

Рестриктивная (5 мл/кг) и либеральная (10 мл/кг) преднагрузка при односторонней спинальной анестезии малой дозой (5 мг) гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе

Резюме. Актуальность. При проведении артроскопических операций на коленном суставе применяется односторонняя спинальная анестезия малой дозой бупивакаина. Особое значение при одностороннем блоке придается профилактике гипотензии и быстрой выписке из больницы. Одним из методов такой профилактики является преднагрузка инфузионными растворами. Рестриктивная преднагрузка позволяет снизить объем вводимых растворов по сравнению с либеральной преднагрузкой. Продолжается поиск объема преднагрузки, достаточного для предотвращения гипотензии и обеспечения быстрой выписки, при односторонней спинальной анестезии малой дозой гипербарического бупивакаина при проведении артроскопических операций на коленном суставе. **Цель исследования** — выбор оптимального метода преднагрузки (либеральной — 10 мл/кг или рестриктивной — 5 мл/кг 0,9% раствора NaCl) для профилактики гипотензии и поддержания гемодинамической стабильности при проведении односторонней спинальной анестезии малой дозой (5 мг) гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе с возможностью быстрой выписки пациентов из больницы. **Материалы и методы.** 30 пациентов, которым было запланировано проведение артроскопических операций на коленном суставе, были распределены на 2 группы по 15 человек. В группе 1 применялась либеральная преднагрузка (10 мл/кг) при односторонней спинальной анестезии малой дозой гипербарического бупивакаина. В группе 2 использовалась рестриктивная преднагрузка (5 мл/кг) при односторонней спинальной анестезии малой дозой гипербарического бупивакаина. Проводилась оценка гемодинамических показателей и критериев выписки. **Результаты.** Не было выявлено случаев развития гипотензии в обеих группах на всех этапах исследования. На фоне спинальной анестезии за 15 мин до начала операции и при повороте пациента на спину отмечалось достоверное снижение систолического артериального давления в группе 2 ($105,2 \pm 4,3^*$ мм рт.ст. и $116,4 \pm 4,6$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) и диастолического артериального давления в группе 2 ($66,7 \pm 3,7^*$ мм рт.ст. и $78,1 \pm 3,2$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$). При начале операции сохранялось достоверное снижение систолического артериального давления в группе 2 ($103,7 \pm 5,1^*$ мм рт.ст. и $121,5 \pm 6,5$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$). Более быстрое восстановление самостоятельного мочеиспускания ($128,7 \pm 12,3^*$ мин и $157,2 \pm 16,6$ мин в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) позволило обеспечить возможность более быстрой выписки пациентов ($152,7 \pm 14,2^*$ мин и $178,5 \pm 15,5$ мин в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$). **Выводы.** Применение либеральной (10 мл/кг) преднагрузки предотвращает развитие гипотензии, позволяет

сохранить стабильные показатели гемодинамики в периоперационном периоде, обеспечивает быстрое восстановление самостоятельного мочеиспускания и выписку из стационара при односторонней спинальной анестезии малой дозой гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе. Применение рестриктивной (5 мл/кг) преднагрузки предотвращает развитие гипотензии, приводит к лабильным показателям гемодинамики на начальном этапе анестезии, обеспечивает ускоренное восстановление самостоятельного мочеиспускания и выписку из стационара при односторонней спинальной анестезии малой дозой гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе.

