

Гемодинамічні ефекти блокади плечового сплетення в ортопедичних пацієнтів: підключичний, надключичний і міждрабинчастий доступи

В.С.Фесенко

Харківська медична академія післядипломної освіти
Харків, Україна

Значні дози місцевих анестетиків, уживані для блокади плечового сплетення (БПС), можуть серйозно порушити стабільність гемодинаміки. Ми оцінили зміни частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця та системного периферичного опору у 100 дорослих пацієнтів перед, під час і після ортопедичних операцій під загальною анестезією (група IV, n=13) і БПС коракоїдним підключичним (група I, n=31), надключичним (група II, n=19) і міждрабинчастим (група III, n=37) доступами. Для БПС у I-III групах застосовували 1% лідокаїн (600 мг) із додаванням адреналіну (1:200000), бупренорфіну (1 мкг/кг) і клофеліну (1-2 мкг/кг). Значних змін усіх досліджених гемодинамічних показників не виявлено. Результати можна пояснити додаванням адреналіну до лідокаїну, що зменшує системну абсорбцію лідокаїну та пом'якшує його кардіодепресивні ефекти.

Ключові слова: ортопедична хірургія, анестезія, блокада плечового сплетення.

ВСТУП

Низка переваг провідникової анестезії плечового сплетення сприяє все більшому її застосуванню [1, 2], особливо в ортопедії та травматології [3, 4]. Але їй притаманні також побічні ефекти та ризик ускладнень, зокрема — гемодинамічних [4], що пояснюють значною плазмоземною концентрацією місцевих анестетиків [5]. Більш часто спостерігали такі порушення після інтерскаленної блокади [5], яка супроводжується вищою плазмоземною концентрацією

місцевих анестетиків, ніж блокади іншими доступами [6].

Мета дослідження — порівняння впливу блокади плечового сплетення різними доступами на показники системної гемодинаміки.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Робота виконана на базі Харківської обласної клінічної травматологічної лікарні. Досліджено 100 дорослих пацієнтів (62 чоловіків і 38 жінок), яким виконували ортопедо-травматологічні оперативні втручання на верхній кінцівці. Пацієнтам I групи (n=31) виконувалась блокада плечового сплетення коракоїдним інфраклавікулярним (підключичним) доступом у нашій модифікації [7], II групи (n=19) — супраклавікулярним (надключичним) доступом [8], III групи (n=37) — за нашою модифікацією інтерскаленного (міждрабинчастого) доступу [9], IV контрольної групи (n=13) — проводилась загальна інтубаційна анестезія. Демографічні показники в усіх чотирьох групах суттєво не різнилися (табл. 1).

Анестетиком для блокад плечового сплетення у I-III групах був 1% лідокаїн (60 мл) із додаванням бупренорфіну (1 мкг/кг), клофеліну (1-2 мкг/кг) і адреналіну (1:200000). Загальна інтубаційна анестезія у IV групі проводилась тіопенталом (з базисним наркозом натрію оксибутиратом), фентанілом, піпекуронієм. Премедикація в усіх чотирьох групах складалася з феназепаму per os (по 0,1 мг напередодні ввечері та вранці в день операції) і внутрішньовенного введення на операційному столі промедолу (20 мг), діазепаму (10 мг), атропіну (0,01 мг/кг).

Кінцево-сistolічний об'єм (КСОЛШ), кінцево-діастолічний об'єм (КДОЛШ) та ударний об'єм (УО) лівого шлуночка визначалися ультразвуковим сканувальним приладом ULTIMA

ТАБЛИЦЯ 1

Порівняльна характеристика груп (I – підключична блокада, II – надключична блокада, III – інтерскаленна блокада, IV – загальна анестезія)

| Групи: | I (підключична) | II (надключична) | III (інтерскаленна) | IV (загальна) |
|------------------------|--------------------|---------------------|------------------------|------------------|
| Кількість пацієнтів | 31 | 19 | 37 | 13 |
| Стать, чоловіча/жіноча | 19/12 | 10/9 | 25/12 | 8/5 |
| Вік, років (M±σ) | 42,1±19,3 | 41,8±17,2 | 42,3±16,5 | 39,8±17,9 |
| Зріст, см (M±σ) | 171,5±8,2 | 173,4±7,3 | 171,9±7,0 | 172,7±7,8 |
| Маса тіла, кг (M±σ) | 79,1±10,6 | 78,8±11,4 | 78,3±9,6 | 78,5±9,6 |

