

М. А. Теренин<sup>1</sup>, И. З. Ялонецкий<sup>2</sup>, Б. М. Каганович<sup>1</sup>

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АКСИЛЛЯРНОГО БЛОКА ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ

УЗ «6-я Городская клиническая больница г. Минска»<sup>1</sup>,  
УО «Белорусский государственный медицинский университет»<sup>2</sup>

---

*В статье рассматривается опыт использования ультразвуковой визуализации при блокаде плечевого сплетения аксиллярным доступом, в сравнении с «классической» методикой (поиск нервов по парестезиям). В данном исследовании приняли участие 90 пациентов, которые были случайным образом распределены в одну из двух групп: в группе I (n = 43) аксиллярная блокада выполнялась по «классической» методике, в группе II (n = 47) – идентификация нервов осуществлялась под контролем ультразвуковой визуализации. Анестезию проводили 1,5 % раствором лидокаина с добавлением адреналина в соотношении 1:200 000. В группе II потребовалось выполнить одну инъекцию кожи и затратить меньше времени и объема анестетика для достижения необходимого сенсорного блока, в сравнении с группой I.*

Эффективность блокады у пациентов II-й группы оказалась выше и процент осложнений, в том числе непреднамеренная пункция сосудов, ниже, чем в группе I. Таким образом, методика ультразвуковой визуализации нервов имеет ряд преимуществ, по сравнению с «классической» методикой, повышает качество анестезиологического пособия и должна активно внедряться в клиническую практику.

**Ключевые слова:** проводниковая анестезия, регионарная анестезия, ультразвуковая визуализация нервов, парестезии, плечевое сплетение, аксиллярный доступ, лидокаин, сенсорный блок, осложнение.

**M. A. Terenin, I. Z. Yalonetski, B. M. Kaganovich**

## **EXPERIENCE OF USING ULTRASOUND VISUALIZATION IN PERFORMING AXILLARY BRACHIAL PLEXUS BLOCK**

*The article discusses the experience of using ultrasound visualization with axillary brachial plexus block, in comparison with the “classical” method (search for nerves by paresthesias). This study involved 90 patients who were randomly assigned to one of two groups: in group I (n = 43), the axillary block was performed according to the “classical” method; in group II (n = 47), the nerves were identified under control of ultrasound imaging. Anesthesia was performed with a 1.5 % lidocaine solution with the addition of adrenaline in a ratio of 1: 200,000. In group II, it was necessary to perform one injection of the skin and spend less time and anesthetic volume to achieve the required sensory block, compared with group I. The effectiveness of the blockade in patients II the group was higher and the percentage of complications, including unintended vascular puncture, was lower than in group I. Thus, the technique of ultrasound visualization of nerves has several advantages compared with the “classical” method, which allows improving the quality of anesthesia and must be actively implemented in regional anesthesia.*

**Key word:** conductive anesthesia, regional anesthesia, ultrasound visualization of nerves, paresthesia, brachial plexus, axillary approach, lidocaine, sensory block, complication.

**Актуальность.** За последние 15–20 лет, продолжает стремительно расти интерес к методикам регионарной анестезии. Это обусловлено их безопасностью, относительной простотой выполнения и экономической целесообразностью, особенно в травматологии и ортопедии [1].

Более широкому применению регионарной анестезии препятствует ряд осложнений и неудач (т. е. отсутствие сенсорного блока (СБ) или неполный блок), связанных с техникой выполнения самой анестезиологической процедуры [1]. По данным разных авторов частота неудач при выполнении проводниковой анестезии по анатомическим ориентирам, в том числе с использованием нейростимуляции, колеблется от 0,46 до 35 % [2].

Успешность выполнения регионарных блокад продолжает зависеть от двух главных составляющих: опыта врача и знания им топографической анатомии [3]. Особенно очень сильно смущает в данном подходе элемент субъективизма, со стороны пациента [4].

Внедрение ультразвуковой визуализации в регионарную анестезию позволило существенно снизить частоту осложнений и неудач анестезиологического пособия.

