

А. Н. Строкань  
И. П. Шлапак

# РЕГИОНАРНАЯ АНЕСТЕЗИЯ

Учебное пособие

Рекомендовано МОЗ Украины как учебное  
пособие для врачей-интернов и  
врачей-слушателей заведений (факультетов)  
последипломного образования

г. Киев  
2014 г.



*«Я с жадностью прочел её (книгу Брауна) и из неё впервые узнал о регионарной анестезии. У меня возник живой интерес к регионарной анестезии, я поставил себе задачу заняться разработкой новых методов её»*

**Архиепископ Лука (Войно-Ясенецкий)**  
**18 (27). IV.77 — 19 (11). VI.61**

*«Я полюбил страдание...»*

Рекомендовано Центральным  
методическим кабинетом  
высшего медицинского образования  
МОЗ Украины  
(протокол № 2 от 04.06.2013 г.)

### **Рецензенты:**

**В. И. Черний** – член-корреспондент НАМН Украины,  
доктор медицинских наук, профессор, Донецкий  
национальный медицинский университет  
имени М. Горького МОЗ Украины.

**В. С. Фесенко** – доктор медицинских наук, профессор,  
Харьковская медицинская академия последипломного  
образования МОЗ Украины.

**Строкань А. Н., Шлапак И. П.**

Периферическая регионарная анестезия:  
учебное пособие / И. П. Шлапак, А. Н. Строкань. – К.  
: «Рябина», 2014. – 149 с.

**ISBN 978-966-8359-23-1**

В учебном пособии детально описаны общие принципы проведения регионарной анестезии. Приведены протоколы нейростимуляционного и ультразвукового поиска нервных стволов. Приведены особенности проведения разных видов регионарной блокады и методы их оптимизации, учитывая практический опыт авторов.

Пособие предназначено для анестезиологов, врачей отделений интенсивной терапии, ортопедов-травма-

тологов. Рекомендовано для использования в учебном процессе врачей-интернов по специальности «анестезиология и интенсивная терапия», на предаттестационных циклах, а также на циклах тематического усовершенствования по указанной специальности.

В пособии 57 рисунков, 6 таблиц, библиография из 128 литературных источников.

**УДК 616-089.5**

Национальная медицинская академия  
последипломного образования имени П. Л. Шупика  
Клиническая больница «Феофания» ГУД

## Содержание

Предисловие.....	7
<b>Общие положения.....</b>	<b>9</b>
Основные характеристики нейростимулятора.....	9
Особенности применения нейростимуляции.....	11
Протокол поиска нервных стволов с помощью нейростимуляции.....	12
Основная характеристика ультразвука.....	13
Протокол поиска нервных стволов с помощью ультразвука.....	18
Местные анестетики для регионарных блокад.....	21
Системное токсичное действие местных анестетиков.....	23
Общие противопоказания к регионарной анестезии.....	24
Анатомия плечевого сплетения.....	25
Анатомия поясничного и крестцового сплетения.....	28
<b>Верхняя конечность.....</b>	<b>31</b>
Передняя межлестничная блокада.....	31
Надключичная блокада плечевого сплетения.....	38
Подключичная блокада плечевого сплетения.....	44
Аксиллярная блокада плечевого сплетения.....	53
Глубокая блокада шейного сплетения.....	62
Блокада поверхностного шейного сплетения.....	66
Блокада надлопаточного нерва.....	72
Блокада межреберно–плечевого нерва.....	74
<b>Блокады живота и туловища.....</b>	<b>76</b>
Поперечная блокада живота.....	76
Грудная паравертебральная унилатеральная блокада.....	82
<b>Блокады нижней конечности.....</b>	<b>87</b>
Блокада поясничного сплетения.....	87
Блокада бедренного нерва.....	95

Блокада латерального кожного нерва бедра.....	103
Блокада подкожного нерва.....	109
Блокада запирающего нерва.....	115
Чрезгодичная блокада седалищного нерва.....	120
Дорсо-дорсальная (проксимальная) блокада седалищного нерва.....	127
Передняя проксимальная блокада седалищного нерва....	137
Латерально-дистальная блокада седалищного нерва.....	142

## Предисловие

Регионарная анестезия позволяет выполнить анатомически селективную анестезию с меньшей интервенцией в жизненно важные функции организма пациента и уменьшить необходимость использования опиоидных препаратов.

Эксклюзивной формой регионарной анестезии является проведение блокады периферических нервов, выполнение которой иногда превращается в искусство. Существенно облегчить задачу выполнения регионарной анестезии помогают знания анатомии человеческого тела и дополнительные методы диагностики, в частности, такие как ультразвуковое исследование и нейростимуляция. Ультразвуковое исследование, учитывая вариабельность анатомии человеческого тела, позволяет в режиме реального времени визуализировать нервные стволы, проводить блокаду и устанавливать периневральные катетеры, обеспечивает комфорт пациенту, уменьшая длительность процедуры.

В то же время, мы верим, что совместное использование ультразвука и нейростимуляционного поиска позволит свести к минимуму погрешности обоих методов с получением максимальной результативности.

Применение длительной (продолжительной) катетерной методики превращает регионарную анестезию в эффективный и безопасный метод лечения послеоперационной боли с возможностью адекватной ранней реабилитации пациента.

