленность начала действия и длительность анальгетического эффекта. Вызываемая морфином послеоперационная анальгезия не имеет сегментарных границ, так как препарат распространяется равномерно по всему субарахноидальному пространству. Использование морфина в качестве адъюванта при СА имеет, в общем-то, одну цель – обеспечить качественное и длительное послеоперационное обезболивание, продолжительность которого (как впрочем, и побочных эффектов) составляет от 6 до 24 часов. К побочным эффектам, возникающим вследствие интратекального введения морфина, следует отнести тошноту, рвоту, брадикардию, зуд кожи, избыточную седацию и отсроченное угнетение дыхания в послеоперационном периоде. Для морфина также характерны задержка мочеиспускания и реактивация герпетической инфекции. Из всего вышеизложенного следует, что морфин должен вводиться интратекально в минимально достаточных дозах, а за пациентом после его применения должно быть установлено адекватное наблюдение в течение 24 после введения препарата. Средняя доза морфина, рекомендуемая для интратекального введения составляет 0,1-0,3 мг, хотя диапазон доз в различной литературе очень широк. Превышение указанной дозы не несет в себе усиления анальгетического эффекта, но зато многократно усиливает риск развития отсроченной депрессии дыхания и других побочных эффектов.

Фентанил.

Фентанил однозначно признан самым популярным адъювантом в мире. В отличие от морфина препарат обладает выраженной липофильностью, что позволяет ему оказывать быстрый и сравнительно непродолжительный эффект, быстро абсорбируясь в кровь с места введения. Продолжительность эффекта фентанила при субарахноидальном введении составляет 2-3 часа; остаточная послеоперационная анальгезия продолжается до 4 часов, что позволяет пациенту адаптироваться к болевому синдрому, возникающему после разрешения блока. Фентанил пролонгирует и значительно углубляет анестезию и дает отчетливый седативный эффект. К побочным эффектам относится центральная депрессия дыхания, возникающая при превышении дозы и иногда урежение ЧСС. Другие побочные эффекты опиатов (тошнота, рвота, задержка мочи и кожный зуд) при применении фентанила встречаются крайне редко. Относительно доз многочисленными исследованиями было показано, что предельно возможный анальгетический эффект при субарахноидальном введении обеспечивался дозой, равной 6,25 мкг. Увеличение же дозы не влияло ни на глубину, ни на длительность анестезии, но зато многократно повышало частоту осложнений. Таким образом, в практической работе не рекомендуется выходить за пределы 10-15 мкг, мы же применяем фентанил в дозе 15 мкг (около 1/3 0,005% р-ра).

Клофелин.

Препарат является стимулятором пресинаптических адренорецепторов и имидазолиновых рецепторов в ЦНС. Кардинальным отличием клофелина от опиатов является то, что он тормозит поток всей (а не только болевой) ноцицептивной импульсации. Вообще, по механизму действия клофелин имеет некоторое сходство с кокаином – первым МА, примененным для СА. Клофелин также является липофильным препаратом, поэтому быстро всасывается с места введения. Применение клофелина имеет смысл при использовании местных анестетиков средней продолжительности действия (лидокаин) с целью углубления и пролонгации их эффекта. Помимо этого клофелин оказывает седативный эффект и совершенно не угнетает дыхание. Из побочных эффектов клофелина на первом месте стоит брадикардия, которая может длиться несколько часов после введения препарата, но редко имеет клиническое значение. К другим побочным эффектом относится способность клофелина вызывать гипотензию и сухость во рту. Диапазон доз клофелина для интратекального введения, описанных в мировой литературе, достаточно широк и составляет от 15 до 200 мкг. В практической работе не рекомендуется выходить за пределы 50 мкг.

Адреналин.

Теоретически добавление адреналина преследует цель уменьшить абсорбцию местного анестетика в системный кровоток и, тем самым, усилить и пролонгировать анестезию. Однако, если вспомнить кровоснабжение субарахноидального пространства, становится понятно, что крайне сомнительно, что адреналин реализует свой эффект подобным образом. Вполне возможно, что в основе действия адреналина лежит его собственная способность усиливать анестезию путем усиления связывания молекул МА с натриевыми каналами. Однако, несмотря на это, нельзя игнорировать и существенные отрицательные моменты его интратекального применения. Абсорбция самого адреналина может вызывать транзиторные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы пациентов. Добавление адреналина к раствору местного анестетика может несколько уменьшить артериальную гипотензию во время спинномозговой анестезии, но не предотвращает её. Более того, иногда встречаются сообщения о случаях парадоксального внезапного падения артериального давления при использовании адреналина в нейроаксиальных методах анестезии, что может быть связано с абсорбцией малых доз препарата. Самым же серьезным аргументом против применения адреналина в качестве адъюванта могут служить описанные в литературе случаи ишемии конуса спинного мозга, вызываемой иногда локальным спазмом сосудов в месте введения препарата. Таким образом, по нашему мнению, применение адреналина в качестве добавки к МА при проведении СА должно быть исключено.

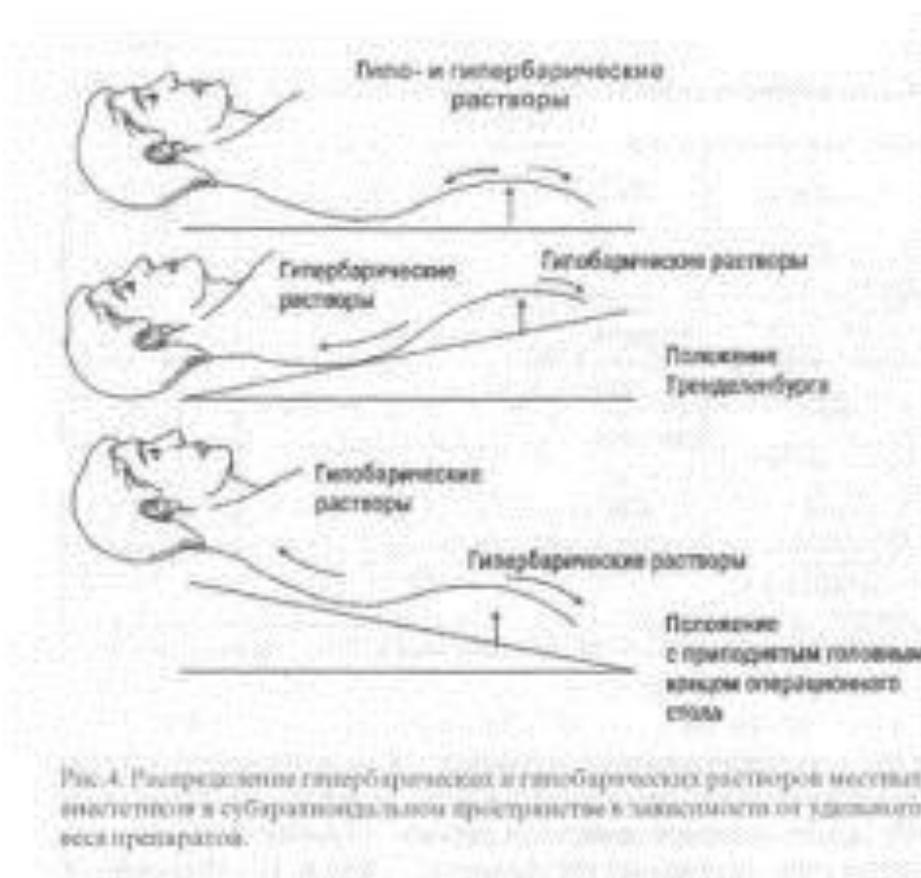
Распространение местных анестетиков в субарахноидальном пространстве.

Факторы, влияющие на распространение местного анестетика

Как было уже замечено ранее, на распространения МА в субарахноидальном пространстве прежде всего влияет баричность препарата МА. Итак, плотность ликвора

колеблется от 1.004 до 1.009 со средним значением 1.007. Раствор плотностью менее 1.003 является гипобарическим для большинства больных. Раствор плотностью 1.010 и более считаются гипербарическим для всех больных. Раствор с плотностью 1.007 является изобарическим, но может оказаться гипобарическим для одного больного и гипербарическим для другого, поэтому трудно предсказать, будет ли данный раствор изобарическим для данного больного.

Положение пациента. Несмотря на то, какой раствор анестетика выбран – гипо-, изо- или гипербарический, положение больного после инъекции является фактором, определяющим зону анестезии. Если выбран гипербарический раствор и необходим высокий уровень блока, анестезиолог опускает головной конец стола ниже ножного, так что тяжёлый раствор стекает с «холма». С другой стороны, если раствор гипобарический и необходим высокий блок, то анестезиолог придаёт больному положение с приподнятым головным концом, т.к. считают, что гипобарический раствор в ликворе всплывает. Таким образом, нет существенной разницы, какой раствор анестезиолог выбрал для применения, т.к. он заранее знает нужный уровень блока, плотность раствора, место инъекции и положение, в которое нужно поместить больного для достижения желаемого уровня. В настоящее время гипобарические растворы уже почти вышли из употребления, а в некоторых странах, например, в США, их применение запрещено законодательно, поскольку чревато недопустимым высоким распространением блока.