Сегодня имеются работы, демонстрирующие преимущество регионарной анестезии под УЗ-конт-

ролем, по сравнению с «классической» методикой (поиск нервов по парестезиям) [5, 6]. В данной статье мы решили представить собственные результаты сравнения этих двух методик.

**Целью** нашего исследования явилось изучение и подтверждение влияния ультразвуковой визуализации нервов на эффективность и безопасность блокады плечевого сплетения (ПС) аксиллярным доступом, в сравнении с «классической» методикой.

Выбор для исследования именно блокады ПС аксиллярным доступом был обусловлен рекомендациями ряда авторов, которые относят данную методику к разряду «лёгких» с технической точки зрения и рекомендуют начинать освоение проводниковой анестезии под ультразвуковым контролем именно с нее [7, 8].

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

### **Материалы и методы**

На базе Республиканского центра хирургии кисти и отделения анестезиологии и реаниматологии УЗ «6-я Городская клиническая больница г. Минска» с октября 2018 по январь 2019 года нами было проведено проспективное исследование. За указанный период были выполнены аксиллярные бло-

кады у 90 пациентов. Из них 42,2 % (n = 38) женщин и 57,8 % (n = 52) мужчин. Средний возраст составил (Me ± σ) 55,44 ± 12,932 лет. Средний вес пациентов – 81,47 ± 14,207 кг. Межгрупповых различий по полу, возрасту и весу выявлено не было. Для участия в исследовании пациенты отбирались по ряду критериев.

Критерии включения:

- информированное согласие пациента;
- возраст от 18 до 85 лет;
- масса тела пациента от 50 до 120 кг;
- физический статус по ASA 1–2 класс;
- отсутствие психических нарушений и возможность продуктивного контакта с пациентом;
- однотипность обследования и предоперационной подготовки пациентов;
- оперативное вмешательство на ладонной поверхности кисти и внутренней поверхности предплечья, требующие обезболивания срединного и локтевого нервов.

Критерии исключения:

- нарушения системы гемостаза (клинически и/или лабораторно подтвержденные);
- локальная инфекция в области проведения блокады;
- аллергические реакции на местные анестетики в анамнезе;
- ангионеврологические или неврологические нарушения в оперируемой конечности;
- выраженное когнитивное снижение, препятствующее продуктивному общению и оценке пациентом своего состояния;
- несоответствие критериям включения.

В ходе исследования все пациенты случайным образом были распределены по двум группам. В группе I (n = 43) аксиллярная блокада выполнялась по «классической» методике, а во II-й (n = 47) – идентификация нервов осуществлялась под контролем ультразвуковой визуализации и выполнялась блокада по периневральной технике [9, 10].

Всем выполнялись оперативные вмешательства на кисти и предплечье, требующие блокады срединного и локтевого нервов, с наложением пневмоманжетки на уровне верхней трети предплечья. Характер выполненных хирургических вмешательств представлен в таблице 1.

Пациентам обеих групп проводилась стандартная предоперационная подготовка и премедикация: *Sol. Atropini sulfatis* 0,1 % – 0,5 мл, *Sol. Dimedroli* 1 % – 1,0 мл. Анестезия выполнялась 1,5 % раствором лидокаина с добавлением адреналина в соотношении 1:200 000.

Таблица 1. Характер выполненных хирургических вмешательств пациентам обеих групп

Оперативные вмешательства	Группа I (n = 43)	Группа II (n = 47)
Контрактура Дюпюитрена	21	20
Карпаротомия	13	17
Остеосинтез фаланг и пястных костей	2	4
Рассечение кольцевидной связки при стенозирующем лигаментите	2	5
Удаления образования кисти	1	1
Пластика и тенолиз сухожилий	4	0

Интраоперационный мониторинг включал: неинвазивное измерение артериального давления (АД), пульсоксиметрию, ЭКГ мониторинг. Венозный доступ осуществлялся с помощью периферического венозного катетера (G18-20).

Аксиллярная блокада выполнялась врачом персоналом, который на одинаковом уровне владеет «классической» методикой блокады и методикой под контролем УЗ.

