

Сравнительная оценка состояния гемодинамики у пациентов при блокадах периферических нервов и спинномозговой анестезии во время операций на нижних конечностях

З. В. Кохан, А. В. Брухнов, В. Г. Печерский, А. В. Марочков

УЗ «Могилевская областная больница», 212026, Могилев, Республика Беларусь

Comparative evaluation of hemodynamics in patients using peripheral nerve block and spinal anesthesia in operations on the lower extremities

Z. V. Kokhan, A. V. Brukhnov, V. G. Piacherski, A. V. Marochkov

Mogilev Regional Hospital, 212026, Mogilev, Republic of Belarus

В статье представлена сравнительная оценка гемодинамики у пациентов при блокадах периферических нервов и спинномозговой анестезии во время операций на нижних конечностях. В исследование включено 40 пациентов в возрасте от 17 до 66 лет. В 1-й группе пациентам выполнялась спинномозговая анестезия, во 2-й группе – блокада седалищного нерва подъягодичным доступом и блокада бедренного нерва. Показатели гемодинамики измерялись и фиксировались в «Протоколе анестезии и мониторинга» исходно, далее каждые 5 мин после выполнения анестезии и до момента окончания оперативного вмешательства и перевода пациента из операционной в палату. После окончания оперативного вмешательства, выполненного под СМА, требовалось обязательное динамическое наблюдение за пациентом как на этапе транспортировки в отделение, так и в ближайшем послеоперационном периоде. При проведении блокад периферических нервов интраоперационно не отмечалось гемодинамически значимых изменений АД, в послеоперационном периоде отмечена полная гемодинамическая стабильность. *Ключевые слова:* спинномозговая анестезия, блокада периферических нервов, гемодинамика.

The article presents comparative assessment of hemodynamics in patients undergone operations on lower extremities under spinal anesthesia and peripheral nerve blockade. The study included 40 patients aged from 17 to 66 years. Patients in group 1 received spinal anesthesia, while patients in the 2nd group – sciatic nerve blockade or femoral nerve block. The hemodynamic parameters were measured and recorded according to Protocol of Anesthesia and Monitoring. Baseline parameter registrations were made in the operating room before surgery and then parameters were recorded every 5 min after onset of anesthesia and before the end of surgery and the transferring patient from the operating room to the ward. Patients undergone surgery under spinal anesthesia required obligatory continuous monitoring both during transferring to the ward and in immediate postoperative period. No hemodynamically substantial changes of blood pressure were observed during surgery performed under peripheral nerve block and complete stability of hemodynamics were noted in postoperative period. *Keywords:* spinal anesthesia, peripheral nerve block, hemodynamics.

Для выполнения операций на нижних конечностях, а именно на коленном суставе и голени, основными методами анестезиологического пособия являются спинномозговая анестезия (СМА) и блокады периферических нервов (БПН) [1]. При этом СМА применяется более широко из-за относительно простого технического исполнения, быстрого начала анестезии, небольшой дозы применяемого местного анестетика [2]. В то же время сам метод СМА потенциально опасен развитием таких осложнений, как гипотония (развивающаяся в 20–70% случаев), брадикардия, угнетение дыхания (0,2–1%), боли в спине, постпункционные головные боли, а также столь грозного осложнения, как тотальный спинальный блок [1, 3]. Об актуальности данного вопроса говорится в работе Гавриловой Е. Г. и Глущенко В. А., посвященной

дефектам анестезиолого-реанимационной помощи [4]. Методы регионарной анестезии периферических нервов у пациентов при хирургических вмешательствах на нижних конечностях, к сожалению, не являются рутинной практикой. Это связано с тем, что БПН являются технически более сложными по сравнению со СМА, часто возникают трудности с идентификацией места пункции по анатомическим ориентирам, при БПН требуется использование больших доз местных анестетиков, что опасно развитием системных токсических эффектов и т. д. [1].

В предыдущих работах мы показали, что применение БПН с целью анестезиологического обеспечения операций на нижних конечностях может иметь существенные преимущества. В частности, у пациентов с БПН значительно ниже риск развития большинства осложнений, характерных для СМА [5].