Ключевые слова: анестезия; коленный сустав; артроскопия

Введение

Спинальная анестезия является одним из методов выбора при артроскопических операциях на коленном суставе [1]. Помимо эффективности основным требованием, предъявляемым к анестезии, является ее безопасность, выражающаяся в минимальном риске развития побочных эффектов с возможностью быстрой выписки пациента из больницы [2]. При несомненной эффективности данной методики не до конца решенным остается вопрос ее безопасности, связанный прежде всего с вероятностью развития гипотензии. Риск развития гипотензии зависит от объема циркулирующей крови и величины зоны вазодилатации, развивающейся вследствие блокады симпатической иннервации [3]. Первая составляющая не играет значимой роли при артроскопических операциях на коленном суставе, не сопровождающихся кровопотерей. Исключение могут составлять пациенты с дефицитом объема циркулирующей крови, развивающимся вследствие приема диуретиков, чаще всего по поводу гипертонической болезни и/или хронической сердечной недостаточности. Вторая составляющая является тем фактором, на минимизацию которого направлена односторонняя спинальная анестезия малой дозой гипербарического бупивакаина. Хотя односторонняя спинальная анестезия вызывает меньшую степень симпатической блокады по сравнению с двухсторонней [1], большинством авторов рекомендуется проведение профилактики гипотензии, одним из вариантов которой является преднагрузка инфузионными растворами [4, 5]. Обычный режим преднагрузки предусматривает инфузию 10 мл/кг раствора за 10–20 мин до начала спинальной анестезии. Используются как коллоидные, так и кристаллоидные растворы, хотя преимущество чаще отдается последним, прежде всего из-за меньшей стоимости, минимального влияния на коагуляцию и функцию почек. К недостаткам, присущим кристаллоидам, следует отнести их кратковременный клинический эффект, обусловленный малым временем их нахождения во внутрисосудистом русле. Несмотря на эффективность в предотвращении гипотензии, такой значительный, либеральный, объем вводимой жидкости часто приводит к увеличению вероятности задержки мочи в раннем послеоперационном периоде и задержке выписки

пациента из стационара [6]. Следует отметить, что либеральная преднагрузка 10 мл/кг раствора Рингера лактата проводится при односторонней спинальной анестезии с использованием больших доз (12,5–15 мг) гипербарического бупивакаина [4, 5]. Использование же малой дозы (5 мг) гипербарического бупивакаина для односторонней спинальной анестезии может вызывать меньшую степень симпатической блокады и нуждается, вероятно, в меньшем объеме преднагрузки. Остается неизвестным объем такой рестриктивной преднагрузки, достаточный для предотвращения гипотензии, поддержания гемодинамической стабильности, возможности быстрого восстановления самостоятельного мочеиспускания и выписки пациентов из больницы.

Целью работы является выбор оптимального метода преднагрузки для предотвращения развития гипотензии и поддержания гемодинамической стабильности при проведении односторонней спинальной анестезии малой дозой гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе с возможностью быстрой выписки пациентов из больницы.

Материалы и методы

Клиническим материалом для работы были 30 пациентов с I–II классом по классификации ASA в возрасте от 20 до 44 лет (14 мужчин, 16 женщин), которым проводилась парциальная резекция медиального мениска коленного сустава на протяжении 2019 г. в КЗ «Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова». Для анализа методом случайной выборки были сформированы две группы пациентов по 15 человек. В исследование не включались пациенты с противопоказаниями к спинальной анестезии: выраженным сколиозом, сахарным диабетом с периферической полинейропатией, нейромышечными заболеваниями, невозможностью подписать информированное согласие на анестезию, систолическим артериальным давлением (систАД) ≥ 130 мм рт.ст. за 60 мин до начала операции, гипертонической болезнью и/или хронической сердечной недостаточностью.

Премедикация и анестезия были одинаковыми в обеих группах. На ночь перед операцией пациенты получали 1 мг феназепама. Прием пищи прекра-

шался за 4–6 часов до операции. Прием прозрачной жидкости прекращался за 2 часа до операции. За 40 мин до начала операции внутримышечно вводили 10 мг сибазона. За 15 мин до операции обеспечивался периферический венозный доступ катетером диаметром 18 G. В группе 1 (либеральная преднагрузка) начинали внутривенное введение 0,9% раствора NaCl в дозе 10 мл/кг. Завершение либеральной преднагрузки соответствовало времени поворота пациентов на бок для проведения спинальной анестезии. Длительность проведения преднагрузки составляла 15 мин. В дальнейшем 0,9% NaCl вводился со скоростью 1 мл/кг/ч на протяжении 2 часов от начала анестезии. В группе 2 (рестриктивная преднагрузка) начинали внутривенное введение 0,9% раствора NaCl в дозе 5 мл/кг. Завершение рестриктивной преднагрузки соответствовало времени поворота пациентов на бок для проведения спинальной анестезии. Длительность проведения преднагрузки составляла 15 мин. В дальнейшем 0,9% NaCl вводился со скоростью 1 мл/кг/ч на протяжении 2 часов от начала анестезии и до полного разрешения блока с возможностью начала ходьбы.