Скорость введения раствора. Скорость введения через обычную иглу также влияет на уровень блокады, т.к. турбулентные потоки способствуют более широкому распространению раствора. Медленное введение, которое не вызывает существенной

турбулентности, обеспечивает более низкий уровень спинального блока. Чтобы убедиться в этом, возьмите шприц на 5 мл с иглой 22-го размера (22 G), заполните его водой, опустите кончик иглы под воду и быстро выпустите воду из шприца. Заметьте, как вихревые потоки, образуемые струёй, вызывают вращение жидкости. Повторите опыт, но на сей раз воду из шприца выпускайте медленно – степень турбулентности значительно уменьшится. На практике если вы выполнили спинальный прокол на низком уровне, быстрое введение раствора, создавая вихревые потоки, поможет послать анестетик дальше от места инъекции. Есть и другой способ увеличить турбулентность потока и послать анестетик на более высокий уровень: для этого после введения анестетика следует отсосать около 1 мл ликвора и вновь быстро ввести (т.е. барботаж). На практике направление иглы при введении раствора местного анестетика особого значения не имеет, однако угол между иглой и остью субарахноидального пространства может определять направление потока местного анестетика. Если игла направлена краниально, то и поток раствора будет распространяться в этом же направлении. Поэтому надо иметь в виду, что начальное распространение раствора будет быстрее выше места инъекции. В некоторых иглах для спинномозговой анестезии, срез иглы расположен таким образом, чтобы была возможность влиять на направление потока раствора. Например, игла Witacre имеет слепо заканчивающееся острие и отверстие сбоку острия. Острие иглы Tuohy заканчивается слепо, а конец иглы изогнут так, что отверстие находится посреди этого угла. Обе иглы определяют угол, под которым будет выходить поток раствора. В первом случае угол будет составлять 90°, а во втором – 45°. При использовании таких игл данное обстоятельство необходимо обязательно учитывать.

Внутрибрюшное давление. Для тучных больных, беременных, больных с большим объёмом асцитической жидкости, растягивающей живот, требуется меньший объём анестетика, чем обычно. Все эти состояния ограничивают отток крови по нижней полой вене. Чтобы преодолеть этот блок, часть крови из нижней полой вены оттекает через позвоночные вены. Считают, что переполненные позвоночные вены выбухают в пространство позвоночного канала и уменьшают объём спинномозговой жидкости. Обычный объём раствора анестетика в таких условиях приведёт к более высокому блоку, поэтому дозу препарата и объём раствора уменьшают наполовину или на треть от обычной. Собственно же вес больного не оказывает никакого влияния на распространение растворов местного анестетика. Этот процесс будет совершенно одинаковым как у больного с весом 60 килограмм, так и у больного с весом 90 килограмм, при условии, что все остальные факторы у них одинаковы. Теоретические рассуждения о том, что накопление жира в эпидуральном пространстве при общем ожирении сможет снизить объём субарахноидального пространства, не нашли практического подтверждения.

Рост пациента. Разница в росте больных имеет важное клиническое значение при спинномозговой анестезии. Введение раствора местного анестетика в субарахноидальное пространство у пациентов маленького роста сопровождается более краниальным распространением анестетика, а, следовательно, и более высоким блоком, чем при введении той же дозы препарата и на том же самом уровне высоким пациентам. Распространение идентичных доз местного анестетика в ликворе у

высокого и низкорослого человека происходит одинаково – на одно и то же расстояние, с одной и той же скоростью. Однако у человека маленького роста из-за меньшей длины позвоночного столба верхняя граница зоны распространения анестетика будет соответствовать уровню расположения более высоких сегментов спинного мозга. Кроме того, различия в распространении местного анестетика могут быть обусловлены и разным объёмом спинномозговой жидкости у невысоких и высоких людей. Более большие объёмы субарахноидального пространства, а, следовательно, и большие объёмы ликвора у высоких людей, приведут к большему разведению раствора местного анестетика. Всё это может служить объяснением развития более низкого уровня блока у пациентов с высоким ростом.

Возраст пациента. Объём эпидурального и субарахноидального пространства уменьшается с возрастом, поэтому при введении одинаковой дозы у пожилых анестетик распространяется более краниально, чем у молодых.

Доза и объём местного анестетика. Доза местного анестетика также является важным фактором, существенно влияющим на качество спинномозговой анестезии. Выбор дозы зависит от свойств анестетика, характера, и продолжительности операции. Кроме того, на выбор дозы могут влиять перечисленные выше факторы – беременность, ожирение, положение больного на операционном столе. Увеличение дозы сопровождается повышением сегментарного уровня анестезии. Однако объём и концентрация местного анестетика также играют существенную роль.

Уровень пункции и анатомические факторы. Выбирая место и уровень предстоящей люмбальной пункции, необходимо помнить, что максимальная выпуклость поясничного лордоза приходится на поясничные позвонки L3-L5. Поэтому при низком уровне пункции (L3-L4) может иметь место миграция гипербарического раствора местного анестетика в крестцовый отдел, с последующим развитием низкого блока. Хотя в большинстве случаев и этот уровень пункции позволяет добиться хорошего качества анестезии при операции, например, кесарева сечения. И всё-таки, наиболее рациональным уровнем пункции считается межкостистый промежуток L2-L3. В данной ситуации выпуклость поясничного лордоза наоборот будет препятствовать каудальному распространению анестетика. Патологические изгибы позвоночника (сколиоз и кифосколиоз) также могут оказывать существенное влияние на спинномозговую анестезию. Во-первых, это технически затрудняет выполнение пункции из-за ротации и угловых смещений тел позвонков и остистых отростков. Поэтому очень часто пункция бывает возможна только из парамедианного доступа. Во-вторых, выраженные кифозы и кифосколиозы сочетаются с уменьшением объёма спинномозговой жидкости, что иногда приводит к более высокой блокаде, чем предполагалось. К анатомическим факторам, влияющим на спинномозговую анестезию, можно отнести и предшествующие операции на позвоночнике и спинном мозге. В этих случаях также лучше использовать парамедианный доступ, или выполнять пункцию на один межпозвоночный промежуток краниальнее послеоперационного шва. Изменение конфигурации субарахноидального пространства при таких анатомических факторах повышает вероятность неполной блокады, или несоответствия между фактическим уровнем блокады и ожидаемым.

Дифференцированный блок при спинальной анестезии

Дифференцированный (дифференциальный, избирательный) блок при спинальной анестезии представляет собой явление избирательной блокады нервных волокон в зависимости от их толщины и концентрации местного анестетика. Чем толще нервное волокно, тем выше должна быть пороговая концентрация анестетика и тем медленнее наступает блок. Этот феномен был открыт еще в 1929 году Д. Эрлангером и Г. Гассером. Как известно, нервные волокна, входящие в состав спинномозговых корешков, неоднородны и представлены А-альфа, А-бета, А-гамма, А-сигма, В и С волокнами.

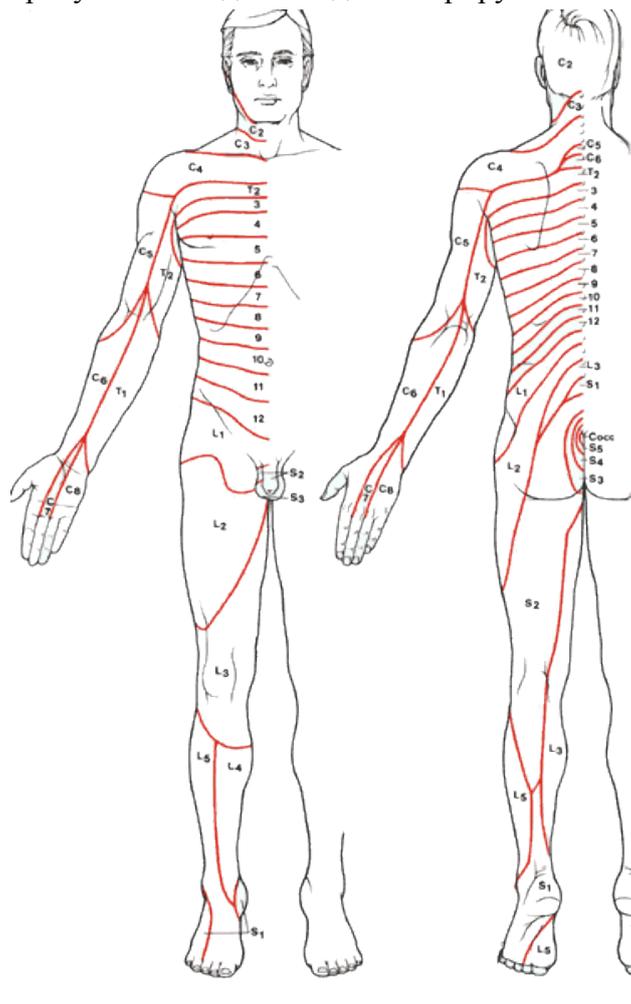
Как известно, А-альфа-волокна являются самыми крупными по диаметру, полностью миелинизированные, служат проводником двигательных импульсов к скелетным мышцам и проприоцептивных импульсов к спинному мозгу. Этот тип волокон блокируется только высокими концентрациями анестетиков в последнюю очередь. А-бета и гамма-волокна – полностью миелинизированные волокна, афферентного типа, отвечающие за неболевую проприо- и тактильную чувствительность. А-сигма-волокна относятся к слабомиелинизированным и проводят болевую импульсацию от механо- и терморцепторов; именно за счет их блокады обеспечивается аналгетический компонент анестезии.