Целью настоящего исследования является сравнительная оценка показателей гемодинамики (ЧСС, неинвазивного АД) во время СМА и при БПН у пациентов, оперированных на нижних конечностях.

Материалы и методы

На проведение исследования было получено разрешение Комитета по этике УЗ «Могилевская областная больница № 11/с» от 27.06.2011 г. Проведено проспективное нерандомизированное исследование у 40 пациентов (18 мужчин, 22 женщины). У всех пациентов было получено информированное согласие на проведение анестезиологического пособия. Объем оперативных вмешательств – костно-пластические операции на стопе ($n=6$), открытая репозиция и металлоостеосинтез костей голени ($n=17$), артроскопия коленного сустава ($n=17$). Зоны оперативных вмешательств – область коленного сустава, область голени и стопы.

Критериями исключения из исследования являлись:

- отказ пациента от данного вида обезболивания,
- возраст менее 18 лет,
- масса тела менее 50 кг,
- оценка физического статуса по ASA выше III класса,
- аллергические реакции в анамнезе на используемые местные анестетики,
- наличие коагулопатии,
- неврологические и нервно-мышечные заболевания,
- тяжелые заболевания печени,
- почечная недостаточность,
- невозможность сотрудничества с пациентом.

Пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от выполненного анестезиологического пособия. В 1-й и 2-й группах премедикация выполнялась по одинаковой схеме: внутримышечно за 30 мин до начала операции вводили атропин 0,1% в дозе 0,01 мг/кг, димедрол 1% в дозе 10 мг.

В 1-й группе пациентам выполнялась СМА. После укладки на операционный стол пациенту проводилась катетеризация периферической вены, начиналось мониторирование ЧСС, неинвазивного АД (систолического, диастолического, среднего), частоты дыханий, пульсовой оксиметрии, термометрии. Затем пациент принимал на операционном столе положение сидя. После обработки места пункции раствором антисептика в промежутке L_3-L_4 производилась спинномозговая пункция. После получения спинномозговой жидкости в субарахноидальное пространство медленно вводили изобарический раствор 0,5% бупивакаина в объеме

2,4 (2,4; 2,6) мл. После введения местного анестетика пациента сразу же переводили в горизонтальное положение. Одновременно с этим осуществлялась инфузионная поддержка кристаллоидными растворами.

Во 2-й группе пациентов производились БПН. После укладки на операционном столе пациенту в обязательном порядке проводилась катетеризация периферической вены. Обработка места пункции раствором антисептика под УЗ-наведением одновременно с использованием стимулятора периферических нервов Stimuplex (частота 2 Гц, сила тока 0,4 мА), в положении лежа на животе выполнялась блокада седалищного нерва подъягодичным доступом [1]. После верификации правильного положения иглы вводили смесь местных анестетиков общим объемом 20 мл (раствор лидокаина 1% 10 мл и раствор ропивакаина 0,75% 10 мл, смешанные перед выполнением анестезии в одном шприце). Затем в положении лежа на спине под УЗ-наведением одновременно с использованием стимулятора периферических нервов в асептических условиях выполнялась блокада бедренного нерва [1, 3]. При этом также использовалась смесь местных анестетиков: раствора лидокаина 1% 10 мл и раствора ропивакаина 0,75% 10 мл.

Отдельно оценивали время, необходимое для выполнения СМА и БПН (бедренного нерва и седалищного нерва подъягодичным доступом). Среднее время выполнения СМА составило 1 мин 10 с (мин – 49 с, макс – 1 мин 22 с), при проведении блокад периферических нервов – среднее время 6 мин 11 с (блокада седалищного нерва – 1 мин 57 с, поворот на спину – 1 мин 56 с, блокада бедренного нерва – 2 мин 18 с).

1-я и 2-я группы пациентов значительно не отличались по полу, возрасту, массе тела, физическому статусу, длительности и травматичности операции (табл. 1).

