Дробная методика развития односторонней спинальной анестезии при использовании малых объемов местного анестетика

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. В рандомизированном проспективном исследовании приняли участие 56 пациентов, которым выполняли одностороннюю спинальную анестезию по поводу артроскопии коленного сустава. В зависимости от режима введения анестетика в субарахноидальное пространство пациенты были разделены на 2 группы. В контрольной группе бупивакаин в дозе 5 мг вводили одномоментно, в основной группе – фракционно по 2,5 мг. В обеих группах проводили коррекцию положения пациента опусканием или подъемом головного конца операционного стола с целью контроля верхнего уровня блока. Исследовали развитие температурного и болевого блоков с разных сторон по дерматомам. Выявлено, что температурная парестезия возникала в течение первой минуты и являлась ранним предиктором развивающейся спинальной анестезии. Зона возникающей парестезии показывала направление преимущественного распространения анестетика в субарахноидальном пространстве. Показано, что в контрольной группе коррекция положения пациента начиналась после введения всей дозы бупивакаина. В случае появления температурной парестезии в зоне крестцовых сегментов полной анестезии всей нижележащей конечности достигнуть удавалось не всегда, несмотря на опускание головного конца операционного стола. В отличие от одномоментного режима, дробная методика позволяла достигать необходимого уровня анестезии коррекцией положения тела пациента после введения первых 2,5 мг бупивакаина, в случае, когда температурная парестезия возникала в крестцовых или нижних поясничных сегментах. Также дробная методика позволяла подобрать общую дозу местного анестетика в процессе манипуляции при недостаточности уровня развивающегося блока.

Ключевые слова: спинальная анестезия, температурная парестезия, местный анестетик, гипербарический раствор, режим введения, бупивакаин, коленный сустав, артроскопия.

Введение. В настоящее время односторонняя спинальная анестезия получила широкое распространение при артроскопических операциях на коленном суставе, поскольку они выполняются, как правило, на одном колене. Преимущества такой методики спинальной анестезии были продемонстрированы во многих исследованиях. Снижается выраженность и частота развития гипотензии, брадикардии, послеоперационной задержки мочи, быстрее восстанавливается моторика, лучше субъективно переносится пациентами [3, 5, 8, 9].

Верификация начала развития блока является важным аспектом контроля развивающейся спинальной анестезии. Чувствительность нервных волокон к действию местных анестетиков зависит от диаметра волокна и его миелинизации. Чем толще нервное волокно, тем более высокой должна быть минимальная пороговая концентрация местного анестетика, и тем медленнее наступает блок. Поскольку температурные волокна являются тонкими и слабо миелинизированными, то их блокада происходит в первую очередь, затем блокируются сенсорные, и последними моторные нейроны [7].

Для развития селективного блока одной ноги дозировка используемого анестетика снижается [1, 5, 6, 9]. Однако при введении минимальных объемов ане-

стезии всей нижней конечности может не развиваться, и объем блока может оказаться недостаточным для проведения операции [4].

Цель исследования. Оценка характера односторонней спинальной анестезии при использовании различных режимов введения малых объемов гипербарического раствора бупивакаина.

Материалы и методы. В проспективном рандомизированном исследовании приняли участие 56 пациентов, которым выполняли артроскопию коленного сустава. Простую рандомизацию осуществляли на основании таблицы случайных чисел генерированной с помощью специальной программы интернет ресурса <http://www.randomization.com>. Всем пациентам выполняли спинальную анестезию по односторонней методике. Предоперационную инфузию кристаллоидных растворов проводили в объеме 3–5 мл/кг в течение 10–15 мин. Пункцию субарахноидального пространства осуществляли в положении пациента на больном боку, на уровне L₃–L₄ или L₄–L₅. В качестве анестетика использовали 5 мг 0,5% гипербарического раствора бупивакаина фирмы «Astra Zeneca» (Швеция). Во всех случаях анестетик вводили медленно со скоростью примерно 1 мл/мин для обеспечения селективности

его подведения. В ходе развития анестезии постоянно контролировали верхний уровень развития блокады и проводили коррекцию положения опусканием или подъемом головного конца с целью контроля верхнего уровня блока. После введения анестетика, больного оставляли еще 15 минут в положении на больном боку. Затем пациента укладывали на спину с возвышенным на 25–35° головным концом.

В зависимости от режима введения анестетика в субарахноидальное пространство пациенты были разделены на 2 группы. В 1-й группе (n=28) всю дозу бупивакаина вводили одномоментно. Во 2-й группе (n=28) анестетик вводили фракционно по 2,5 мг.

Критериями включения в данное исследование являлись выполненные спинальные анестезии при артроскопии коленного сустава, информированное согласие пациента на участие в исследовании, возраст от 18 до 70 лет. Критериями исключения стали: наличие выраженной сопутствующей патологии со стороны системы кровообращения, дыхательной и центральной нервной систем, выраженных нарушений работы печени, почек (3 и более балла по шкале Американского общества анестезиологов), наличие абсолютных противопоказаний для выполнения нейроаксиальных блокад.

Сравнимость групп подтверждает отсутствие значимых различий и по операционно-анестезиологическому риску (табл.).