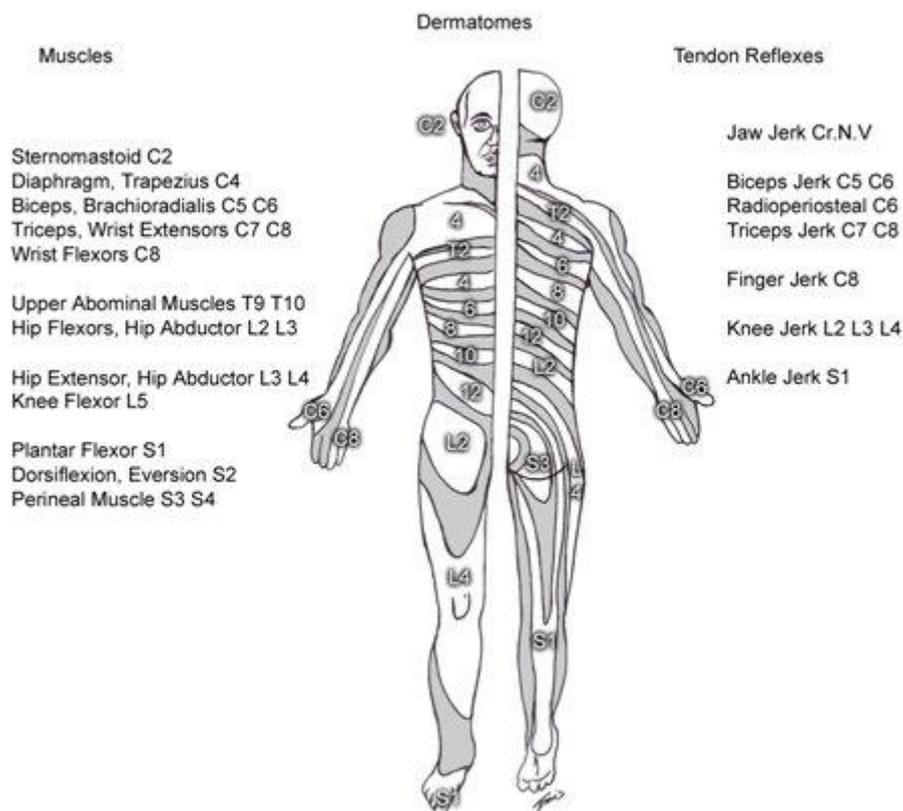
В-волокна являются самыми слабомиелинизированными. Они отвечают за проведение двигательных импульсов симпатической нервной системы. Как хорошо известно, эти волокна исходят из сегментов T1 – L2. Блокада этих волокон и вызывает все нижеописанные гемодинамические эффекты СА.

И, наконец, С-волокна совершенно не содержат миелиновой оболочки и имеют серый цвет. Это чувствительные проводники симпатической нервной системы. Входят в состав всех задних корешков спинного мозга.

Анестезиолог имеет возможность наблюдать дифференцированный блок каждый раз, когда проводит СА или ЭА (кроме, разумеется, случаев тотального спинального блока). Этот феномен возникает в тех случаях, когда часть нервных волокон, находящихся в зоне действия анестетика, остается незаблокированной из-за недостаточной для данного типа волокон концентрации препарата. Итак, после введения раствора МА в субарахноидальное пространство максимальная концентрация препарата создается непосредственно на уровне инъекции – в этой зоне блокируются все нервные волокна и наступает полная анестезия и релаксация нижних конечностей. В дальнейшем происходит растекание местного анестетика в соответствии с законами его распространения в субарахноидальном пространстве, что приводит к постепенному повышению верхней границы анестезии и миорелаксации, но при этом анестетик постепенно разбавляется ликвором, его концентрация снижается и становится недостаточной для блокады толстых нервных волокон. Поэтому на этом уровне обнаруживаются сегменты с работающей мускулатурой, но с выключенной болевой, температурной и другой чувствительностью и заблокированной симпатической эфферентной иннервацией сосудов. Дальнейшее распространение анестетика в субарахноидальном пространстве сопровождается прогрессирующим снижением его концентрации и дальнейшей дифференцировкой блока. Последними волокнами, на

которые продолжают действовать минимальные концентрации местного анестетика, остаются С-волокна, которые, как уже указывалось, являются волокнами симпатической чувствительности. В дальнейшем, при всасывании местного анестетика в системный кровоток, концентрация его в ликворе падает и происходит восстановление функций в обратном порядке (сверху вниз). В литературе достаточно распространено упрощенное правило, согласно которому принято считать, что верхний уровень соматического сенсорного блока определяется на два сегмента выше верхнего уровня моторного блока, а верхний уровень симпатического блока – на два сегмента выше сенсорного. Разумеется, что на практике данная идеальная картина наблюдается далеко не всегда. Также следует помнить, что карта дерматомов совсем неидентична карте миотомов, а схема спланхической иннервации совсем не похожа на эти карты. Расположенные ниже рисунки наглядно это демонстрируют.





Физиологические эффекты спинальной анестезии

Всегда следует помнить, что спинальная анестезия, как и любой другой метод анестезии, не является строго локальным, а затрагивает в той или иной степени все органы и системы больного. В этом разделе мы уделим внимание обсуждению клинических эффектов, которые неизбежно возникают при проведении нейроаксиальной блокады.

Сердечно-сосудистая система. Прерывание симпатической импульсации является причиной гемодинамических сдвигов той или иной степени выраженности. Симпатэктомия ведет к двум характерным явлениям – гипотонии и брадикардии. Провести четкую грань между тем, где заканчивается физиологический эффект спинальной анестезии и тем, где начинается уже патология, достаточно непросто. Типичные гемодинамические проявления спинальной анестезии включают в себя умеренные снижения АД и ЧСС, и, как следствие, УО и СВ. Причины гемодинамических эффектов СА – симпатическая блокада, снижение ОПСС и смещение баланса вегетативной нервной системы в сторону парасимпатической составляющей. Вторичное значение имеют активация механорецепторов левого желудочка на фоне уменьшения его объема (рефлекс Бецоляда-Яриша) и увеличение активности барорецепторов. В среднем клиническая значимая брадикардия во время

СА встречается в 10-13% случаев, а артериальная гипотония – в 30%. Описаны случаи остановки сердца при СА с частотой 0,004-1 на 10 000 выполненных СА.

Факторы риска развития артериальной гипотонии при СА:

- сенсорный блок выше уровня T5;
- исходное систолическое АД менее 120 мм рт. ст.;
- спинальная пункция выше уровня L3-L4;
- синдром аортокавальной компрессии;
- гиповолемия и гемоконцентрация (Ht более 35%).

Факторы риска развития брадикардии при СА:

- исходная ЧСС менее 60/мин;
- прием бета-адреноблокаторов;
- удлинение интервала P-R на ЭКГ;
- сенсорный блок выше уровня T5.

Система дыхания. Влияние нормально протекающей спинальной анестезии на функцию внешнего дыхания у здоровых больных чаще всего влекут за собой минимальные клинические проявления. Наблюдается некоторое уменьшение ЖЕЛ из-за снижения резервного объема выдоха, которое обусловлено параличом мышц передней брюшной стенки. Нарушение функций межреберных мышц зависит от высоты блока, функция же диафрагмы при СА практически никогда не нарушается. Снижение ФОЕ и объема форсированного выдоха напрямую зависит от высоты блока и снижения функции абдоминальных и межреберных мышц; чрезмерно высокие блоки закономерно могут приводить к снижению вентиляции и появлению признаков дыхательной недостаточности. Остановки дыхания, которые наблюдаются во время очень высоких блоков, как правило обусловлены ишемией дыхательного центра вследствие катастрофической в таких ситуациях артериальной гипотонии. Несмотря на то, что что снижение активности межреберных и абдоминальных мышц практически не сказывается на состоянии относительно здоровых пациентов, у больных с хроническими обструктивными заболеваниями легких наблюдается иная картина, так как они вынуждены постоянно использовать для активного выдоха вспомогательную мускулатуру. У таких пациентов вентиляционные нарушения вполне возможны, об этом следует помнить.

