

## АНЕСТЕЗИЯ, ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ И РАННЯЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА КРУПНЫХ СУСТАВАХ И ТРУБЧАТЫХ КОСТЯХ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

А.В. Курносов<sup>1</sup>, Е.Г. Мамаева<sup>2</sup>, Г.И. Жабин<sup>1</sup>, М.И. Моханна<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России,

директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

<sup>2</sup> ГОУ ДПО «Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования Росздрава», ректор – д.м.н. профессор О.Г. Хурицлава  
Санкт-Петербург

В целях повышения эффективности и безопасности анестезии, послеоперационного обезбоживания и ранней реабилитации больных, оперированных на крупных суставах и трубчатых костях верхней конечности был разработан новый метод проведения пролонгированной блокады плечевого сплетения, примененный у 44 больных. С помощью клинических и лабораторных данных доказана его большая эффективность (до 100%) и безопасность (снижение на 32% частоты местных и на 11,3% общих осложнений) по сравнению с надключичной блокадой по Winnie, использованной для проведения вмешательств у 42 пациентов, получавших в послеоперационном периоде опиоиды и нестероидные противовоспалительные препараты. Применение нового способа позволило начать более эффективную реабилитацию после артролиза локтевого сустава с первых суток после вмешательства.

**Ключевые слова:** верхняя конечность, травмы, заболевания, анестезия, реабилитация.

## ANAESTHESIA, POSTOPERATIVE ANALGESIA AND EARLY REHABILITATION FOR UPPER EXTREMITY BONE AND MAJOR JOINTS SURGERY

A.V. Kurnosov, E.G. Mamaeva, G.I. Zhabin, M.I. Mohanna

A new method was developed to perform prolonged brachial plexus block with almost 100% effectiveness. It was also shown in 44 patients to be 33 % safer for local complications and 11,3 % safer for general complications than common used supraclavicular Winnie block (42 patients in control group, received opiates and NSAID for post-operative analgesia). This new method of analgesia allows effective rehabilitation after elbow arthroplasty to be started on the first day after the surgery.

**Key words:** upper extremity, traumas, diseases, anaesthesia, rehabilitation.

Проблема безопасности и эффективности проведения блокады плечевого сплетения сохраняет свою актуальность до настоящего времени, поскольку все известные способы могут сопровождаться серьезными осложнениями, а также техническими проблемами при их выполнении. В то же время нельзя не отметить, что до 90% вмешательств на верхней конечности производится именно в условиях указанной блокады [2]. В анестезиологии существует значительное число доступов к плечевому сплетению. К тем из них, которые дают возможность осуществить блокаду всех отделов верхней конечности (при дополнении их анестезией кожных нервов), относятся межлестничный, надключичный и подключичный. Однако ряд осложнений, которые могут возникнуть при использовании межлестничного доступа, ограничивают его применение (блокада звёздчатого узла, диафрагмального нерва, пневмоторакс, высокий эпидуральный

блок и прочее) [6]. Известные варианты надключичного доступа более безопасны, но и при них возможны осложнения: пункция подключичной артерии, блокада возвратного нерва, травма легкого и развитие пневмоторакса [3]. С целью их предупреждения было предложено несколько модификаций подключичного доступа [4]. Осложнений при данных доступах действительно меньше, однако получить верифицированное стояние иглы весьма сложно вследствие варибельности прохождения фасциального футляра плечевого сплетения в этой области. По этой причине при их использовании обязательно применение нейростимулятора или метода ультрасонографии. При применении указанных над- и подключичных доступов введение катетера для пролонгированной блокады затруднено вследствие того, что вкол иглы осуществляется перпендикулярно по отношению к футляру сплетения.