Таблица

Сравнение групп по операционно-анестезиологическому риску, балл (Me (Q1; Q3))

Группа	Риск по тяжести состояния	Риск по объему и характеру оперативного вмешательства
1-я	1 (1; 2)	1 (1; 2)
2-я	1 (1; 2)	1 (1; 2)

Исследовали развитие температурного и болевого блоков с разных сторон. Клиническую оценку температурной блокады оценивали с помощью пробирки со льдом, так называемая «Cold»-проба, сенсорной блокады – с помощью пробы «pin prick» (утрата болевой чувствительности кожи в ответ на раздражение иглой) по дерматомам. Для проведения статистической обработки выполнено ранжирование этих дерматомов. Сегменту S5 присвоен ранг 1, S4 – 2, S3 – 3 и так далее с посегментарным увеличением рангов. Например, уровень L1 ранжирован как 10, Th10 – 13 Th6 – 17. С целью наглядности информации выполнен перевод рангов в сегменты дерматомов.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью компьютерной программы IBM SPSS Statistics 20.0. Данные представлены в виде медианы (Me) (квартиль 1 (Q1); квартиль 3 (Q3)). Парное сравнение данных представлено с помощью непараметрических методов для несвязанных выборок (Mann – Whitney) и поправкой для малых выборок (Monte Carlo).

Результаты и их обсуждение. Выявлено, что при проведении односторонней спинальной анестезии снижение температурной чувствительности или появление температурной парестезии (субъективное ощущение тепла) появляются к 48 секунде.

Перед проведением пункции спинального пространства больных укладывали строго горизонтально. Зона появления температурной парестезии соответствовала сегментам L3–S2. Поскольку эта парестезия не охватывала верхние сегменты поясничного сплетения, то после ее появления 52 (93%) пациента переводили в положение с опущенным на 10–30° головным концом операционного стола. По достижении уровня Th11–Th10 возвращали головной конец в исходное состояние. Таким образом, контролировался верхний уровень развития спинальной анестезии.

Показано, что в 1-й группе изменение положения операционного стола начиналось, как правило, после того, как вся доза анестетика (1 мл) уже была введена. И в случае появления температурной парестезии в зоне крестцовых сегментов полной анестезии всей нижележащей конечности достигнуть удавалось не всегда. Полная блокада оперируемой ноги была отмечена только у 3 (11%) пациентов, а у 25 (89%) исследуемых чувствительность в зоне ответственности дистальных отделов крестцового сплетения снижалась, но не исчезала полностью. Кроме того, несмотря на опускание головного конца, в группе с постоянным введением 5 мг гипербарического раствора бупивакаина у 6 (21%) пациентов объем блока оказался недостаточен. Неполная блокада отмечалась в верхних поясничных сегментах (L1–L3). Появление болевого синдрома потребовало обеспечения анестезии за счет внутривенного применения пропофола и фентанила. После поворота на спину на неоперируемой конечности развивалась лишь гипостезия.

Опасность, связанную с недостаточностью спинального блока при использовании малых объемов, отмечали и другие исследователи. Так, при применении 5 мг бупивакаина Korhonen A-M et al. [4] рекомендует изначальное положение пациента на боку с опущенным головным концом. Другие специалисты для усиления анальгетического компонента советуют добавлять к малым дозам субарахноидально вводимого местного анестетика 0,5–1 мл 0,005% раствора фентанила [2, 8].

Во 2-й группе анестетик в субарахноидальное пространство вводили фракционно. После инъекции первых 0,5 мл раствора бупивакаина происходила остановка введения для верификации зоны температурной парестезии. Выявлено, что у 21 (75%) пациентов начало развития анестезии охватывало только корешки крестцового сплетения. Это потребовало коррекции положения пациента опусканием головного конца операционного стола перед введением оставшегося объема для достижения анестезии поясничного сплетения. Успешность развития сенсорного блока при фракционном введении (93%) была статистически значимо выше (U=81; z= -5,79; p=<0,01),

чем при одномоментном введении (79%). Более высокий успех достижения адекватной спинальной анестезии во 2-й группе обусловлен тем, что вторая фракция местного анестетика вводилась после изменения положения пациента с учетом зоны появления температурной парестезии, и ее распространение происходило преимущественно в сторону поясничных сегментов. Несмотря на опускание головного конца, такого малого объема введенного анестетика в двух случаях не было достаточно для блокады верхних сегментов поясничного сплетения, необходимых для проведения артроскопии коленного сустава. Поэтому во 2-й группе у 2 (7%) пациентов объем введения был увеличен до 7,5 мг (1,5 мл) для достижения целевого объема сенсорного блока оперируемой конечности. Общее время введения анестетика при дробной методике, включая остановки, составило примерно 4 мин. Это время было включено в общий период нахождения больного на боку и не приводило к удлинению сроков развития односторонней спинальной анестезии.