Желудочно-кишечный тракт. В отличие от общей анестезии, для нейроаксиальных блокад является характерным не только сохранение, но и усиление перистальтики ЖКТ вследствие активации парасимпатической НС. Частота случаев тошноты и рвоты при СА составляет 5-15%, в акушерстве – до 60%. Общеизвестно, что нейроаксиальная анестезия способствует снижению частоты развития послеоперационного пареза кишечника за счет блокады ноцицептивной и симпатической импульсации, а также снижения потребности в наркотических анальгетиках.

Мочевыделительная система. Теоретически можно предположить снижение почечного кровотока при выполнении СА, однако такое предположение никак не подтверждается практически. Огромный физиологический резерв почек позволяет им сохранять свои функции даже при серьезных изменениях гомеостаза. К имеющим

значение клиническим аспектам, касающихся функции мочевого пузыря при выполнении СА, следует отнести задержку мочи вследствие затруднения опорожнения мочевого пузыря. Паралич мышц мочевого пузыря является причиной этого неприятного явления, причем следует отметить, что он наступает при сравнительно невысоких концентрациях местного анестетика. Лечение этого осложнения заключается в своевременной катетеризации мочевого пузыря.

Терморегуляция. В повседневной клинической практике мониторинг температуры тела при проведении СА, как правило, не применяется. Это приводит к тому, что гипотермия, частота развития которой при проведении СА составляет от 60 до 90%, остается нераспознанной. Следует помнить, что нарушения температурного гомеостаза встречаются с одинаковой частотой как при общей, так и при регионарной анестезии. Известно, что факторами риска в отношении развития интраоперационной гипотермии являются пожилой возраст пациентов, низкая температура в операционной, сниженный трофологический статус. Механизмы, способствующие снижению температуры тела при СА включают в себя симпатическую блокаду и вазодилатацию, снижение толерантности к гипотермии, увеличение радиационных потерь тепла, угнетение спинальных терморегуляторных центров, инфузия холодных растворов. Несмотря на то, что мониторинг температуры тела при нейроаксиальных методах анестезии пока еще не вошел в повседневную клиническую практику, следует упомянуть, о том, что измерение центральной температуры крайне желательно у пожилых пациентов и в случае высоких спинальных блоков. Разумеется, что при выявлении гипотермии пациент должен быть согрет любым из существующих способов (инфузией подогретых растворов, использованием согревающего матраца или теплым воздухом).

Система иммунитета. Общеизвестно, что общая анестезия служит мощным иммуносупрессантом за счет прямого угнетения функции лимфоцитов общими анестетиками, а также за счет стрессовой реакции. В отличие от общей, нейроаксиальная анестезия способствует сохранению клеточного и гуморального иммунитета, помимо этого, присутствие в крови низких концентраций анестетиков амидной группы дает некоторый противовоспалительный эффект. Имеются все основания предполагать, что нейроаксиальные методы обезболивания способствуют снижению частоты гнойно-септических осложнений в послеоперационном периоде.

Сознание. Несмотря на распространенное среди неспециалистов мнение о том, что общая и спинальная анестезия различаются между собой фактом наличия или отсутствия сознания, это далеко не так. Спинальная анестезия, в отличие от общей, обладает прямым эффектом, который приводит к угнетению сознания.

Многочисленные исследования подтверждают тот факт, что уровень сознания при спинальной анестезии сходен с таковым при назначении седативных препаратов. Возможные механизмы угнетения сознания при СА включают в себя восходящее распространение местных анестетиков и снижение активности ретикулярной формации вследствие прерывания афферентной импульсации. Понятно, что глубина седации при СА зависит от высоты блока. Седативный эффект при СА развивается в две фазы. Первый пик действия отмечается при достижении максимального спинального блока

(через 20-30 минут после введения анестетика), а второй – приблизительно через час после инъекции. Механизм второго пика пока не ясен.

Практическое проведение спинальной анестезии

Подготовка к проведению спинальной анестезии.

Подготовка к проведению СА включает беседу с больным, получение информированного согласия на проведение СА, объяснение пациенту процедуры проведения пункции и установление с ним нормального контакта. Специфическая подготовка включает в себя профилактику аспирационных осложнений (в акушерстве и экстренной хирургии) и гемодинамических реакций, а также назначение премедикации, если это необходимо. В качестве последней обычно используется пероральное назначение какого-либо препарата из группы транквилизаторов накануне вечером. Премедикация может быть усилена повторным назначением транквилизатора в/м за час до операции. Использование атропина в премедикации не предотвращает вагусные реакции при СА.

Профилактика аспирации (в акушерстве) обычная. Утром перед плановой операцией прием еды и жидкости запрещается. За один час до планового кесарева сечения или сразу после принятия решения о неотложной операции внутривенно водится 2 мл 0,5% раствора метоклопрамида и 20 мг кваматела.

Профилактика гемодинамических расстройств прежде всего включает в себя установку в периферическую вену катетера адекватного диаметра (16-18 G). Внутривенно капельно инфузируется 400-600 мл кристаллоидного раствора (0,9% раствор натрия хлорида, раствор Рингера) – проводится так называемая преинфузия. Вопрос о ее необходимости пока открыт, тем не менее окончательно отказываться от преинфузии пока нет оснований. Коллоидные растворы с целью преинфузии применяются только при явных признаках гиповолемии. Весьма желательно бинтование ног у пациенток, идущих на кесарево сечение, эластическими бинтами от кончиков пальцев до середины бедер. Профилактическое введение вазопрессоров перед СА в настоящее время не рекомендуется.

Набор для проведения СА должен включать в себя следующие предметы:

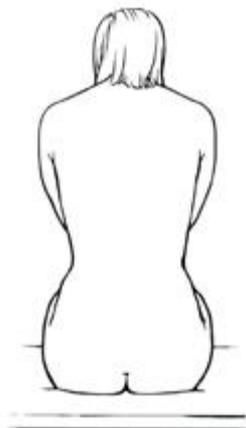
- спинальная игла с интродьюссером или без него
- шприц для препарата(ов) для интратекального введения
- шприц с иглой для анестезии места пункции
- зажим и несколько марлевых шариков для обработки места пункции
- стерильные перчатки.

Положение пациента на столе

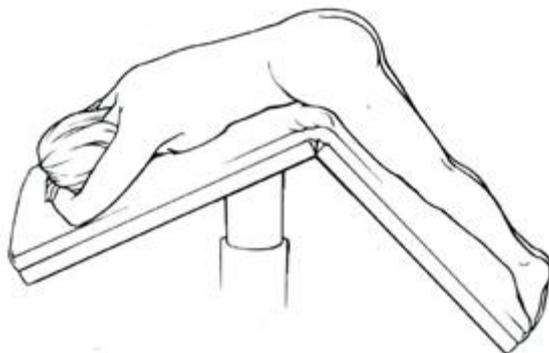
Для проведения субарахноидальной блокады используют три основных положения больного: лежа на боку, сидя и положение в позиции «складного ножа».



Положение лежа на боку является одним из используемых наиболее часто. Позвоночник должен быть выгнут настолько, насколько это возможно – колени и бедра максимально должны быть приведены к животу, а подбородок прижат к груди. Голова должна находиться на одной линии с позвоночником. Бедра и плечи должны быть расположены перпендикулярно поверхности стола. Спина пациента помещается на самом краю операционного стола. Данное положение позволяет использовать седацию у больных перед проведением анестезии, не опасаясь ортостатических проблем. Следует помнить, что в этом положении может иметь место замедленное истечение ликвора из иглы вследствие гидростатических соотношений в субарахноидальном пространстве.



Положение сидя считается самым удобным для выполнения спинальной пункции. Пациента помещают на край стола, ноги располагают на подставке (стул). Шея должна быть согнута максимально, с тем, чтобы подбородок касался грудной клетки. Руки пациента скрещиваются на животе. Ассистент должен поддерживать пациента в целях предотвращения обморока.



Положение в позиции «складного ножа» в настоящее время находит применение только при проктологических операциях с использованием для спинальной анестезии гипобарических растворов анестетиков. Ввиду того, что в данном положении

крестцово-копчиковый отдел оказывается самой высокой точкой позвоночного столба, происходит распространение гипобарических анестетиков именно в этом направлении, то есть развивается сакральная субарахноидальная блокада. Из особенностей данного положения следует упомянуть и то, что подтвердить правильное положение иглы в данном случае бывает весьма непросто ввиду низкого гидростатического давления ликвора в этом положении – может помочь осторожная аспирация шприцем.