Показатели гемодинамики измерялись и фиксировались в «Протоколе анестезии и мониторинга» на следующих этапах: 1-й – измерение исходных данных на операционном столе; затем на последующих этапах показатели измерялись и фиксировались каждые 5 мин в «Протоколе анестезии и мониторинга» до момента окончания оперативного вмешательства и перевода пациента из операционной в палату. Интраоперационный мониторинг осуществлялся гемодинамическим монитором «Интеграл» и включал определение ЧСС, измерение неинвазивного артериального давления (систолического, диастолического, среднего), частоты дыханий, пульсовой оксиметрии, термометрии.

Таблица 1. Характеристика пациентов (Me (LQ;UQ))

Данные	Все пациенты, n=40	Группа СМА, n=20	Группа БПН, n=20	p
Возраст, лет	38,5 (31;49)	38,5 (29;47,5)	39,5 (32;53,5)	
Пол, муж/жен	18/22	9/11	9/11	
Масса тела, кг	74,5 (65;81,5)	73,5 (65;81,5)	74,5 (64;82)	> 0,05
ASA, I-II	40	20	20	
Длительность операции, мин	50 (42,5;75)	60 (45;75)	47,5 (32,5;55)	
Длительность наблюдения в операционной, мин	67,5 (55;85)	70 (55;85)	67,5 (52,5;75)	

Примечание. После оперативного вмешательства пациенты находились в профильном отделении, где проводилось послеоперационное наблюдение персоналом отделения.

Статистическая обработка производилась с использованием программы Statistica 7.0. При статистической обработке использовались непараметрические методы анализа, статистические величины представлены медианой и квантилями.

Результаты и обсуждение

По данным различных авторов, в ряду осложнений СМА наиболее часто наблюдается развитие гипотензии (снижение АД от исходного более чем на 20%), частота которого колеблется в пределах 20–70% [1]. Основным механизмом нарушения функций сердечно-сосудистой системы при СМА является блокада эфферентных волокон симпатической нервной системы [2, 3]. Факторами, повышающими вероятность и тяжесть гипотонии, являются: исходная гиповолемия, высокий уровень симпатического блока (выше Th4), уровень пункции субарахноидального пространства выше L₂–L₃, уровень исходного систолического артериального давления ниже 120 мм рт. ст. Является признанным фактом, что предотвратить гипотензию путем предварительной инфузии жидкости до развития СМА нельзя [1, 4].

Ряд специалистов указывает на то, что прегидратация хорошо поддерживает сердечный выброс, но гораздо хуже – артериальное давление [2]. В сравнении с инфузией кристаллоидов, применение вазопрессоров гораздо эффективнее позволяет стабилизировать показатели гемодинамики [1, 3, 4]. В то же время известно о том, что фармакологическая симпатэктомия при БПН нижних конечностей обычно минимальна и редко бывает настолько выражена, чтобы снижать артериальное давление. Однако все эти известные данные нуждаются в дополнительной проверке, что и было нами произведено. Анализ данных мониторинга ЧСС, неинвазивного контроля АД (систолического, диастолического, среднего), пульсовой оксиметрии, полученных нами у пациентов 1-й и 2-й групп, представлен в табл. 2.

У всех 40 пациентов обеих групп была отмечена адекватная анестезия во время проведения оперативного вмешательства. В 1-й и 2-й группах не отмечалось достоверных различий в значениях исходного артериального давления ($p > 0,05$).

При дальнейшем сравнении среднего артериального давления в 1-й группе достоверное различие было получено между значением исходного среднего АД и значением среднего АД на 20-й и 25-й мин ($p < 0,05$). Во 2-й группе между данными среднего АД через каждые 5 мин не было получено достоверных различий ни на одном этапе анестезии ($p > 0,05$). При последующем анализе значений среднего АД между двумя группами выявлены достоверные различия между ними ($p < 0,05$) (см. рис.) на всех этапах анестезии.