Нами оценивались следующие показатели:

- время, затраченное на выполнение блокады (t, сек);
- скорость развития сенсорного блока (v, мин) и его продолжительность (T, мин);
- объем анестетика (мл);
- количество инъекций кожи;
- выраженность болевых ощущений по визуальной аналоговой шкале (ВАШ);
- изменение АД (систолическое, диастолическое и среднее) и частоты сердечных сокращений (ЧСС);
- количество случаев углубления анестезии или перехода на другой её вид (внутривенное введение 0,05 % раствора фентанила или тотальная внутривенная анестезия).

Оценка последних трех критериев проводилась на нескольких этапах: 1) до операции; 2) в начале операции (на разрез кожи); 3) в середине операции; 4) в конце операции. Также учитывались частота осложнений, в том числе непреднамеренная пункция сосудов.

Скорость выполнения манипуляции определялась как время от начала процедуры анестезии (пальпаторное определение подмышечной артерии в группе I, начало ультразвукового исследования в группе II) до окончания последней инъекции раствора местного анестетика (МА).

Скорость развития СБ оценивалась субъективно пациентом на укол неврологической иглой для оценки болевой чувствительности в зоне иннервации срединного и локтевого нервов с момента окончания выполнения процедуры анестезии на про-

тяжении 15 минут. А продолжительность блока определялась с момента развития адекватной блокады ПС, допустимой для начала оперативного вмешательства, до появления болевых ощущений в области послеоперационной раны.

Блокаду ПС считали успешной, если она обеспечила полную сенсорную блокаду в зоне оперативного вмешательства через 15 минут после введения МА. Если после 15 минут анестезия в области хирургического вмешательства была недостаточной, то решался вопрос об углублении анестезии или переходе на другой её вид.

Все пациенты осматривались на 1-й и 2-й день после операции для контроля возможных осложнений.

Полученные в процессе исследования результаты были статистически обработаны с применением непараметрических методов в ППП STATISTICA for Windows (версия 10.0).

### Результаты и обсуждение

При сравнении эффективности выполнения аксиллярной блокады в группах были получены следующие результаты (таблица 2):

Таблица 2. Сравнительная характеристика групп по основным критериям

Критерии сравнения	Группа I (n = 43) (Me[CD])	Группа II (n = 47) (Me[CD])	U	p
Время, затраченное на выполнение блокады (t, сек)	278 [211; 362]	198 [163; 226]	450,5	0,000006
Скорость развития сенсорного блока (v, мин)	7 [6; 9]	8 [7; 9]	887	0,32
Продолжительность сенсорного блока (T, мин)	249 [225; 274]	258 [226; 274]	937,5	0,56
Объем анестетика (мл)	27 [23; 30]	25 [23; 26]	726	0,0203
Количество инъекций кожи	2 [2; 3]	1 [1; 1]	0	0,0000
Количество случаев, потребовавших углубления анестезии или перехода на другой её вид	2 [2; 2]	0 [0; 0]	963,5	0,707

1. Для выполнения блокады в группе II понадобилось меньше времени, чем в группе I (Me[CD]) – 198 [163; 226] и 278 [211; 362] секунд соответственно (U = 450,5; p = 0,000006).

2. Скорость развития адекватного СБ оказалась практически одинаковой (Me[CD]) – 7 [6; 9] минут и 8 [7; 9] минут соответственно, без статистически значимой разницы между группами (U = 887; p = 0,32).

3. Продолжительность СБ в обеих группах оказалась практически одинаковой (Me[CD]) – 249 [225; 274] и 258 [226; 274] соответственно, без статистически значимой разницы между группами (U = 937,5; p = 0,56).

4. Объем расходуемого раствора анестетика для достижения адекватного СБ (Me[CD]) оказался больше в группе I и составил 27 [23; 30] мл, в сравнении с группой II – 25 [23; 26] мл (U = 726;

p = 0,0203). Что объясняется ультразвуковой визуализацией нервов и контролем распространения периневрально раствора МА.

5. Для выполнения блокады в группе II потребовалось выполнить одну инъекцию кожи, в отличие от группы I (Me[CD]) – 2 [2; 3] (U = 0; p = 0,0000).