Техника спинальной пункции

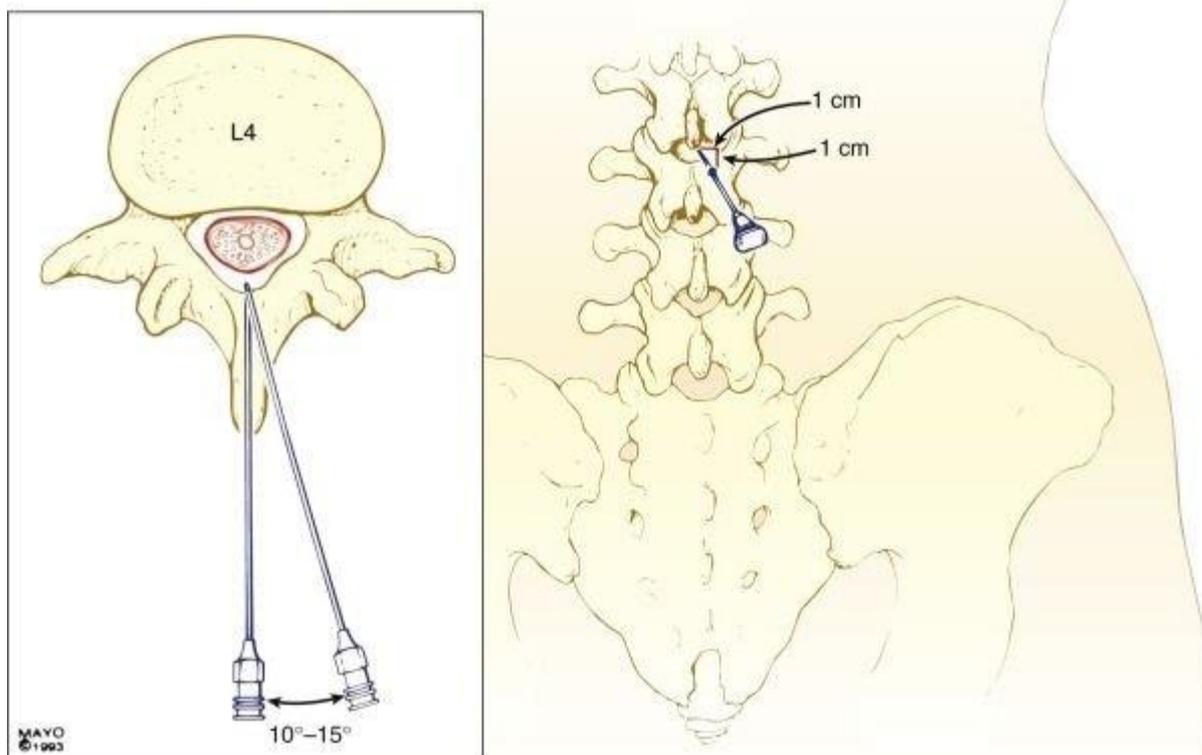
Выбор межкостистого промежутка для проведения пункции значительного влияния на распространение анестетика не имеет, если пункция, конечно, производится в поясничном отделе. Использование других отделов позвоночника для СА в настоящее время имеет лишь исторический интерес. Однако, из соображений безопасности, при выборе места пункции следует учитывать то обстоятельство, что спинной мозг заканчивается на уровне первого или второго поясничного позвонка. Но, примерно у 5% из общей популяции людей, имеют место варианты – спинной мозг может оканчиваться на уровне двенадцатого грудного или третьего поясничного позвонка. В литературе также были описаны редчайшие случаи, когда спинной мозг оканчивался на уровне крестца. Второй момент, который следует учитывать при выборе места пункции – это тот факт, что наибольшая выпуклость поясничного лордоза приходится на L3-L4. Исходя из этого, следует помнить, что теоретически возможно стекание раствора анестетика в крестцовый отдел при выполнении СА ниже этого уровня, хотя, как неоднократно указывалось ранее, высота места пункции не оказывает существенного влияния на уровень блока. В этой связи уместно вспомнить совет Роберта Макинтоша «Уровень пункции не имеет значения, главное чтобы он был ниже L2. Если расстояния между остистыми отростками неодинаковы, можно посоветовать анестезисту выбирать для пункции самый широкий промежуток».

Обработка места пункции должна производиться самым тщательнейшим образом. Совершенно недопустимо использование для обработки антисептиков, содержащих фенол; при использовании йод- и хлорсодержащих антисептиков, а также ПАВ, их остатки должны насухо удаляться с поверхности кожи сухим стерильным шариком.

Анатомические ориентиры для пункции.

К ним относится, во-первых, линия Тюффье – прямая линия, соединяющая верхние точки гребней подвздошных костей и проходящая на уровне 4-го поясничного позвонка. Расстояние от кожи до субарахноидального пространства сугубо индивидуально, и может составлять от 2,5 до 8 см, в среднем – 4-5 см. Диаметр субарахноидального пространства в поясничной области – около 1,5 см.

Для достижения субарахноидального пространства может пункция быть выполнена срединным или парамедиальным доступом.



Пункция срединным доступом:

- выбирают промежуток для пункции
- фиксируют свободной рукой кожу в месте пункции
- выполняют местную анестезию кожи места пункции. Для этого желательно использовать оставшийся местный анестетик, разведя его физиологическим раствором
- точка пункции находится строго посередине расстояния между остистыми отростками; необходимо следить за тем, чтобы игла не отклонялась от линии позвоночника
- при использовании иглы Квинке ее срез должен быть ориентирован вдоль линии позвоночника, что приводит к значительному снижению частоты постпункционного синдрома
- иглу проводят до ощущения потери сопротивления, что свидетельствует о прохождении иглы через желтую связку, а затем еще на 0,5-1 см, что приводит к прохождению ее через твердую мозговую оболочку, пункция которой может сопровождаться характерным «щелчком»
- извлекают мандрен и ждут появления в павильоне игла ликвора, помня о том, что при использовании тонких игл, особенно с карандашной заточкой, на это может уйти около одной минуты
- при отсутствии ликвора возможно продвинуть ее еще на 0,5 см, попробовать повернуть иглу вокруг своей оси, подтянуть иглу на себя (если она ушла слишком далеко)

- если игла упирается в кость на небольшой глубине, это свидетельствует о попадании ее в дужку нижнего позвонка. В таком случае игла извлекается до подкожной клетчатки и перенаправляется более краниально. Если же игла упирается на большой глубине, то это свидетельствует о том, что она попала в тело позвонка. В таком случае игла осторожно оттягивается назад до появления ликвора. Есть и другой способ. Если игла упирается в кость, то замечается глубина ее введения, а затем она перенаправляется более краниально. Если происходит то же самое, то глубина ее проникновения сравнивается с предыдущей. Если она больше – имеет место контакт иглы с верхним краем остистого отростка, и необходимо ее перенаправить еще более краниально. Если же глубина препятствия меньше предыдущей, то игла достигла нижнего края остистого отростка и ее направление изменяется на более каудальное. Если же игла уперлась на той же глубине, то она отклонилась от средней линии и попала в боковую пластину тела позвонка. Иглу в таком случае направляют строго в сагиттальной плоскости.

Пункция парамедианным доступом:

- находит менее широкое применение
- при этом доступе значительно уменьшается частота постпункционного синдрома, что позволяет использовать иглы более высокого калибра (20-22 G), кроме того, отверстие, необходимое для прохождения иглы более широкое и пункция технически проще
- не требуется сгибание позвоночника, что может иметь важное значение в акушерстве и у пожилых лиц
- местная анестезия кожи выполняется как в случае со срединным доступом
- строго говоря, различают боковой доступ, при котором игла вводится при небольшом медиальном отклонении отступив на полпальца от срединной линии и направляется с обычным краниальным отклонением; и парамедианный (косой боковой) доступ, при котором игла вводится на уровне остистого отростка у нижнего края межпозвонкового пространства и направляется по углом в 45° по отношению к срединной линии, а также в 45° в краниальном направлении
- срез иглы при пункции должен быть обращен к коже
- если игла упирается в костную структуру на большой глубине, то ее необходимо перенаправить более краниально.