Одной из актуальных проблем анестезиологии остается обеспечение эффективной и безопасной послеоперационной аналгезии. Вследствие неконтролируемой боли появляется гиперактивность симпатической нервной системы, активируется ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, запускаются процессы гиперметаболизма и гиперкатаболизма. Всё это приводит к декомпенсации хронической соматической патологии и развитию жизнеопасных осложнений (острый инфаркт миокарда, острые аритмии, тромбоэмболия легочной артерии, кровотечения из острых язв и эрозий желудочнокишечного тракта и прочее). В то же время уже не подвергается сомнению тот факт, что наиболее адекватная блокада ноцицептивной импульсации осуществляется путем применения методов регионарной анестезии, так как при их использовании прерывается поток импульсов к задним рогам спинного мозга, предупреждается развитие сенситизации и гиперальгезии структур спинного и головного мозга [1].

Адекватное послеоперационное обезболивание важно не только в контексте приведенных данных. Оперативное лечение заболеваний локтевого сустава, переломов костей, образующих его, а также их последствий до настоящего времени является одной из наиболее трудных задач современной травматологии. Это связано со сложностью анатомического строения и биомеханики данного сустава, быстрым развитием после травмы стойких контрактур и тенденцией к параартикулярной оссификации [5]. Раннее начало движений в суставе после операции является одним из главных условий, позволяющих ожидать хороший функциональный результат лечения. Однако выраженный послеоперационный болевой синдром в большинстве случаев значительно ухудшает результат операции, не позволяя пациенту приступить к полноценной реабилитации. В то же время данные литературы свидетельствуют, что добиться адекватной послеоперационной аналгезии без применения регионарной блокады в раннем послеоперационном периоде крайне трудно.

Все вышеизложенное стало основанием для выполнения настоящего исследования, **цель** которого – повышение эффективности и безопасности анестезии, послеоперационного обезболивания и ранней реабилитации больных, оперированных на крупных суставах и трубчатых костях верхней конечности.

Исследование выполнено в ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» в 2006–2008 гг. и основано на результатах обследования и оперативного лечения 86 больных с заболеваниями и поврежде-

ниями крупных суставов и длинных трубчатых костей верхней конечности. Пациенты были разделены на две группы. В основную группу вошли 44 пациента (из них 18 мужчин, средний возраст  $46,8 \pm 13$ ). Они были оперированы с применением разработанного метода пролонгированной интра- и послеоперационной блокады плечевого сплетения. Для проведения пролонгированной блокады использовали набор «Contiplex» B|braun, Германия.

В группе сравнения, состоявшей из 42 больных (из них 20 мужчин, средний возраст  $48,9 \pm 18$ ), операцию проводили под надключичной блокадой по Winnie с применением в качестве послеоперационного обезболивания опиоидов и нестероидных противовоспалительных препаратов. Эффект блокады плечевого сплетения оценивали в области иннервации мышечно-кожного, лучевого, локтевого и срединного нервов: вегетативную чувствительность – температурным тестом, сенсорную – методом «pin-prick test», моторный блок – по наличию движений мышц, иннервируемых соответствующими нервами.

Основная патология, послужившая поводом к оперативному вмешательству, была следующей: заболевания и переломы проксимального отдела плечевой кости, а также их последствия (у 39,5% больных основной и у 33,3% пациентов группы сравнения), переломы диафиза плечевой кости и их последствия (7,8% и 11,9% соответственно), переломы, их последствия и заболевания локтевого сустава (35,7% и 36,8% соответственно), переломы и их последствия костей предплечья (21% и 14,3% соответственно). Все оперативные вмешательства были проведены в плановом порядке.

Сопутствующая патология диагностирована у 24 (60%) пациентов группы сравнения и у 28 (70%) пациентов основной. Оценка объективного статуса больных перед операцией была проведена по системе ASA. В обеих группах преобладали пациенты II класса (44,7% в основной и 45,2% в группе сравнения) и III класса (44,7% и 42,9% соответственно). Количество больных, относившихся к I классу по ASA было меньше (10,5% основной группы и 11,9% – группы сравнения).