Заключение. Показано, что температурная парестезия возникает в течение первой минуты и является ранней предпосылкой развивающейся спинальной анестезии. Зона возникающей парестезии показывает преимущественное распространение анестетика в сторону крестцовых или поясничных сегментов. При одномоментном введении 5 мг гипербарического раствора бупивакаина в 21% случаев сенсорная спинальная анестезия была недостаточной. Опускание головного конца операционного стола не всегда позволяет поднять блок на целевой уровень, поскольку изменение положения тела происходит после того как весь объем анестетика уже введен, а дозировка бупивакаина настолько мала, что не охватывает все сегменты поясничного и крестцового сплетения.

При дробном введении анестетика в субарахноидальное пространство вторая фракция вводится после коррекции положения пациента и распространяется преимущественно в сторону поясничных сегментов.

Кроме того, если после введения второй фракции уровень блока не поднимается до нужного уровня, имеется возможность ввести следующую фракцию под контролем развития температурного и сенсорного блока. Таким образом, даже при применении малых объемов местного анестетика, возможно целевое достижение верхнего уровня анестезии с помощью коррекции положения пациента и дозы местного анестетика.

Литература

1. Atef, H. Optimal dose of hyperbaric bupivacaine 0,5% for unilateral spinal anesthesia during diagnostic knee arthroscopy / H. Atef [et al.] // Local reg. anesth. – 2010. – Vol. 3, № 1. – P. 85–91.
2. Halvadia, S.H. Low dose bupivacaine – fentanyl vs conventional dose of bupivacaine in spinal anesthesia for orthopaedic procedures in elderly patients / H.B. Halvadia, R.M. Joshi, D.P. Upadhyaya // Natl. j. integr. res. med. – 2013. – Vol. 1, № 4. – P. 49–55.
3. Imbelloni, L.E. Unilateral spinal anesthesia with low dose 0,5% hyperbaric bupivacaine / L.E. Imbelloni, L. Beato, J.A. Cordeiro // Rev. bras. anesthesiol. – 2004. – Vol. 54, № 5. – P. 700–706.
4. Korhonen, A-M. Influence of the injection site (L2/3 or L3/4) and the posture of the vertebral column on selective spinal anesthesia for ambulatory knee arthroscopy / A-M. Korhonen [et al.] // Acta anaesthesiol. scand. – 2005. – Vol. 49, № 1. – P. 72–77.
5. Meyer, J. Unilateral spinal anesthesia using low-flow injection through a 29-gauge Quincke needle / J. Meyer, D. Enk, M. Penner // Anesth. analg. – 1996. – Vol. 82, № 6. – P. 1188–1191.
6. Nair, G.S. Systematic review of spinal anaesthesia using bupivacaine and bupivacaine + fentanyl in ambulatory arthroscopic knee surgery / G.S. Nair [et al.] // Br. j. anaesth. – 2009. – Vol. 102, № 3. – P. 307–315.
7. Salinas, F.V. Physiology of spinal anaesthesia and practical suggestions for successful spinal anaesthesia / F.V. Salinas, L.F. Sueda, S.S. Liu // Best pract. res. clin. anaesthesiol. – 2003. – Vol. 17, № 3. – P. 289–303.
8. Sanatkar, M. The hemodynamic effects of spinal block with low dose of bupivacaine and sufentanil in patients with low myocardial ejection fraction / M. Sanatkar // Acta med. iran. – 2013. – Vol. 7, № 51. – P. 438–443.
9. Shrestha, R.R. Unilateral spinal anesthesia using low dose hypobaric bupivacaine / R.R. Shrestha, B.D. Jha, R.B. Rana // Postgrad. med. j. – 2008. – Vol. 8, № 1. – P. 118–123.

A.V. Shchegolev, R.E. Lakhin, V.A. Panov

Fractional method of unilateral spinal anesthesia using small volumes of local anesthetic

Abstract. Randomized prospective study included 56 patients who underwent unilateral spinal anesthesia for knee arthroscopy. Depending on the mode of administration of the anesthetic to the subarachnoid space patients were divided into 2 groups. In the control group bupivacaine 5 mg was administered simultaneously, in the main group – fractionally 2,5 mg. In both groups, the correction of the patient's position by lowering or raising the head end of the operating table in order to control the top-level block. Development of temperature and pain blocks was investigated in dermatomes from different sides. It was revealed that the temperature paresthesia occurred within the first minute and is an early predictor of developing spinal anesthesia. Zone arising paresthesia indicates the direction the predominantly anesthetic in the subarachnoid space. It was shown that in the control group correction position of the patient began after the introduction of the total dose of bupivacaine. In the case of temperature paresthesia in the area of the sacral segments of the full anesthesia throughout underlying limb was not always reach, despite the lowering of the head end of the operating table. In contrast to the simultaneous mode, a fractional method allows to reach the desired level of anesthesia corrected body position of the patient after administration of the first 2,5 mg bupivacaine in a case where the temperature paresthesia occurred in the lower lumbar or sacral segments. Also fractional technique allows you to choose the total dose of local anesthetic during a manipulation with insufficient levels of the developing unit.

Key words: spinal anesthesia, temperature paresthesia, local anesthetic, hyperbaric solution, mode of administration, bupivacaine, knee-joint, arthroscopy.

Контактный телефон: +7-911-737-71-11; e-mail: doctor-lahin@yandex.ru