РА (фірма «Радмір», Україна) за алгоритмом Сімпсона [10], точнішим за метод L.E. Teichholz et al. [11]. Частота серцевих скорочень (ЧСС), систолічний артеріальний тиск (сАТ), діастолічний артеріальний тиск (дАТ) та середньодинамічний артеріальний тиск (СДАТ) – за допомогою реанімаційно-хірургічного монітора ЮМ-300 (фірма «Ютас», Україна). Хвилинний об'єм серця (ХОС) розраховували за формулою: $\text{ХОС} [\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}] = 0,001 * \text{УО} [\text{мл}] * \text{ЧСС} [\text{хв}^{-1}]$. Системний периферичний опір (СПО) розраховували за формулою: $\text{СПО} [\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5}] = 80 * \text{СДАТ} [\text{мм рт.ст.}] / \text{ХОС} [\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}]$.

Математична обробка отриманих результатів здійснювалася за допомогою програм Excel фірми Microsoft і STATISTICA 6.0 фірми StatSoft, Inc. Статистична значущість змін показників у кожній групі оцінювалася спарованим двобічним критерієм Стьюдента, а міжгрупової різниці – неспарованим двобічним критерієм Стьюдента з поправкою Бонферроні [12]. Результати наводяться у вигляді: середнє значення ± стандартне відхилення (M±σ).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Як видно з табл. 2, усі досліджені гемодинамічні показники перед анестезією перебували в межах норми [10] і на всіх етапах статистично значних змін жодного з досліджених нами параметрів не виявлено. Різниця між усіма групами на всіх етапах також була статистично незначною ($p > 0,05$).

Виявлена лише тенденція до зниження ЧСС і артеріального тиску (сАТ, дАТ та СДАТ) після провідникової анестезії (I-III групи) та до їх підвищення під час наркозу (IV група).

Щодо ударного об'єму, нами не виявлено жодної тенденції. Статистично незначні зміни хвилинного об'єму серця (зростання при загальній і зменшення при провідниковій анестезії) відбувалися в основному за рахунок односпрямованих змін ЧСС.

Системний периферичний опір (СПО) мав тенденцію до зниження в умовах наркозу (за рахунок зростання ХОС), до підвищення після підключичної та надключичної блокад (за рахунок зменшення ХОС) і не продемонстрував ніякої тенденції після інтерскаленної блокади (через тенденції до зниження як ХОС, так і середнього артеріального тиску).

Наші результати відрізняються від виявлених вітчизняною авторкою [3] статистично значних змін показників гемодинаміки після премедикації та операцій в умовах провідникової анестезії, що пояснюється застосуванням нею триденної премедикації сульпіридом (Еглонілом).

З іншого боку, московськими колегами [5] після інтерскаленної блокади більш концентрованим розчином лідокаїну (2%) у суміші з бупівакаїном (0,5%) із додаванням адреналіну виявлені лише незначні тенденції до зростання ЧСС, УО, ХОС і СПО (при незмінності артеріального тиску) безпосередньо після виконання блокади, а під час операції – до подальшого зростання УО та ХОС (внаслідок дії адреналіну) і зниження СПО (останнє автори пояснюють судинорозширювальним ефектом місцевих анестетиків). Вони роблять висновок, що доданий до місцевих анестетиків адреналін не підвищує СПО, знижений внаслідок резорбції бупівакаїну та лідокаїну, а основний гемодинамічний ефект адреналіну реалізується шляхом підвищення ЧСС та УО [5].

Інші дослідники [13], застосовуючи однаковий з нами розчин лідокаїну (1%), з адреналіном і без бупівакаїну, не виявили жодних значних змін центральної та периферичної гемодинаміки після пахової блокади плечового сплетення та при блокадах на нижній кінцівці для травматологічних операцій у дітей.

Блокади нервів на нижній кінцівці таким самим розчином, виконували колегами з Ташкента [14], теж супроводжувалися гемодинамічною стабільністю.