Для характеристики выраженности послеоперационного болевого синдрома применяли 10-балльную визуально-аналоговую шкалу, а также определяли динамику уровней «стрессовых» гормонов. Исследования проводили перед операцией, через 24, 48 и 72 часа после нее. Забор крови в послеоперационном периоде проводили в 09<sup>00</sup>, натошак, в горизонтальном положении больного, после не менее 30 минут покоя, до введения обезболивающих препаратов (НПВС или опиоиды) или местного анестетика. Содержание

кортизола определяли иммунохемилюминисцентным методом на анализаторе «Labsystem» (Финляндия) с использованием наборов «Вектор-Бест» (Россия); АКТИГ, адреналина и норадреналина – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с электрохимическим детектированием на хроматографе Bayer (США) с использованием реактивов Sigma (США). Уровни тироксина, трийодтиронина и тиреотропного гормона определяли методом радиоиммунологического анализа с использованием наборов фирмы «Immunotech» (Чехия) на счетчике «Гамма – 2» (Россия).

Статистический анализ проводили с использованием программ Microsoft Office Excel 2003 и Statistica 5.5 (Statsoft, Inc. 1999). Достоверность различий оценивали с помощью метода непараметрической статистики «Wilcoxon matched pairs test», для оценки достоверности различий применяли методы Фишера и Уилкоксона.

Для оценки эффективности и безопасности примененного метода пролонгированной блокады плечевого сплетения оценивали частоту повторных пункций, связанные с анестезией и общие послеоперационные осложнения, а также амплитуду движений после артротомии локтевого сустава.

Нами разработан новый способ блокады плечевого сплетения (Патент РФ № 2289433 «Способ доступа для блокады плечевого сплетения» от 20 декабря 2006 г.). Суть метода заключается в следующем.

Пациент лежит на спине. Голова повернута в противоположную сторону. Ориентиром места вкола иглы служит проекция межлестничного промежутка на ключицу, определяемая пальпаторно как углубление между передней и средней лестничными мышцами. На уровне этого ориентира необходимо отступить на 2 см ниже ключицы и под местной анестезией в асептических условиях ввести иглу надыгольного катетера (рис.). Направление движения иглы должно быть строго краниальным, она проводится непосредственно под ключицей до ощущения «провала», который свидетельствует о проколе фасциального футляра. После этого иглу убирают и через надыгольный – вводят катетер для пролонгированной блокады. Отсутствие препятствий для его введения является точным признаком нахождения катетера в футляре сплетения. После проведения аспирационной пробы вводится 20 мл 0,75% раствора ропивакаина. Введение после аспирационной пробы такой же дозы местного анестетика необходимо продолжать дважды в сутки до 3-го дня послеоперационного периода включительно [1].



Рис. Выполнение блокады сплетения разработанным методом

Длительность выполнения блокады плечевого сплетения разработанным способом составила  $1,0 \pm 0,2$  минуты, что достоверно короче, чем проведение анестезии по Winnie. Необходимость перенаправления иглы при пункции футляра плечевого сплетения разработанным методом отмечена в 10% случаев. Блокада при введении катетера наступила в 100% наблюдений, что подтверждает его высокую эффективность.

Безопасность предлагаемой методики отражает таблица 1.

Таблица 1  
Частота осложнений, связанных с анестезией, в исследуемых группах

| Осложнение                          | Основная группа | Группа сравнения |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|
| Пневмоторакс                        | 0               | 1 (2,7%)**       |
| Пункция крупных кровеносных сосудов | 1 (2,4%)        | 4 (10,5%)*       |
| Гематомы в месте выполнения блокады | 0               | 5 (13,2%)**      |
| Повреждение нервных стволов         | 0               | 2 (5,3%)**       |
| Блокада возвратного нерва           | 0               | 2* (5,4%)        |
| Дрожь                               | 12 (30%)        | 11 (27,5%)       |

\*  $p < 0,05$ ;

\*\*  $p < 0,01$ .

Как видно из таблицы 1, способ выполнения блокады плечевого сплетения, применяемый в основной группе, имел преимущества: была ниже частота пункций кровеносных сосудов, повреждения лёгкого и нервных стволов, блокада возвратного нерва отсутствовали, что связано с разной техникой выполнения блокад.