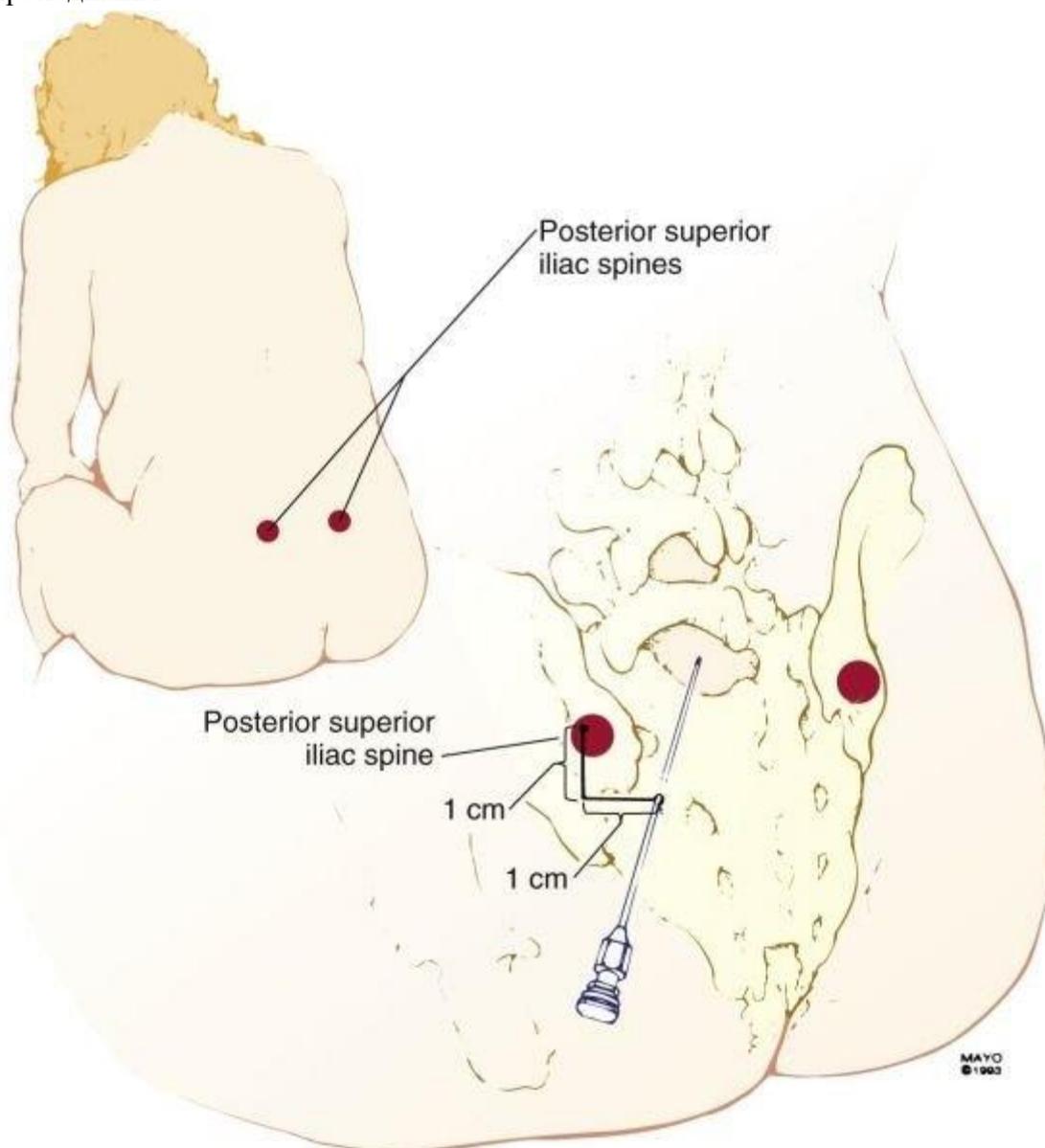
Введение анестетика:

- вводить анестетик можно только после появления ликвора в павильоне иглы – ни в коем случае нельзя вводить анестетик, если пациент жалуется на продолжающуюся парестезии – в таком случае игла немного оттягивается назад и повторяется попытка пункции – при инъекции анестетика, а особенно при присоединении и отсоединении шприца следует всегда надежно фиксировать иглу опирающейся на спину пациента кистью – при введении анестетика шкала шприца должна быть всегда обращена к врачу – скорость введения анестетика составляет 0,2 мл/сек – 1 мл каждые 5 сек; не стоит чрезмерно форсировать введение раствора – после введения анестетика следует убедиться в том, что конец иглы находится в субарахноидальном пространстве, что достигается отсоединением шприца и контролем поступления ликвора в павильон иглы – после контроля положения иглы в нее вводится мандрен и игла удаляется, а место

пункции обрабатывается шариком со спиртом и заклеивается сужим шариком и пластырем.

Люмбосакральный доступ (доступ Тейлора)

При неудачных попытках проникнуть в субарахноидальное пространство из классического доступа вследствие явлений кальцификации или рубцовых изменений, может помочь так называемый доступ Тейлора – доступ через люмбосакральное отверстие, которое является самым широким и по этой причине может быть еще проходимым.



Для осуществления этого доступа идентифицируется задне-верхняя подвздошная ость и от нее отступают на 1 см ниже и 1 см медиальнее. После анестезии кожи игла направляется через эту точку под углом в 45° в краниальном и в 45° медиальном направлении и проводится в пространство между пятым поясничным позвонком и крестцом. Игла должна иметь достаточную длину, 10-12 см, так как траектория при

этом доступе более протяженная. Тактильные ощущения, возникающие при прохождении иглой связок в этом случае, идентичны таковым при срединном доступе.

Течение операционной анестезии

После проведения спинальной пункции больной осторожно укладывается в положение, необходимое для проведения оперативного вмешательства. В акушерстве стол с пациенткой наклоняют несколько влево – профилактика аортокавальной компрессии. Необходимо избегать резких поворотов пациента, особенно вокруг собственной оси, так как они могут привести к более высокому распространению блока. Необходимо также принять меры по предотвращению охлаждения пациента.

Необходимый мониторинг при проведении СА включает в себя непрерывное наблюдение за пациентом, неинвазивное измерение АД, подсчет ЧП и пульсоксиметрию. Весьма желательно использование кардиомониторинга, а при длительных операциях – контроля температуры тела. Всем пациентам проводится ингаляция кислорода через лицевую маску или носовой катетер.

Первым признаком развивающейся блокады служит появление ощущения тепла в нижних конечностях при введении анестетика или же сразу после пункции, что связано с вазодилатацией. Оценка уровня блока проводится в среднем через 5 минут после пункции и включает в себя оценку уровня сенсорного блока и степени моторного. Сенсорный блок оценивается путем определения болевой (булавочный тест) или температурной (прикосновение к коже шариком, смоченным спиртом или эфиром) чувствительности; последнее предпочтительнее. Согласно рисунку кожной иннервации (см. выше) определяется уровень сенсорного блока и фиксируется в протоколе анестезии. Для быстрого определения уровня сенсорного блока достаточно запомнить несколько анатомических ориентиров:

- T12-L1 – верхний край лобка и паховые складки;
- T10 – пупок;
- T6 – мечевидный отросток;
- T4 – соски;
- C7 – средний палец кисти.

Оценка моторного блока производится по шкале Ф.Р. Бромейджа (Bromage):

- 0 – способность к движениям в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах;
- 1 – способность к движениям только в коленном и голеностопном суставах;
- 2 – способность к движениям только в голеностопном суставе;
- 3 – неспособность к движениям во всех трех суставах.

Свободное ориентирование врача в вопросах оценки качества, уровня и глубины достигнутого блока является основой его своевременных и адекватных лечебных мероприятий при возникновении каких-либо осложнений.

Следует помнить, что скорость развития операционной анестезии неодинакова у различных препаратов – так, например, при использовании лидокаина блок развивается за 3-7 минут, в то время как при использовании бупивакаина его развитие может затянуться до 10-15 минут.

Инфузионная терапия при спинальной анестезии носит индивидуальный характер. Как правило, скорость инфузии вначале подбирается высокая (предотвращение эпизода гипотензии, связанного с развитием блока), а затем уменьшается до умеренной. Как правило, используются кристаллоиды, общий объем которых (вместе с преинфузией) обычно составляет 1000 – 1500 мл.

Седативная терапия при спинальной анестезии применяется по показаниям (пациенты с выраженной эмоциональной лабильностью, калечащие операции, затяжные операции и т. д.). Обычно применяются препараты бензодиазепинового ряда или пропофол, но их дозы обязательно должны быть снижены.

Проблемы и неприятности

Врач, включивший в свой арсенал нейроаксиальные методики обезболивания, особенно СА, обречен время от времени сталкиваться с различными явлениями, которые нельзя назвать осложнениями, но которые способны испортить настроение как врачу так и пациенту. Одна часть этих явлений связана с непосредственными физиологическими эффектами нейроаксиальных блокад, другая же возникает вследствие технических проблем, возникших при пункции. Относить эти явления к осложнениям было бы не совсем правильным, так как осложнения СА представляют собой более серьезные вещи. Итак, рассмотрим типичные неприятности СА.

Отсутствие анестезии. Как известно, спинальная анестезия представляет собой явление, относящееся к классу «все или ничего», то есть если введен нужный препарат в нужной дозе в нужное анатомическое пространство, то анестезия разовьется в любом случае. Исходя из этого, реальных причин отсутствия анестезии может быть две: – Препарат был введен не в субарахноидальное пространство, как правило в результате смещения иглы или неправильной идентификации последнего. – Препарат после введения в субарахноидальное пространство стек вниз с поясничного лордоза в крестцовый отдел. В этом случае анестезия захватывает только нижние конечности, что может представлять проблему, если оперативное вмешательство планировалось на более высоком уровне. Отсутствие анестезии проявляется сохранением активных движений в нижних конечностях через 5-7 минут после введения препарата и наличием болевой чувствительности в зоне оперативного вмешательства. Наиболее оптимальный вариант действий в таком случае – переход на общую анестезию.