Операционный стол устанавливался в строго горизонтальном положении. Пациентам в латеральной позиции, лежащим на стороне, соответствующей оперируемой конечности, в асептических условиях после трехкратной обработки кожи раствором антисептика под местной анестезией 2,0 мл 0,5% лидокаина на уровне L3–L4 иглой 25 G Quincke (Pencan, B. Braun, Германия) проводилась пункция субарахноидального пространства. Субарахноидально вводилось 1,0 мл (5 мг) гипербарического бупивакаина (лонгокаин хеви 5 мг/мл, Украина) в течение 3 минут. После инъекции пациенты оставались лежать в латеральной позиции 15 минут для окончательной фиксации анестетика. Каждые 5 мин измерялся уровень сенсорного блока. После поворота на спину проводилось измерение уровня и степени сенсорного и моторного блока. Уровень полного сенсорного блока T12 и моторного блока 2-й и 3-й степени считался достаточным. Степень развития сенсорного блока оценивалась методом pinprick test по 4-балльной шкале (0 — нормальная чувствительность, 1 — сниженная чувствительность, 2 — гипестезия, 3 — полный сенсорный блок). Степень развития моторного блока определялась методом Bromage по 4-балльной шкале (0 — нормальная моторная функция в бедре, колене, голени и пальцах; 1 — моторный блок в бедре; 2 — моторный блок в бедре и колене; 3 — моторный блок в бедре, колене и лодыжке). За начало развития сенсорного блока бралось время, когда терялась чувствительность в колене, а за конец — время, когда чувствительность в колене восстанавливалась. За начало развития моторного блока фиксировалось время, когда пациент не мог поднять ногу в бедре, а за конец — время, когда восстанавливалась моторная функция мышц бедра.

В исследуемые показатели гемодинамики входили: систАД, диастолическое артериальное давление (диастАД), частота сердечных сокращений (ЧСС). Измерение гемодинамических показателей проводилось в 10 этапов. 1-й этап — 60 мин до начала операции; 2-й этап — 45 мин до начала операции и начало преднагрузки; 3-й этап — 30 мин до начала операции, окончание преднагрузки и начало анестезии при введении бупивакаина субарахноидально; 4-й этап — 15 мин до начала операции и поворот на спину; 5-й этап — начало операции через 15 мин после поворота на спину; 6-й этап — 15 мин после начала операции; 7-й этап — 30 мин после начала операции; 8-й этап — 45 мин после начала операции; 9-й этап — 60 мин после начала операции; 10-й этап — через 120 мин после начала операции. Снижение систАД ниже 90 мм рт.ст. или $\geq 20\%$ от исходного систАД расценивалось как гипотензия. При развитии гипотензии планировалось введение 50 мкг фенилэфрина внутривенно. При развитии брадикардии (ЧСС ≤ 45 уд/мин) планировалось внутривенное введение 0,5 мг атропина сульфата. При развитии тошноты/рвоты планировалось внутривенное введение 8 мг ондакетрона. Качество анестезии оценивалось пациентом как: очень хорошее — пациент был полностью удовлетворен; хорошее — аналгезия была полной, но пациенту мешала позиция оперируемой ноги, что требовало внутривенной седации; неудовлетворительное — вследствие неполной аналгезии, что требовало проведения общего обезболивания; неудачное — вследствие неадекватной аналгезии, что также требовало проведения общего обезболивания.