ТАБЛИЦЯ 2

Гемодинамічні показники (M±σ) перед анестезією (1-й етап), після індукції до наркозу або через 15-20 хвилин після блокади плечового сплетення (2-й етап), під час операції (3-й етап) і після завершення операції (4-й етап)

| Групи: | I (підключична) | II (надключична) | III (інтерскаленна) | IV (загальна) |
|--|--------------------|---------------------|------------------------|------------------|
| ЧСС, хв ⁻¹ , перед анестезією | 77,0±8,7 | 78,2±7,5 | 75,8±7,3 | 74,9±6,7 |
| ЧСС, хв ⁻¹ , після блокади (індукції) | 69,6±6,8 | 68,7±7,3 | 70,9±9,2 | 84,1±8,5 |
| ЧСС, хв ⁻¹ , під час операції | 72,2±7,3 | 69,3±6,9 | 71,5±8,4 | 86,4±9,1 |
| ЧСС, хв ⁻¹ , після операції | 78,1±7,0 | 79,1±7,2 | 76,3±8,1 | 78,5±8,6 |
| сАТ, мм рт.ст., перед анестезією | 127±6 | 126±7 | 129±6 | 128±5 |
| сАТ, мм рт.ст., після блокади (індукції) | 126±7 | 123±6 | 125±7 | 132±9 |
| сАТ, мм рт.ст., під час операції | 124±6 | 121±7 | 126±6 | 134±8 |
| сАТ, мм рт.ст., після операції | 124±8 | 123±6 | 127±7 | 131±9 |
| дАТ, мм рт.ст., перед анестезією | 75±6 | 77±5 | 76±6 | 77±5 |
| дАТ, мм рт.ст., після блокади (індукції) | 69±8 | 68±7 | 71±8 | 80±6 |
| дАТ, мм рт.ст., під час операції | 70±7 | 71±8 | 73±8 | 81±6 |
| дАТ, мм рт.ст., після операції | 70±8 | 72±7 | 71±7 | 76±8 |
| сДАТ, мм рт.ст., перед анестезією | 92±6 | 93±6 | 94±6 | 94±6 |
| сДАТ, мм рт.ст., після блокади (індукції) | 88±8 | 86±7 | 89±8 | 97±6 |
| сДАТ, мм рт.ст., під час операції | 88±7 | 88±8 | 91±8 | 99±6 |
| сДАТ, мм рт.ст., після операції | 88±8 | 89±7 | 90±7 | 94±8 |
| КСОЛШ, мл, перед анестезією | 38,7±12,1 | 41,6±13,0 | 41,2±11,9 | 39,8±11,6 |
| КСОЛШ, мл, після блокади (індукції) | 43,9±13,1 | 42,5±13,6 | 40,1±10,8 | 39,7±12,3 |
| КСОЛШ, мл, під час операції | 42,3±11,0 | 41,7±12,2 | 44,2±11,3 | 38,2±11,7 |
| КСОЛШ, мл, після операції | 43,4±11,5 | 39,8±11,3 | 40,3±12,0 | 43,3±12,5 |
| КДОЛШ, мл, перед анестезією | 106,2±16,5 | 112,9±16,8 | 108,2±17,8 | 109,4±18,1 |
| КДОЛШ, мл, після блокади (індукції) | 110,3±17,3 | 112,3±17,1 | 108,1±18,0 | 106,9±19,3 |
| КДОЛШ, мл, під час операції | 108,0±17,5 | 110,2±16,9 | 114,3±16,6 | 104,8±17,7 |
| КДОЛШ, мл, після операції | 116,1±16,8 | 106,7±17,4 | 109,7±16,4 | 111,4±16,9 |
| УО, мл, перед анестезією | 68,4±15,6 | 70,1±14,9 | 67,1±16,2 | 69,2±15,9 |
| УО, мл, після блокади (індукції) | 66,5±13,8 | 69,6±14,3 | 68,1±12,4 | 68,2±13,7 |
| УО, мл, під час операції | 65,9±14,4 | 68,3±15,1 | 69,7±13,3 | 67,7±14,8 |
| УО, мл, після операції | 71,8±16,1 | 68,3±12,5 | 69,1±13,8 | 67,9±15,3 |
| ХОС, л*хв ⁻¹ , перед анестезією | 5,27±1,57 | 5,48±1,62 | 5,09±1,61 | 5,18±1,54 |
| ХОС, л*хв ⁻¹ , після блокади (індукції) | 4,63±1,37 | 4,78±1,56 | 4,89±1,49 | 5,74±1,59 |
| ХОС, л*хв ⁻¹ , під час операції | 4,76±1,46 | 4,73±1,52 | 4,98±1,57 | 5,85±1,53 |
| ХОС, л*хв ⁻¹ , після операції | 5,61±1,63 | 5,40±1,51 | 5,27±1,43 | 5,33±1,47 |
| СПО, дин*с*см ⁻⁵ , перед анестезією | 1397±411 | 1358±412 | 1477±475 | 1452±427 |
| СПО, дин*с*см ⁻⁵ , після блокади (індукції) | 1521±447 | 1439±464 | 1456±441 | 1352±376 |
| СПО, дин*с*см ⁻⁵ , під час операції | 1479±448 | 1488±478 | 1462±457 | 1353±356 |
| СПО, дин*с*см ⁻⁵ , після операції | 1253±369 | 1319±377 | 1366±370 | 1411±392 |