Недостаточная анестезия. Анестезия может быть недостаточной по глубине, распространенности или продолжительности. Причины недостаточности анестезии могут быть связаны с качеством самого препарата, смещением иглы во время инъекции последнего, стеканием части анестетика с вершины поясничного лордоза, индивидуальными вариациями плотности ликвора и т.д. В любом случае, возникает ситуация, когда СА не в состоянии самостоятельно обеспечить операционную анестезию. Решение проблемы должно быть индивидуальным для каждого случая, и варьирует от ингаляции закиси азота с кислородом через маску наркозного аппарата до перехода на полноценную общую анестезию.

Тошнота и рвота. Встречается при СА относительно часто. Может быть вызвана прямым действием анестетика и/или адьюванта на рвотный центр или же нарушением

перфузии головного мозга вследствие падения сердечного выброса при развитии гипотензии и брадикардии. Лечение в первом случае может включать в себя назначение противорвотных средств; во втором случае – устранение непосредственной причины.

Осложнения спинальной анестезии

В этом разделе мы рассмотрим те явления, которые, согласно определению И.А. Шурыгина – автора одной из лучших книг по спинальной анестезии на русском языке – являются функциональными отклонениями, органическими изменениями или механическими повреждениями, возникающими в связи с комплексом анестезиологического пособия и способны причинить транзиторный или стойкий ущерб здоровью пациента либо вызвать летальный исход.

Всегда следует помнить о том, что спинальная анестезия является особым состоянием организма, имеющим свои закономерности и свою логику, чем кардинально отличается от состояния общей анестезии. Именно применительно к этому состоянию в полной мере можно отнести такое понятие, как норма метода. Например, снижение ЧСС до 50 ударов в минуту в другой ситуации служит обычно сигналом для немедленных действий, но в случае со спинальной анестезией при удовлетворительном состоянии пациента такой показатель не должен вызывать каких-либо активных действий врача. Похожая ситуация наблюдается и с артериальной гипотонией. Критерием для активного вмешательства должно служить самочувствие пациента и наличие реальной угрозы его жизни и здоровью. К спинальной анестезии в полной мере относится одно из крылатых выражений в анестезиологии «занимайтесь больным, а не монитором». Как правило, причиной большинства осложнений СА является симпатическая блокада, предсказать степень и распространенность которой совершенно невозможно. Также осложнения СА могут вызываться высоким спинальным блоком (в первую очередь двигательным), но такие осложнения достаточно редки. Для удобства рассмотрения мы разделим все осложнения СА на расстройства кровообращения, расстройства дыхания и неврологические осложнения, осознавая тот факт, что развивающееся осложнение в той или иной степени затрагивает все органы и системы пациента.

Расстройства кровообращения – наиболее часто встречающаяся группа осложнений СА. Все расстройства кровообращения имеют под собой одну-единственную патофизиологическую причину – симпатическую блокаду и возникающие вследствие этого брадикардию и гипотензию, а в своей сути – снижение СВ и МОК. Нарушения гемодинамики при СА могут развиваться постепенно, а могут носить обвальный характер, но все они, как правило, достаточно хорошо поддаются коррекции, при своевременном ее начале. Различают три гемодинамических осложнения СА: гипотония, брадикардия и остановка сердца.

Артериальная гипотония – наиболее частое осложнение СА, но здесь есть ряд нюансов. Во-первых – что следует считать артериальной гипотонией? Масса критериев этого состояния, встречающихся в современной медицинской литературе говорит только о том, что единого мнения относительно того, какие же цифры АД следует

считать осложнением и начинать коррекцию, нет. Нам кажется, что гораздо важнее использовать в качестве критерия самочувствие пациента, нежели ориентироваться целиком на объективные показатели. Обычно снижение систолического АД до 90-80 мм рт. ст. совершенно спокойно переносится молодыми, относительно здоровыми людьми, чего не скажешь о пожилых пациентах с атеросклеротическими поражениями сосудов головного мозга. Если гипотония вызывает выраженные нарушения кровообращения, то симптомы этого достаточно демонстративны: пациент начинает жаловаться на слабость, головокружение и тошноту (!). При усугублении гипотонии начинают прогрессировать признаки ишемии головного мозга – чувство дурноты, потемнение в глазах, рвота, угнетение сознания. Коррекция артериальной гипотонии производится общепринятыми способами: ликвидация гиповолемии (если она имеет место) и использование вазопрессоров. Разумеется, не следует дожидаться признаков ишемии мозга, а начинать коррекцию гипотонии раньше, тем более если имеет место быстрый темп снижения АД, сочетание гипотонии с брадикардией, альтернирующий пульс, тошнота, жалобы на ухудшение самочувствия. Коррекция артериальной гипотонии складывается из следующих действий:

- увеличение подачи O₂ до 6-7 л/мин;
- увеличение темпа инфузии (переливание коллоидов обычно требуется нечасто);
- поднятие ножного конца стола;
- применение вазопрессоров (эфедрин во всем мире сейчас немного уступает свои позиции в этом отношении мезатону, который перед применением разводят из расчета 1 мл 1% р-ра мезатона на 20 мл 0,9% р-ра хлористого натрия и вводят дробно медленно по 1-4 мл, брадикардия вследствие введения мезатона легко купируется атропином).

Брадикардия – второе по частоте осложнение СА. В настоящее время считается, что брадикардией при СА следует считать урежение пульса менее 50 уд/мин. Причины брадикардии общеизвестны – блокада эфферентной симпатической иннервации сердца и кардиокардиальные рефлексy. Профилактическое применение атропина в премедикации бесполезно. Коррекция брадикардии общепринятая – введение атропина и эфедрина, иногда может потребоваться применение адреналина. Следует помнить, что при прогрессирующем падении ЧСС атропин следует вводить с опережением. Субарахноидальное применение опиатов или клофелина углубляет и увеличивает частоту брадикардий.

Остановка сердца – редчайшее осложнение СА. Может развиваться на любом этапе анестезии. Не связана с высотой блока – может развиваться даже при седельной блокаде. Чаще всего связана с резким изменением положения тела. Как правило, если асистолию обнаруживают сразу и незамедлительно начинают проведение реанимационных мероприятий, то сердечная деятельность восстанавливается очень быстро.

Отдельного упоминания заслуживает такое специфическое гемодинамическое осложнение СА, как вазовагальное синкопе. По своему механизму оно представляет собой обморок, развившийся на фоне эмоциональной лабильности пациента; но развившийся в условиях практически тотальной симпатической блокады, что и

обуславливает его катастрофичность. Клиника вазовагального синкопе во время СА развивается в течение 1-2 минут. Появляется резкая слабость, головокружение, практически мгновенно присоединяются зевота, тошнота, позывы на рвоту и бледность кожных покровов. Объективно отмечается быстро прогрессирующее снижение АД и резкая брадикардия. В дальнейшем происходит расширение зрачков и утрата сознания. Помощь должна оказываться немедленно и включать в себя ручную вентиляцию 100% кислородом, подъем нижних конечностей, введение атропина совместно с вазопрессорами, либо адреналин. После восстановления гемодинамики операцию продолжают в условиях седации или поверхностного наркоза.

Расстройства дыхания включают в себя вентиляционную ДН (угнетение дыхательного центра или слабость дыхательной мускулатуры) и разобщение вентиляции и кровотока в легких вследствие гипотонии, приводящей к снижению давления в малом круге кровообращения. Как правило, расстройства дыхания при СА хорошо поддаются коррекции.

Угнетение дыхательного центра обычно возникает вследствие:

- острой ишемии дыхательного центра;
- наркотической депрессии ДЦ;
- депрессии ДЦ при проведении спинальной анестезии на фоне седации;
- гиповентиляции на фоне высокого спинального блока.

В первом случае причиной угнетения ДЦ служат гемодинамические расстройства. В этом случае наблюдается клиника дыхательной недостаточности на фоне глубокой артериальной гипотензии и общих признаков снижения церебрального кровотока (заторможенность, утрата сознания, гипорефлексия). Лечение осложнения включает в себя обеспечение оксигенации (от дачи кислорода до интубации трахеи и перевода пациента на ИВЛ) и мероприятия по нормализации гемодинамики.

Наркотическая депрессия ДЦ встречается при применении в качестве адъювантов препаратов наркотических анальгетиков. Встречается достаточно часто, однако клинически значимая гиповентиляция возникает, как правило, при превышении безопасных доз препаратов. При этом типе гиповентиляции пациенты не чувствуют дискомфорта и чувства нехватки воздуха, сонливости, развивается гиперемия кожи лица, значительно урежается дыхание. Мониторное наблюдение может сразу не выявить снижение сатурации, если пациент дышит смесью с высоким процентным содержанием кислорода, об этом следует помнить. Выраженная наркотическая депрессия ДЦ может потребовать проведения полноценной респираторной поддержки. Депрессия дыхательного центра, возникающая на фоне седации при проведении СА, как правило, встречается при внутривенном введении транквилизаторов или пропофола. Риск осложнения пропорционален дозе препарата. Диагностика и лечение этого осложнения не отличается от таковых при депрессии дыхания, вызванной наркотическими анальгетиками.