Осуществлялось измерение: времени 2-сегментной регрессии, времени первого требования анальгетика, времени начала ходьбы, времени восстановления мочеиспускания и времени выписки из лечебного учреждения. Время появления у пациента возможности встать и дойти до ходунков принималось за время начала ходьбы. Нормальная ориентация во времени и пространстве, стабильные витальные функции на протяжении не менее 1 часа, возможность самостоятельного мочеиспускания, отсутствие тошноты/рвоты, отсутствие кровотечения или других хирургических осложнений, слабая боль при движении или ее отсутствие принимались за время выписки. Головная боль после спинальной пункции и преходящие неврологические симптомы оценивались на 2-е и 7-е сутки после операции по телефону.

Статистическая обработка проводилась с помощью программ Microsoft Excel 2013. Проверку данных на нормальность распределения проводили методом Шапиро — Уилка. Для данных, имеющих нормальное распределение, определяли величину степени вероятности (p) — критерий Стьюдента. В данной работе значение p принимали за достоверное в пределах ниже 0,05.

Результаты

Пациенты обеих групп не имели статистически достоверных различий по возрасту, весу и полу. Длительность оперативного вмешательства — парциальной резекции медиального мениска коленного сустава колебалась от $40,2 \pm 5,6$ мин в первой группе до $42,7 \pm 6,5$ во второй группе.

У всех пациентов обеих групп удалось достигнуть оптимального уровня (T12) сенсорного блока 3-й степени на оперируемой стороне. В обеих группах не отмечено развития сенсорного и/или моторного блока на неоперируемой конечности.

В обеих группах отмечалось развитие моторного блока 2–3-й степени на оперируемой стороне во всех случаях. Не было выявлено развития моторного блока на неоперируемой стороне у пациентов в обеих группах.

Объем преднагрузки составлял $685,6 \pm 18,5$ мл в группе 1 и $356,2 \pm 17,2$ мл в группе 2. Общий объем инфузии составлял $765,5 \pm 20,7$ мл в группе 1 и $417,6 \pm 16,4$ мл в группе 2. Таким образом, отмечено снижение общего объема инфузии на 45,5 % в группе 2 по сравнению с группой 1.

Не было выявлено случаев развития гипотензии и/или брадикардии в обеих группах на всех этапах

исследования. На фоне спинальной анестезии за 15 мин до начала операции и при повороте пациента на спину отмечалось достоверное снижение систАД в группе 2 ($105,2 \pm 4,3^*$ мм рт.ст. и $116,4 \pm 4,6$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) и диастАД в группе 2 ($66,7 \pm 3,7^*$ мм рт.ст. и $78,1 \pm 3,2$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$). При начале операции сохранялось достоверное снижение систАД в группе 2 ($103,7 \pm 5,1^*$ мм рт.ст. и $121,5 \pm 6,5$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) (табл. 1).

Время 2-сегментной регрессии блока, время первого требования анальгетика и восстановление возможности ходьбы достоверно не отличались в исследуемых группах. Более быстрое восстановление самостоятельного мочеиспускания — на 18,2 % ($128,7 \pm 12,3^*$ мин и $157,2 \pm 16,6$ мин в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) позволило обеспечить возможность более быстрой выписки пациентов — на 14,5 % ($152,7 \pm 14,2^*$ мин и $178,5 \pm 15,5$ мин в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) в группе с рестриктивной преднагрузкой (табл. 2).

Качество анестезии было оценено как очень хорошее и хорошее всеми пациентами в обеих группах исследования (табл. 3).