В таблице 2 представлены данные о выраженности послеоперационного болевого синдрома в сопоставляемых группах.

Таблица 2

**Выраженность болевого синдрома у больных сопоставляемых групп, баллы ВАШ (M ± m)**

| Время измерения | Основная группа | Группа сравнения |
|-----------------|-----------------|------------------|
| До операции     | 5 ± 1,4         | 5 ± 1,3          |
| 1-е сутки 09:00 | 0,35 ± 0,05     | 4,76* ± 0,08     |
| 1-е сутки 21:00 | 0,4 ± 0,03      | 5,6* ± 0,6       |
| 2-е сутки 09:00 | 0,04 ± 0,001    | 3,31* ± 0,9      |
| 2-е сутки 21:00 | 0,05 ± 0,005    | 4,1* ± 0,8       |
| 3-и сутки 09:00 | 0,001           | 2,9* ± 0,7       |
| 3-и сутки 21:00 | 0               | 3,2* ± 0,9       |

\* p < 0,01.

Уже на 1-е сутки после операции была видна достоверная разница в силе боли, которая была в 10 раз интенсивнее у пациентов группы сравнения. Достоверные различия по этому показателю между сопоставляемыми группами отмечены до конца наблюдений. Это свидетельствует о недостаточно эффективном послеоперационном обезболивании больных группы сравнения, проводимом общепринятыми методами.

Для уточнения оценки послеоперационного болевого синдрома изучено изменение содер-

жания в крови некоторых «стрессовых» гормонов, динамика содержания которых представлена в таблице 3. Как видно из нее, уровни «стрессовых» гормонов в крови пациентов сопоставляемых групп до операции достоверно не различались. Однако уже с первых суток заметна тенденция к нормализации их содержания у больных основной группы, в отличие от пациентов группы сравнения. Эти данные коррелируют с результатами оценки болевого синдрома по ВАШ и подтверждают, что выраженность периоперационного стресса у пациентов основной группы была меньше, чем у больных группы сравнения.

Частота общих послеоперационных осложнений отражает выраженность периоперационного стресса, на который существенно влияет послеоперационный болевой синдром. Острый коронарный синдром выявлен у 2 больных, гипертонический криз – у 1 больного, обострение язвенной болезни было диагностировано у 4 пациентов группы сравнения. В основной группе случаев обострения хронической соматической патологии не отмечено. В группе сравнения частота послеоперационной тошноты и рвоты была в 4 раза больше, чем в основной (11 и 3 случая соответственно). Такая достоверно большая разница косвенно подтверждает неполную адекватность послеоперационного обезбоживания группы сравнения, поскольку свидетельствует о преобладании тонуса симпатической нервной системы (замедление перистальтики желудочно-кишечного тракта, повышение тонуса сфинктеров). Кроме того, эти эффекты усиливались вследствие применения опиоидов и нестероидных противовоспалительных средств, использовавшихся для послеоперационного обезбоживания у больных этой группы.

Таблица 3

**Изменение содержания катехоламинов, кортизола и АКТГ у больных сопоставляемых групп (M ± m)**

| Время исследования | Группа    | Кортизол       | АКТГ       | Адреналин     | Норадреналин    |
|--------------------|-----------|----------------|------------|---------------|-----------------|
| До операции        | Основная  | 660,43* ± 68,8 | 2,72 ± 0,6 | 73,6 ± 3,1    | 3625,6 ± 86     |
|                    | Сравнения | 625,5 ± 72,5   | 2,9 ± 0,95 | 72,8 ± 13,3   | 3375,5* ± 91,4  |
| 1-е сутки          | Основная  | 336 ± 17,5     | 2,5 ± 0,13 | 57,2 ± 6,3    | 2599,4* ± 79,71 |
|                    | Сравнения | 484,7* ± 49,6  | 4,7* ± 7,5 | 80,9 ± 16,2   | 2721,9 ± 18,39  |
| 2-е сутки          | Основная  | 244,2* ± 5,9   | 2,2 ± 0,54 | 19 ± 1,85     | 1327 ± 39,6     |
|                    | Сравнения | 362 ± 26,7     | 3,6 ± 0,42 | 62,2* ± 5,5   | 2668,8 ± 24,5   |
| 3-и сутки          | Основная  | 159,7 ± 6,2    | 1,9 ± 0,32 | 19,7 ± 2,31   | 633 ± 45,3      |
|                    | Сравнения | 273,5* ± 38    | 2,8 ± 0,83 | 55,2* ± 16,58 | 1804,6* ± 14,44 |

\* p < 0,05.