Британські дослідники [15] безпосередньо після блокади плечового сплетення 1% лідокаїном з адреналіном (1:200000) виявляли значне зростання ХОС, яке пояснювали додаванням адреналіну до розчину місцевого анестетика. Підтвердженням цієї версії є цьогорічне повідомлення з Індії [16] про статистично значне збільшення сАТ, дАТ, УО, ХОС і зниження ПСО вже за 3 хвилини після інфільтрації скальпа лідокаїном з адреналіном.

При торакальних паравертебральних блокадах 1% лідокаїном (5 мг/кг) анестезіологи з Мадрида [17] виявили значне зниження скоротливості міокарда, сДАТ та ХОС лише при застосуванні розчину місцевого анестетика без додавання адреналіну, коли плазматична концентрація лідокаїну була вищою (на 53% та 34%, відповідно, на 15-й і 30-й хвилинах після ін'єкції), ніж при додавання адреналіну (1:200000). Це пояснюється, з одного

боку, нижчою системною абсорбцією лідокаїну внаслідок альфа-адренергічної дії адреналіну, з другого боку — бета-адренергічною дією адреналіну, що пом'якшує кардіодепресивний ефект лідокаїну.

Таким чином, отримані нами результати є наслідком додавання адреналіну (1:200000) до розчину місцевого анестетика.

ВИСНОВКИ

При ортопедо-травматологічних операціях в умовах провідникової анестезії плечевого сплетення підключичним, надключичним і міждрабинчастим доступами не виявлено статистично значних змін усіх досліджених гемодинамічних показників, що свідчить про достатній антиноцицептивний захист від операційної травми. Наші результати можна пояснити додаванням адреналіну до лідокаїну, що зменшує системну абсорбцію лідокаїну та пом'якшує його кардіодепресивні ефекти.