Таблица 1. Динамика систАД, диастАД и ЧСС на этапах исследования

Этап	СистАД, мм рт.ст.		ДиастАД, мм рт.ст.		ЧСС, уд/мин	
	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2
1-й	$114,2 \pm 7,5$	$112,6 \pm 7,7$	$78,1 \pm 4,0$	$80,7 \pm 4,5$	$72,6 \pm 5,2$	$73,5 \pm 6,2$
2-й	$117,4 \pm 6,1$	$118,6 \pm 4,3$	$76,8 \pm 5,3$	$78,6 \pm 5,1$	$70,5 \pm 4,1$	$70,2 \pm 3,8$
3-й	$114,6 \pm 5,2$	$116,8 \pm 5,3$	$79,4 \pm 2,2$	$78,7 \pm 3,6$	$71,5 \pm 3,7$	$74,0 \pm 5,4$
4-й	$116,4 \pm 4,6$	$105,2 \pm 4,3^*$	$78,1 \pm 3,2$	$66,7 \pm 3,7^*$	$68,3 \pm 5,3$	$66,1 \pm 3,8$
5-й	$121,5 \pm 6,5$	$103,7 \pm 5,1^*$	$75,8 \pm 3,3$	$76,1 \pm 4,2$	$65,1 \pm 4,6$	$70,7 \pm 5,1$
6-й	$118,7 \pm 5,4$	$119,1 \pm 5,1$	$76,4 \pm 4,5$	$78,2 \pm 4,1$	$78,1 \pm 6,4$	$75,3 \pm 5,5$
7-й	$115,6 \pm 6,7$	$116,8 \pm 5,3$	$77,8 \pm 2,9$	$75,8 \pm 5,7$	$76,2 \pm 4,9$	$75,6 \pm 4,5$
8-й	$117,7 \pm 8,2$	$119,5 \pm 7,2$	$72,3 \pm 4,6$	$70,2 \pm 5,1$	$67,2 \pm 4,1$	$66,5 \pm 5,7$
9-й	$119,6 \pm 6,4$	$117,5 \pm 6,0$	$74,6 \pm 5,7$	$72,6 \pm 4,7$	$72,1 \pm 4,3$	$74,5 \pm 6,1$
10-й	$120,1 \pm 7,4$	$121,0 \pm 6,5$	$70,8 \pm 2,2$	$72,7 \pm 3,9$	$68,8 \pm 8,6$	$64,6 \pm 3,1$

Примечание: * — достоверность различий между группами, $p < 0,05$.

Таблица 2. Характеристика развития 2-сегментной регрессии, времени первого требования анальгетика, времени начала ходьбы, времени восстановления мочеиспускания, времени выписки

Значение, минуты	Группа 1, $M \pm m$	Группа 2, $M \pm m$
Развитие 2-сегментной регрессии	$48,6 \pm 5,9$	$50,1 \pm 6,0$
Время первого требования анальгетика	$261,4 \pm 34,5$	$271,5 \pm 28,8$
Время начала ходьбы	$150,3 \pm 19,2$	$148,5 \pm 19,4$
Время восстановления мочеиспускания	$157,2 \pm 16,6$	$128,7 \pm 12,3^*$
Время выписки	$178,5 \pm 15,5$	$152,7 \pm 14,2^*$

Примечание: * — достоверность различий между группами, $p < 0,05$.

Таблица 3. Оценка пациентом качества анестезии

Качество анестезии	Группа 1, n/%	Группа 2, n/%
Очень хорошее	14/93	13/87
Хорошее	1/7	2/13
Неудовлетворительное	0/0	0/0
Неудачное	0/0	0/0

У пациентов в обеих группах не было зарегистрировано развития тошноты/рвоты на всем протяжении наблюдения. Также не было выявлено развития головной боли после люмбальной пункции либо преходящих неврологических симптомов на 2-е и 7-е сутки после операции в обеих группах.

Обсуждение

В данном исследовании нам удалось достигнуть главной цели — предотвратить развитие гипотензии при использовании спинальной анестезии. Как рестриктивная (5 мл/кг), так и либеральная (10 мл/кг) преднагрузка раствором 0,9% NaCl позволила предотвратить развитие гипотензии от начала действия анестетика и до полного разрешения спинального блока с возможностью самостоятельной ходьбы. Следует отметить, что для проверки необходимости использования преднагрузки в качестве метода профилактики развития гипотензии следовало включить в исследование группу пациентов без преднагрузки. В нашем исследовании этого не было сделано из соображений безопасности. Недостаточная эффективность либеральной преднагрузки для профилактики гипотензии при неакушерских операциях отмечена в работе [3], где используемый объем как 10 мл/кг кристаллоидов, так и 10 мл/кг коллоидов приводил к развитию гипотензии в 70 % случаев с последующим применением вазопрессоров. Недостаточную эффективность преднагрузки в данном случае можно объяснить использованием высокой дозы (12,5 мг) изобарического бупивакаина с двухсторонней анестезией и выраженным симпатическим блоком. В нашей работе с учетом минимальной степени развития симпатического блока продемонстрирована приемлемая эффективность обоих вариантов преднагрузки.