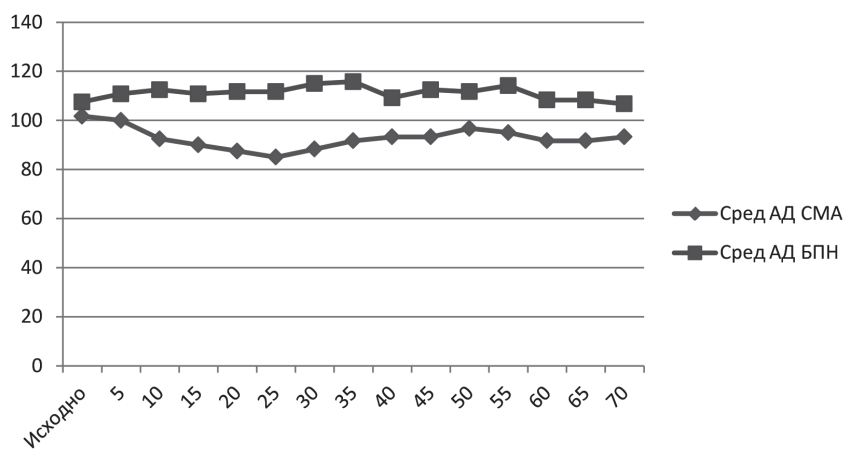
Одновременно проведенный анализ значений ЧСС и SpO₂ не выявил достоверных различий между группами ($p > 0,05$).

Из полученных данных можно сделать вывод о достоверном снижении АД при проведении спинномозговой анестезии.

Однако наш анализ был бы неполным без учета данных об интраоперационной инфузионной терапии и необходимости применения вазопрессорных препаратов. Одновременно с развитием СМА отмечалась необходимость в обязательной инфузионной поддержке, объем которой у пациентов 1-й группы составил 1000 (1000, 1500) мл, во 2-й группе инфузионная поддержка не проводилась: пациентам осуществлялось внутривенное введение изотонического раствора хлорида натрия в объеме 30–50 мл с целью поддержания проходимости периферического венозного катетера. В 3 случаях из 20 (15%) у пациентов, которым проводилась СМА, инфузионная терапия была недостаточной для стабилизации гемодинамики и возникала необходимость использования вазопрессора фенилэфрина (мезатона) 0,05–0,1 мг болюсно. В двух случаях мы ограничились однократным введением фенилэфрина внутривенно болюсно в дозе 0,05 мг, в одном

Таблица 2. Показатели ЧСС и АД у пациентов на различных этапах

Показатели гемодинамики		Группа СМА, n=20	Группа БПН, n=20	p
Исходные данные	АД сист., мм рт. ст.	132,5 (130; 150)	145 (130; 157,5)	>0,05
	АД диаст., мм рт. ст.	80 (80; 90)	90 (85; 95)	
	АД средн., мм рт. ст.	101,7 (96,7; 109,1)	107,5 (100,8; 113,3)	
	ЧСС, мин	75,5 (70; 82)	77,5 (70; 85)	
	SpO ₂ , %	98 (97,5; 98)	98 (97; 99)	
5 мин после выполнения анестезии	АД сист., мм рт. ст.	130 (127,5; 142,5)	150 (132,5; 150)	
	АД диаст., мм рт. ст.	80 (80; 90)	95 (90; 100)	
	АД средн., мм рт. ст.	100 (94,2; 105)	110,8 (103,3; 116,7)	
	ЧСС, мин	74,5 (70,5; 82)	77,5 (70; 85)	
	SpO ₂ , %	98 (97; 98,5)	98 (97; 98,5)	
10 мин	АД сист., мм рт. ст.	122,5 (110; 132,5)	145 (132,5; 155)	
	АД диаст., мм рт. ст.	80(70; 80)	95 (90; 100)	
	АД средн., мм рт. ст.	92,5 (85; 99,2)	112,5 (104,2; 116,7)	
	ЧСС, мин	75(69,5; 84)	77,5 (70; 85)	
	SpO ₂ , %	98 (98; 98,5)	98 (98; 98,5)	
15 мин	АД сист., мм рт. ст.	120 (110; 132,5)	145 (132,5; 162,5)	
	АД диаст., мм рт. ст.	75 (65; 80)	95 (90; 102,5)	
	АД средн., мм рт. ст.	90 (80,8; 96,7)	110,8 (105; 119,2)	
	ЧСС, мин	75,5 (69; 84)	75 (70; 84)	
	SpO ₂ , %	98 (98; 98)	98 (98; 99)	
20 мин	АД сист., мм рт. ст.	120 (110; 127,5)	150 (135; 157,5)	
	АД диаст., мм рт. ст.	70 (65; 80)	95 (85; 102,5)	
	АД средн., мм рт. ст.	87,5 (80,8; 94,2)	111,7 (103,3; 119,2)	
	ЧСС, мин	75 (68,5; 85)	77,5 (72,5; 85)	
	SpO ₂ , %	98 (98; 98)	98 (98; 99)	
25 мин	АД сист., мм рт. ст.	117,5 (110; 127,5)	152,5 (132,5; 160)	
	АД диаст., мм рт. ст.	70 (67,5; 80)	95 (85; 105)	
	АД средн., мм рт. ст.	85 (83,3; 94,2)	111,7 (101,7; 124,2)	
	ЧСС, мин	74 (69; 83)	80 (75; 90)	
	SpO ₂ , %	98 (97; 98,5)	98 (97,5; 99)	