Гиповентиляция при высоком спинальном блоке развивается при блокаде корешков, иннервирующих диафрагму (С3-С5). Обычно этому предшествуют жалобы пациента на онемение в руках и слабость. Затем реакция пациента носит ярко выраженный эмоциональный характер – появляются жалобы на нехватку воздуха и затруднение дыхания, затем развивается настоящая паника. Помощь должна оказываться быстро и

четко. Пациента успокаивают, продолжают ингаляцию кислорода. Стабилизируют гемодинамику, если в этом есть необходимость. При дальнейшем развитии клиники дыхательной недостаточности производят аккуратную вспомогательную вентиляцию кислородом через маску наркозного аппарата в такт дыхательным движениям пациента. Вопрос о необходимости интубации трахеи и переходе на автоматическую ИВЛ решается индивидуально.

Отсроченные и поздние осложнения спинальной анестезии

К этой группе осложнений относятся неврологические расстройства, включающие в себя травматические повреждения корешков или спинного мозга иглой, инфекционные осложнения, нейротоксические расстройства, ишемические расстройства и постпункционный синдром.

Травматические повреждения обычно возникают при повреждении спинного мозга или корешков иглой. Признаки этого весьма характерны – внезапная стреляющая боль при пункции и появление парестезий при инъекции препарата. При появлении указанной симптоматики иглу оттягивают назад на 0,5-1 см и повторяют пункцию. Кроме повреждения иглой корешков или нервов, к разряду травматических осложнений относится также такое редчайшее осложнение СА как эпидуральная гематома. Риск такого осложнения оценивается как 7 на 1 млн. анестезий. Как правило, данное осложнение развивается на фоне лечения антикоагулянтами и/или антиагрегантами. Рекомендации по проведению регионарных методик обезболивания у пациентов, принимающих препараты, влияющие на гемостаз, выложены на нашем сайте. Клиника эпидуральных гематом включает в себя жалобы пациентов на нестерпимую боль в спине, затем присоединяются различные моторные и сенсорные расстройства, нарушение функции тазовых органов. У анестезиолога всегда должны вызывать настороженность случаи затянувшегося блока. В этом аспекте продленная эпидуральная аналгезия местными анестетиками требует регулярного контроля за сухожильными рефлексам. Развившаяся эпидуральная гематома требует немедленного хирургического вмешательства. Еще более редким (2 случая на 1 млн. анестезий) осложнением СА является субдуральная внутричерепная гематома, основным клиническим симптомом которой являются жалобы пациента на длительную персистирующую головную боль, которая нередко принимается за постпункционную. Пусковым фактором развития гематомы служит утечка ликвора, которая приводит к снижению ВЧД и смещению головного мозга в каудальном направлении с натяжением вен твердой мозговой оболочки и их последующим разрывом. Основным дифференциально-диагностическим моментом служит тот факт, что при субдуральной внутричерепной гематоме головная боль не связана с положением тела, в отличие от постпункционного синдрома. Тактика при подобных осложнениях хорошо известна.

Инфекционные осложнения СА достаточно редки. Сюда относятся эпидуральный абсцесс и бактериальный менингит. Клиника этих осложнений хорошо известна, как, впрочем, и лечебная тактика. Отдельно следует упомянуть асептический менингит, связанный с попаданием в субарахноидальное пространство детергентов или йода.

Нейротоксические расстройства связаны с токсическим воздействием на нервные волокна местных анестетиков, адъювантов или их консервантов. Как правило, основные проблемы нейротоксичности местных анестетиков связаны с применением лидокаина, особенно в концентрациях выше 5%. Бупивакаин вызывает повреждения нервных волокон в десять раз реже. Клинически нейротоксические расстройства могут проявляться слабостью, онемением, перестезиями, корешковыми болями в нижних конечностях, синдромом конского хвоста, задержкой мочи. Как правило, все эти симптомы исчезают в течение недели и лишь в отдельных случаях могут продолжаться до 6 месяцев.

Ишемические расстройства связаны с применением адреналина в качестве адъюванта, что мы обсуждали выше. Мы считаем, что использование адреналина в качестве добавки с МА для СА не имеет никакого практического смысла, несет в себе риск ишемических и гемодинамических осложнений и поэтому должно быть исключено.

Постпункционный синдром омрачил СА еще с первых дней ее существования как метода, так как первыми, кому его пришлось пережить, стали А. Бир и А.

Гильдебрандт. С.С. Юдин писал: «Из всех теневых сторон спинномозговой анестезии это самая тягостная и неприятная. Надежно устранить появление головных болей мы до сих пор не можем». Причина постпункционного синдрома четко установлена – истечение ликвора через дефект твердой мозговой оболочки, что влечет за собой натяжение мозговых оболочек при перемещении пациента в вертикальное положение вследствие дислокации мозга, и, как следствие, порождает головную боль, тошноту, рвоту и головокружение. Однако многие факты в этой области еще не получили удовлетворительного объяснения. Мы ранее упоминали о некоторых мерах профилактики ППС, систематизируем их.

- 1) Применение для пункции тонких игл (оптимально 25-27 G, в отдельных случаях – 22G).
- 2) Ориентация среза иглы Квинке вдоль позвоночника.
- 3) Использование игл с карандашной заточкой (иглы Whitacre и Sprotte).
- 4) Стремиться выполнить пункцию с первой попытки.
- 5) Недопущение двойного прокола ТМО. Особо хочется отметить, что часто рекомендуемое соблюдение постельного режима после СА с целью профилактики ППС никакой ценности не имеет, так как ПП может развиваться и через несколько дней лежания в кровати. Данная рекомендация сводит на нет одно из преимуществ СА – возможность ранней активизации пациента.

Симптоматика ППС очень демонстративна. Основной симптом – головная боль, иногда с иррадиацией в шею или надплечья. В некоторых случаях имеют место симптомы, связанные с натяжением черепно-мозговых нервов – тошнота, рвота, головокружение, диплопия. Сроки развития ППС могут быть самыми различными – от менее суток до 5-7 дней. Основное дифференциально-диагностическое значение имеет связь боли с вертикальным положением тела.

Лечение ППС должно быть начато незамедлительно. Это обязанность анестезиолога, вне всяких сомнений. Первым делом необходимо установить наличие ППС как такового и объяснить пациенту, в чем дело. Существует две тактики лечения ППС.

Пассивная тактика - ограничение страданий пациента до закрытия дефекта твердой мозговой оболочки (в среднем 3-10 сут):

- постельный режим;
- инфузионная терапия в объеме 1-1,5 литра ежедневно;
- обильное питье;
- назначение НПВС;
- назначение кофеина;
- симптоматическая и седативная терапия.

Активная тактика подразумевает под собой ликвидацию дефекта ТМО методом пломбировки эпидурального пространства аутокровью. Эффективность метода близка к 100%. В странах с высокоразвитой медициной epidural blood patch – основной метод лечения ППС. Суть заключается в инъекции в эпидуральное пространство 10-20 мл аутокрови на уровне предыдущей пункции или нижнего из использованных промежутков, причем с момента спинальной анестезии должно пройти не менее суток. Техника:

- никакой специальной подготовки пациента не требуется;
- пациента укладывают на бок; пунктируют периферическую вену;
- производится пункция эпидурального пространства иглой Туохи, причем стараются использовать минимальное количество физраствора для его идентификации.
- в сухой шприц набирают 20 мл аутокрови и приступают к введению крови в эпидуральное пространство, причем в большинстве случаев достаточно введения 15 мл.
- пациента наблюдают в течение 30-40 мин, а затем отправляют в палату;
- если эффект пломбировки недостаточен (что наблюдается сравнительно редко), процедуру повторяют.

Ближайший послеоперационный период

После окончания операции, проведенной в условиях спинальной анестезии пациент может быть переведен в общую послеоперационную палату. Показаниями для наблюдения за пациентом в условиях отделения (палаты) интенсивной терапии служат: – нестабильная гемодинамика, требующая инфузии и/или вазопрессоров; – нарушения вентиляции любой выраженности. В дальнейшем пациент может быть переведен в профильное отделение после стабилизации состояния, если нет ортостатических нарушений, гемодинамика стабильна, нет нарушения функций тазовых органов и постпункционного синдрома. При развитии каких-либо неврологических осложнений обязательна как можно более ранняя консультация невролога.

Литература

1. Морган Дж.Э., Михаил М.С., Марри М.Дж Клиническая анестезиология. 4-е изд, объединённый том/ Морган Дж.Э., Михаил М.С., Марри М.Дж. – Бином, 2016.
- 2.Корячкин В.А. Спинномозговая и эпидуральная анестезия/ Корячкин В.А. – 1998
- 3.Недашковский Э.В. Освежающий курс лекций по анестезиологии и реаниматологии. 20 выпуск / Недашковский Э.В. – Архангельск,2014
4. Russian Society of Regional Anesthesia [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rsra.rusanesth.com/shkola/nejroaksialnyie-blokadyi/spinalnaya-anesteziya.html>.