По нашему мнению, несмотря на эффективность предотвращения гипотензии, нам не удалось добиться стабилизации гемодинамики в группе с рестриктивной преднагрузкой. Отмечалось достоверное снижение систАД в группе 2 ($105,2 \pm 4,3^*$ мм рт.ст. и $116,4 \pm 4,6$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) и диастАД в группе 2 ($66,7 \pm 3,7^*$ мм рт.ст. и $78,1 \pm 3,2$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$). В начале операции сохранялось достоверное снижение систАД в группе 2

($103,7 \pm 5,1^*$ мм рт.ст. и $121,5 \pm 6,5$ мм рт.ст. в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$). Это свидетельствовало о лабильности гемодинамики в начальном периоде анестезии. По мнению [1], именно первые 20–30 мин от начала действия бупивакаина сопровождаются наиболее лабильными показателями гемодинамики и вероятностью развития гипотензии. Это можно объяснить неполным соответствием увеличившейся емкости сосудистого русла и объемом циркулирующей крови при повороте пациента на спину. Этому также могла способствовать малая длительность нахождения 0,9% NaCl в сосудистом русле. В дальнейшем не отмечено достоверных различий в показателях гемодинамики на всех этапах исследования.

Удалось добиться уменьшения времени восстановления самостоятельного мочеиспускания на 18,2 % ($128,7 \pm 12,3^*$ мин и $157,2 \pm 16,6$ мин в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) и времени выписки пациента из стационара на 14,5 % ($152,7 \pm 14,2^*$ и $178,5 \pm 15,5$ мин в группах 2 и 1 соответственно, $*p < 0,05$) в группе с рестриктивной преднагрузкой. Это можно связать с уменьшением общего объема инфузии на 45,5 % по сравнению с либеральной преднагрузкой. Схожие данные получены в работе [6], где показано, что интраоперационный объем инфузии ≥ 1350 мл при тотальной артропластике являлся важным фактором в развитии послеоперационной задержки мочеиспускания. В нашей работе мы использовали меньший объем инфузии с учетом того, что операции были значительно меньшими по объему и не сопровождались кровопотерей.

Выводы

Применение либеральной (10 мл/кг) преднагрузки предотвращает развитие гипотензии, позволяет сохранить стабильные показатели гемодинамики в периоперационном периоде, обеспечивает быстрое восстановление самостоятельного мочеиспускания и выписку из стационара при односторонней спинальной анестезии малой дозой гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе.

Применение рестриктивной (5 мл/кг) преднагрузки предотвращает развитие гипотензии, приводит к лабильным показателям гемодинамики на начальном периоде анестезии, обеспечивает

ускоренное восстановление самостоятельного мочеиспускания и выписку из стационара при односторонней спинальной анестезии малой дозой гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов при подготовке данной статьи.

Список литературы

1. Bergmann I., Hesjedal B., Crozier T.A. et al. Selective unilateral spinal anaesthesia for outpatient knee arthroscopy using real-time monitoring of lower limb sympathetic tone. *Anaest. Intensive Care*. 2015. Vol. 43(3). P. 351-356.
2. Buttner B., Mansur A., Bauer M. et al. Unilateral spinal anesthesia: Literature review and recommendations. *Anaesthesist*. 2016. Vol. 65(11). P. 847-865.
3. Khan M.U., Memon A.S., Ishaq M. et al. Preload versus coload and vasopressor requirement for the prevention of spinal anesthesia induced hypotension in non-obstetric patients. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 2015. Vol. 25(12). P. 851-855.
4. Memary E., Mirkheshti A., Jabbari Moghaddam M. et al. Comparison of the effects of preanesthetic administration of normal saline, ringer and voluven on the spread of sensory block with hyperbaric bupivacaine spinal anesthesia. *Anesth. Pain Med*. 2014. Vol. 4(2). P. 179-39. doi: 10.5812/aapm.17939.
5. Moosavi Tekye S.M., Alipour M. Comparison of the effects and complications of unilateral spinal anesthesia versus standard spinal anesthesia in lower-limb orthopedic surgery. *Bras. J. Anesthesiol*. 2014. Vol. 64(3). P. 173-6. doi: 10.1016/j.bjane.2013.06.014.
6. Mohamad J., Halawi M., Caminiti B.S. et al. The most significant risk factors for urinary retention in fast-track total joint arthroplasty areiatrogenic. *The Journal of Arthroplasty*. 2019. Vol. 34. P. 136-139.