С целью оценки результатов реабилитации после оперативного лечения в сопоставляемых группах проведено измерение объёма движений в локтевом суставе (табл. 4).

Объём и амплитуда пассивных движений в локтевом суставе у пациентов основной группы были достоверно больше, чем у больных группы сравнения. Это объясняется выраженными болевыми ощущениями у пациентов, получавших обезболивание с помощью нестероидных противовоспалительных препаратов. В основной группе благодаря эффективной продлённой блокаде болевые ощущения были незначительными, что позволило проводить более эффективное и комфортное для пациентов восстановительное лечение.

Таблица 4

**Оценка реабилитации у больных сопоставляемых групп (М ± m)**

| Функция              | Основная группа    | Группа сравнения |
|----------------------|--------------------|------------------|
|                      | Пассивные движения |                  |
| Сгибание             | 53,0* ± 1,8°       | 77,0° ± 1,3°     |
| Разгибание           | 168,0° * ± 1,6°    | 112,0° ± 1,8°    |
| Пронация / супинация | 156,0** ± 1,4°     | 134,0° ± 1,8°    |

\* p < 0,05.

### Выводы

Разработанный метод проведения пролонгированной блокады плечевого сплетения

обеспечивает адекватную периоперационную антиноцицептивную защиту при травматичных вмешательствах на верхней конечности, существенно снижает частоту связанных с блокадой осложнений (по нашим наблюдениям, на 32%, p < 0,05), его эффективность составляет 100%. Применение пролонгированной блокады плечевого сплетения позволяет начать более эффективную реабилитацию после артротомии локтевого сустава с первых суток послеоперационного периода.

### Литература

- Осипова, Н.А. Антиноцицептивные компоненты общей анестезии и послеоперационной аналгезии / Н.А. Осипова // Анестезиология и реаниматология. — 1998. — № 5. — С. 11–15.
- Fuzier, R. Evaluation of regional anesthesia procedure in an emergency department / R. Fuzier, B. Tissot // Ann. Fr. Anesth. Reanimat. — 2002. — Vol. 21, N 3. — P. 193–197.
- Gentili, M.E. Severe respiratory failure after infraclavicular block with 0.75% ropivacaine: a case report / M.E. Gentili, A. Deleuze // J. Clin. Anesth. — 2002. — Vol. 14, N 6. — P. 459–461.
- Kilka, H.G. Die vertikale infraklavikuläre blockade des plexus brachialis / H.G. Kilka, H.H. Mehrkens // Anesthetist. — 1995. — Vol. 44. — P. 339–344.
- Ritler, G. Frakturen an Ellenbogen und Unterarmschaft / G. Ritler, H.J. Walde // Therapiewoche. — 1974. — Bd. 24. — S. 5479–5492.
- Tamosiunas, R. Interscalene brachial plexus block for shoulder surgery / R. Tamosiunas, I. Marchertiene // Medicina (Kaunas). — 2004. — Vol. 40, N 7. — P. 644–649.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Жабин Георгий Иванович – д.м.н. профессор, научный руководитель отделения восстановительной хирургии конечностей ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Мамаева Елена Григорьевна – д.м.н. профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии СПбМАПО;

Курносков Алексей Валентинович – врач отделения анестезиологии и реаниматологии № 2 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России

E-mail: Alexey\_Kurnosov@rambler.ru;

Моханна Махер Исмаил – врач отделения анестезиологии и реаниматологии № 2 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России.