Значения среднего АД у пациентов на различных этапах анестезии

случае фенилэфрин вводили внутривенно болюсно дважды в дозе 0,1 мг ввиду выраженной гипотензии. Введение фенилэфрина проводили при продолжающейся внутривенной инфузии кристаллоидов. Объем интраоперационной кровопотери у пациентов 1–2-й групп не различался и составил 150–200 мл.

После окончания оперативного вмешательства, выполненного под СМА, требовалось обязательное динамическое наблюдение за пациентом как на этапе транспортировки в отделение, так и в ближайшем послеоперационном периоде. При проведении блокад периферических нервов не отмечалось гемодинамически значимых изменений АД во время операции, в послеоперационном периоде тоже была отмечена полная гемодинамическая стабильность.

Выводы:

1. Как БПН, так и СМА обеспечивают эффективное обезболивание во время оперативных вмешательств на нижних конечностях.

2. БПН, в отличие от СМА, характеризовались гемодинамической стабильностью на всех этапах операций на нижних конечностях.

3. Пациенты, оперированные в условиях периферических блокад, нуждались в минимальном наблюдении после операции, в отличие от пациентов, перенесших СМА. Переливание кристаллоидных растворов потребовалось всем пациентам при СМА и ни одному пациенту при БПН.

Литература

1. *Ramphell J.H., Neel J.M., Viscuomi C.M.* Regional Anesthesia. The Requisites in Anesthesiology. Elsevier Mosby; 2004.
2. *Barash P.G., Cullen B.F., Stoelting R.K.* Handbook of Clinical Anesthesia. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
3. *Mulroy M.F.* Regional anesthesia: an illustrated procedural guide. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
4. *Гаврилова Е.Г., Глущенко В.А.* Дефекты анестезиолого-реанимационной помощи (по материалам комиссионных судебно-медицинских экспертиз). Анестезиология и реаниматология. 2014; 2: 70–75.
5. *Duke J.* Anesthesia secrets. 2nd ed. Hanley & Belfus Inc.; 2002.
6. *Piacherski V., Marochkov A., Brukhnou A., Kokhan Z.* Comparison of three methods of regional anesthesia of peripheral nerves and plexuses. Open Journal of Anesthesiology. 2012; 2: 237–243.

References

1. *Ramphell J.H., Neel J.M., Viscuomi C.M.* Regional Anesthesia. The Requisites in Anesthesiology. Elsevier Mosby; 2004.
2. *Barash P.G., Cullen B.F., Stoelting R.K.* Handbook of Clinical Anesthesia. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
3. *Mulroy M.F.* Regional anesthesia: an illustrated procedural guide. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
4. *Gavrilova E.G., Gluschenko V.A.* Anesthetic management and resuscitation defects (according to the materials of the commission forensic examinations). Anesteziologiya i reanimatologiya. 2014; 2: 70–75. (In Russian).
5. *Duke J.* Anesthesia secrets. 2nd ed. Hanley & Belfus Inc.; 2002.
6. *Piacherski V., Marochkov A., Brukhnou A., Kokhan Z.* Comparison of three methods of regional anesthesia of peripheral nerves and plexuses. Open Journal of Anesthesiology. 2012; 2: 237–243.