Получено/Received 16.07.2019

Рецензировано/Revised 10.08.2019

Принято в печать/Accepted 20.08.2019 ■

Тютюнник А.Г., Кобеляцький Ю.Ю.

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро, Україна

Рестриктивне (5 мл/кг) та ліберальне (10 мл/кг) переднавантаження при односторонній спінальній анестезії малою дозою (5 мг) гіпербаричного бупивакаїну при артроскопічних операціях на колінному суглобі

Резюме. Актуальність. При проведенні артроскопічних операцій на колінному суглобі застосовується одностороння спінальна анестезія малою дозою бупивакаїну. Особливе значення при односторонньому блоці надається профілактиці гіпотензії та швидкій виписці з лікарні. Одним із методів такої профілактики є переднавантаження інфузійними розчинами. Рестриктивне переднавантаження дозволяє знизити об'єм застосованих розчинів порівняно з ліберальним переднавантаженням. Продовжується пошук об'єму переднавантаження, достатнього для запобігання гіпотензії та забезпечення швидкої виписки з лікарні, при односторонній спінальній анестезії малою дозою гіпербаричного бупивакаїну при проведенні артроскопічних операцій на колінному суглобі. **Мета** — вибір оптимального методу переднавантаження (ліберального — 10 мл/кг або рестриктивного — 5 мл/кг 0,9% розчину NaCl) для профілактики гіпотензії та підтримки гемодинамічної стабільності при проведенні односторонньої спінальної анестезії малою дозою (5 мг) гіпербаричного бупивакаїну при артроскопічних операціях на колінному суглобі з можливістю швидкої виписки пацієнтів із лікарні. **Матеріали та методи.** 30 хворих, яким було заплановане проведення артроскопічних операцій на колінному суглобі, були розподілені на 2 групи по 15 осіб. У групі 1 застосовувався ліберальний об'єм переднавантаження (10 мл/кг) при односторонній спінальній анестезії малою дозою гіпербаричного бупивакаїну. У групі 2 використовувався рестриктивний об'єм переднавантаження (5 мл/кг) при односторонній спінальній анестезії малою дозою гіпербаричного бупивакаїну. Проводилась оцінка гемодинамічних показників та критеріїв виписки. **Результати.**

Не було виявлено розвитку гіпотензії в обох групах на всіх етапах дослідження. На тлі спінальної анестезії за 15 хв до початку операції та при повороті пацієнта на спину відбувалось вірогідне зниження систолічного артеріального тиску в групі 2 ($105,2 \pm 4,3^*$ мм рт.ст. та $116,4 \pm 4,6$ мм рт.ст. у групах 2 і 1 відповідно, $*p < 0,05$) та діастолічного артеріального тиску в групі 2 ($66,7 \pm 3,7^*$ мм рт.ст. та $78,1 \pm 3,2$ мм рт.ст. у групах 2 та 1 відповідно, $*p < 0,05$). При початку операції зберігалось вірогідне зниження систолічного артеріального тиску в групі 2 ($103,7 \pm 5,1^*$ мм рт.ст. та $121,5 \pm 6,5$ мм рт.ст. у групах 2 та 1 відповідно, $*p < 0,05$). Більш швидке відновлення можливості самостійного сечовиділення ($128,7 \pm 12,3^*$ хв та $157,2 \pm 16,6$ хв у групах 2 та 1 відповідно, $*p < 0,05$) дозволило забезпечити можливість швидкої виписки пацієнтів ($152,7 \pm 14,2^*$ хв та $178,5 \pm 15,5$ хв у групах 2 та 1 відповідно, $*p < 0,05$). **Висновки.** Застосування ліберального (10 мл/кг) переднавантаження запобігає розвитку гіпотензії, дозволяє зберегти стабільні показники гемодинаміки в періопераційному періоді, забезпечує швидке відновлення самостійного сечовиділення та виписку зі стаціонару при односторонній спінальній анестезії малою дозою гіпербаричного бупивакаїну при артроскопічних операціях на колінному суглобі. Застосування рестриктивного (5 мл/кг) переднавантаження запобігає розвитку гіпотензії, викликає лабільні показники гемодинаміки на початковому етапі анестезії, забезпечує прискорене відновлення самостійного сечовиділення та виписку зі стаціонару при односторонній спінальній анестезії малою дозою гіпербаричного бупивакаїну при артроскопічних операціях на колінному суглобі.