6. Пациенты I группы интраоперационно нуждались в углублении анестезии в 2 (4,65 %) случаях, в сравнении со II группой, где эффективность аксиллярной блокады составила 100 %, без статистически значимой разницы между группами (U = 963,5; p = 0,707).

На всех четырех вышеописанных этапах показатели ВАШ, АД и ЧСС были практически одинаковыми и не имели статистической значимой разницы между группами.

Из всех послеоперационных осложнений аксиллярной блокады, описываемых в литературе, в ходе нашего исследования встречались следующие: остаточные болевые ощущения в месте инъекций, образования кровоподтека в месте инъекции. Вышеперечисленные наблюдались только у пациентов I группы в 3 (6,98 %) и в 7 (16,28 %) случаях соответственно.

Непреднамеренное повреждение аксиллярных сосудов в группе I встречалось в 26 (60,47 %) случаях, тогда как во II группе оно отмечалось в 3 (6,38 %) случаях (U = 583; p = 0,0006).

### Выводы

Внедрение ультразвуковой визуализации в практику выполнения аксиллярной блокады, на базе УЗ «Б-я городской клинической больницы г. Минска», позволило:

1. Повысить эффективность анестезиологического пособия, за счет визуального контроля периневрального распространения МА.

2. Сократить время выполнения блокады, что позволяет увеличить пропускную способность операционной.

3. Сократить количество инъекций кожи и объем вводимого раствора анестетика.

## ■ Оригинальные научные публикации

4. Снизить риск развития послеоперационных осложнений. В том числе: уменьшить количество случаев повреждения нерва или крупных прилегающих сосудов; снизить риск возникновения побочных эффектов со стороны местного анестетика на организм пациента.

Таким образом, методика ультразвуковой визуализации нервов имеет ряд преимуществ, по сравнению с «классической» методикой, повышает качество анестезиологического пособия и должна активно внедряться в регионарную анестезию.

### Литература

1. Тарасюк, А. В. Анализ неудач при выполнении проводниковой анестезии под ультразвуковым контролем / А. В. Тарасюк, И. И. Бутько, Е. В. Тарасюк // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2010. – Т. 4, № 4. – С. 17–21.

2. Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. / Y. Auroy, D. Benhamou, L. Bargues [et al.] // Anesthesiology. – 2002. – Vol. 97 – P. 1274–1280.

3. Маньков, А. В. Нейроаксиальные методы обезболивания в хирургии: пособие для врачей / А. В. Маньков, В. И. Горбачев. – Иркутск, 2010. – 56 с.

4. Проведения блокады плечевого сплетения под контролем ультразвуковой визуализации и нейростимуляции / З. З. Надирадзе [и др.] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2014. – № 3 (97). – С. 46–50.

5. Использование ультразвуковой визуализации при выполнении надключичного блока плечевого сплетения / М. С. Синицин [и др.] // Общая реаниматология. – 2011. – Т. 7, № 4. – С. 43–47.

6. Marhofer, P. Ultrasound guidance in regional anaesthesia / P. Marhofer, M. Greher, S. Kapral // Br. J. Anaesth. – 2005. – Vol. 94. – P. 7–17.

7. Tsui, B. C. H. Continuing medical education: Ultrasound guidance for regional blockade – basic concepts / B. C. H. Tsui, D. Dillane. // Can. J. Anesth. – 2008. – Vol. 55. – P. 869–874.

8. Bodenham, A. R. Editorial II: ultrasound imaging by anaesthetists: training and accreditation issues / A. R. Bodenham // British Journal of Anaesthesia. – 2006. – Vol. 96. – P. 414–417.

9. Хаджич, А. Блокады периферических нервов и регионарная анестезия под ультразвуковым контролем / пер. с англ. под ред. А. М. Овечкина // Практическая медицина. – 2014. – 688 с.

10. WFSA [Electronic resource]: Ultrasound Guided Axillary Brachial Plexus Block, 2016. – Mode of access: <https://www.aagbi.org/sites/default/files/326%20Ultrasound%20Guided%20Axillary%20Brachial%20Plexus%20Block.pdf>. – Date of access: 06.05.2019.