У перспективі становить інтерес дослідження плазмових рівнів лідокаїну на різних етапах після блокади плечевого сплетення обговорюваними доступами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рафмелл Д.П., Нил Д.М., Вискоуми К.М. Регионарная анестезия. — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — 272 с.
2. Neal J.M., Gerancher J.C., Hebl J.R., Pfled V.M., McCarty C.J., Franco C.D., Hogan Q.H. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008 // Reg. Anesth. Pain Med. — 2009. — Vol. 34, № 2. — P. 134-170.
3. Гилёва М.Н. Проводниковая анестезия. — Харьков: РИП «Оригинал», 1995. — 112 с.
4. Latifzai K., Sites B.D., Koval K.J. Orthopaedic anesthesia — part 2. Common techniques of regional anesthesia in orthopaedics // Bull. NYU Hosp. Jt. Dis. — 2008. — Vol. 66, № 4. — P. 306-316.
5. Мигачев С.Л., Свиридов С.В. Осложнения блокады плечевого сплетения / Регионарная анестезия и лечение боли. Тематический сборник. — Москва-Тверь, 2004. — С. 100-108.
6. Vester-Andersen T., Christiansen C., Hansen A., Sorensen M., Meisler C. Interscalene brachial plexus block: area of analgesia, complications and blood concentrations of local anesthetics // Acta Anaesthesiol. Scand. — 1981. — Vol. 25, № 2. — P. 81-84.
7. Фесенко В.С. Підключичний доступ для анестезії плечевого сплетення: огляд літератури і власний досвід // Біль, знеболювання, інтенсивна терапія. — 2008. — № 2. — С. 14-24.
8. Малрой М. Местная анестезия. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 301 с.
9. Фесенко В.С. Модифікований доступ для безпечної міждрабинчастої блокади // Біль, знеболювання, інтенсивна терапія. — 2007. — № 3. — С. 6-11.
10. Schiller N.B. Two-dimensional echocardiographic determination of left ventricular volume, systolic function, and mass. Summary and discussion of the 1989 recommendations of the American Society of Echocardiography // Circulation. — 1991. — Vol. 84, № 3, Suppl. — P. I280-I287.
11. Teichholz L.E., Kreulen T., Herman M.V., Gorlin R. Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy // Am. J. Cardiol. — 1976. — Vol. 37, № 1. — P. 7-11.
12. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов, 2-е изд. — СПб.: Питер, 2003. — 688 с.
13. Круподеров Д.А., Пивоваров С.А., Острейков И.Ф., Шеин В.Н. Изменения гемодинамики при применении регионарной анестезии и медикаментозной седации в детской травматологии // Анестезиол. реаниматол. — 2004. — № 1. — С. 39-42.
14. Сабилов Д.М., Нарзиев М.М., Батиров У.Б., Валиев Э.Ю. Варианты сбалансированной регионарной анестезии у больных с травмами нижних конечностей // Анестезиол реаниматол. — 2006. — № 4. — С. 34-36.
15. Cross G.D., Porter J.M. Blood flow in the upper limb during brachial plexus anaesthesia // Anaesthesia. — 1988. — Vol. 43, № 4. — P. 323-326.
16. Ali Z., Umamaheswara Rao G.S., Jaganath A. Haemodynamic changes during craniotomy monitored by a bioimpedance plethysmographic noninvasive cardiac output monitor // J. Clin. Monit. Comput. — 2009. — Vol. 23, № 3. — P. 157-161.
17. Garutti I., Olmedilla L., Cruz P., Piñero P., De la Gala F., Cirujano A. Comparison of the hemodynamic effects of a single 5 mg/kg dose of lidocaine with or without epinephrine for thoracic paravertebral block // Reg. Anesth. Pain Med. — 2008. — Vol. 33, № 1. — P.57-63.

В.С.Фесенко. Гемодинамические эффекты блокады плечевого сплетения у ортопедических пациентов: подключичный, надключичный и межлестничные доступы. Харьков, Украина.

Ключевые слова: ортопедическая хирургия, анестезия, блокада плечевого сплетения.

Значительные дозы местных анестетиков, применяемые для блокады плечевого сплетения (БПС), могут серьезно нарушить стабильность гемодинамики. Мы оценили изменения частоты сердечных сокращений, артериального давления, ударного объема, минутного объема сердца и системного периферического сопротивления у 100 взрослых пациентов перед, во время и после ортопедических операций под общей анестезией (группа IV, n=13) и БПС кораклоидным подключичным (группа I, n=31), надключичным (группа II, n=19) и межлестничным (группа III, n=37) до-

ступами. Для БПС в I-III группах использовался 1% лидокаин (600 мг) с добавлением адреналина (1:200000), бупренорфина (1 мкг/кг) и клофелина (1-2 мкг/кг). Значительных изменений всех исследованных гемодинамических показателей не выявлено. Результаты можно объяснить добавлением адреналина к лидокаину, что уменьшает системную абсорбцию лидокаина и смягчает его кардиодепрессивные эффекты.

V.S.Fesenko. Hemodynamic effects of brachial plexus blockade in orthopedic patients: infraclavicular, supraclavicular, and interscalene approaches. Kharkiv, Ukraine.

Key words: orthopedic surgery, anesthesia, brachial plexus blockade.

Rather large doses of local anesthetics used for brachial plexus blockade (BPB) can seriously deteriorate hemodynamic stability. We evaluated changes of heart rate, arterial pressure, stroke volume, cardiac output, and systemic vascular resistance in 100 adult patients before, during, and after orthopedic surgery under general anesthesia (group IV, n=13) and BPB with either coracoid infraclavicular (group I, n=31), or supraclavicular (group II, n=19), or interscalene (group III, n=37) approach. Lidocaine 1% (600 mg) with addition of epinephrine (1:200000), buprenorphine (1 mkg/kg), and clonidine (1-2 mkg/kg) was used for the BPB in groups I-III. None of the hemodynamic parameters studied was significantly altered. Our results can be explained by the addition of epinephrine to lidocaine, diminishing the systemic absorption of lidocaine and attenuating its cardiodepressive effects.

Надійшла до редакції 10.09.2009 р.