Ключові слова: анестезія; колінний суглоб; артроскопія

A.G. Tutunnyk, Yu.Yu. Kobeliatsky

State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

Restrictive (5 ml/kg) and liberal (10 ml/kg) preload in unilateral spinal anesthesia with low-dose hyperbaric bupivacaine (5 mg) for arthroscopic knee surgery

Abstract. Background. In arthroscopic knee surgery, unilateral spinal anesthesia with low-dose hyperbaric bupivacaine is used. In case of unilateral block, one should pay special attention to the prevention of hypotension. One of such prophylactic measures is preload with fluids. Restrictive preload decreases amount of fluid in comparison with liberal preload. Search for adequate volume of preload, which can prevent hypotension, maintain hemodynamic stability and provide fast hospital discharge in unilateral spinal anesthesia with low-dose bupivacaine for arthroscopic knee surgery, is continuing. **Materials and methods.** Thirty patients scheduled for arthroscopic knee surgery were divided into 2 groups. Group 1 (n = 15) with liberal preload received 10 ml/kg of 0.9% normal saline 15 min before unilateral spinal anesthesia with low-dose bupivacaine. Group 2 (n = 15) with restrictive preload received 5 ml/kg of 0.9% normal saline 15 min before unilateral spinal anesthesia with low-dose bupivacaine. Hemodynamic data in perioperative period were evaluated. **Results.** There were no cases of hypotension at any stage of investigation. Under spinal anesthesia, while placing patients on the back 15 min before starting the operation, a significant decrease in systolic ($105.2 \pm 4.3^*$ mmHg vs

116.4 ± 4.6 mmHg in groups 2 and 1, respectively; $*p < 0.05$) and diastolic blood pressure was observed in group 2 ($66.7 \pm 3.7^*$ mmHg vs 78.1 ± 3.2 mmHg in groups 2 and 1, respectively; $*p < 0.05$). Start of operation was followed by a decrease in systolic blood pressure in group 2 ($103.7 \pm 5.1^*$ mmHg vs 121.5 ± 6.5 mmHg in groups 2 and 1, respectively; $*p < 0.05$). Faster restoration of voiding ($128.7 \pm 12.3^*$ min vs 157.2 ± 16.6 min; $*p < 0.05$ in groups 2 and 1, respectively) allowed for a faster hospital discharge ($152.7 \pm 14.2^*$ min vs 178.5 ± 15.5 min in groups 2 and 1, respectively; $*p < 0.05$). **Conclusions.** The use of liberal (10 ml/kg) preload prevents development of hypotension, preserves stable hemodynamics in perioperative period, provides early voiding and fast hospital discharge in unilateral spinal anesthesia with low-dose hyperbaric bupivacaine for arthroscopic knee surgery. The use of restrictive (5 ml/kg) preload prevents development of hypotension, leads to labile hemodynamics in early stages of anesthesia, provides earliest voiding and fastest hospital discharge in unilateral spinal anesthesia with low-dose hyperbaric bupivacaine for arthroscopic knee surgery.

Keywords: anesthesia; knee joint; arthroscopy