В этом учебном пособии отображены «статические ультразвуковые картины» всех блокад периферических нервов в типичных для пункции местах, описанных в книге.

С видеоматериалами методик можно ознакомиться на сайте. По нашему мнению, такой «карманный» вариант подачи учебного пособия с видеоматериалами позволит приблизить практикующих докторов-анестезиологов к совре-

менной регионарной анестезии.

Хотелось бы сердечно поблагодарить наших жен и коллег по «цеху» за терпение и понимание, проявленные ими при создании этого учебного пособия.

Особую благодарность хотелось бы выразить главному врачу КБ «Феофания» Семениву И. П. и художнику-оформителю Филоненко И.Н., без чьих усилий эта книга не была бы издана.

Хотелось бы также поблагодарить компанию В/Braun Melsungen AG, чья творческая и спонсорская помощь на протяжении последних лет способствовала созданию этой книги.

Отзывы и замечания относительно предложенного издания будут приняты авторами с благодарностью и вниманием.

**Просим присылать их по адресу:**

04112, г. Киев, ул. Дорогожицкая, 9, НМАПО имени П. Л. Шупика, кафедра анестезиологии и интенсивной терапии.  
E-mail: [strokandr@ukr.net](mailto:strokandr@ukr.net)

## Общие положения

### Основная характеристика нейростимулятора (Stimuplex HNS 12 (B/Braun)).

Сила электрического импульса	0 – 1 мА.
Чрезкожный поиск	1–5 мА.
Длительность электрического импульса	0,1 мс (комбинированные нервы) 1,0 мс (чувствительные нервы)

### Стандарт клинической практики – использование импульса длительностью 0,1 мс.

Электрический импеданс ткани измеряется автоматически.

Наименьшее сопротивление имеют нервы, наибольшее – жир и кости.

Частота электрического импульса  
1Гц или 2Гц.

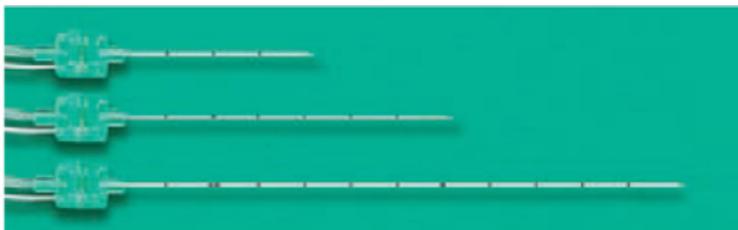
### Стандарт клинической практики – использование импульса частотой 2 Гц.

Самый современный оптимальный режим SENSE:  
три последовательных импульса  
длительностью 0,1 мс – 0,1 мс – 0,3 мс.

**Stimuplex HNS 12 (B.Braun Meksungen AG)**



**Stimuplex D/ Stimuplex (B.Braun Meksungen AG)**



**Contiplex D (B.Braun Meksungen AG)**



**Contiplex Tuohy, Contiplex (B.Braun Meksungen AG)**

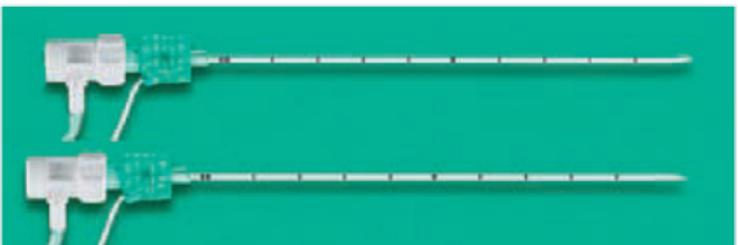


Рис. 1. Инструментарий для выполнения регионарной анестезии.

## **Техника однократной блокады:**

Однополярная игла разной толщины и длины (Stimuplex A® или Stimuplex D® или Stimuplex D® Plus для ультразвуковой визуализации) [B. Braun AG Melsungen].

## **Техника пролонгированной блокады:**

Однополярная игла с пластиковым интродьюсером разной длины (Contyplex D sets), с катетером, который визуализируется в перинеуральном пространстве (Contyplex S Ultra sets), катетером на игле (Contyplex C sets) [B. Braun AG Melsungen].

## **Особенности применения нейростимуляции:**

- Не применять у больных с водителем ритма.
- У травмированных больных использовать частоту 1 Гц.
- Возможное применение нейростимулятора для диагностики повреждения нервных стволов.
- Электрод должен находиться дистальнее стимуляционной иглы.
- У пациентов в состоянии медикаментозного сна целесообразнее использовать длительность импульса 1 мс.
- Следует избегать введения местного анестетика (МА) в случаях, когда происходит сокращение при длительности импульса  $< 0,2$  мс.
- У пациентов из полинейропатией целесообразнее использовать импульс длительностью 1 мс.

## Протокол поиска нервных стволов с помощью нейростимуляции

[Басенко И. А., 2009].

- Проверить функциональную готовность аппарата и кожных электродов, обеспечить венозный доступ.
- Предоставить пациенту необходимое положение, обработать кожу, выполнить внутрικοжную и подкожную инфильтрацию местным анестетиком.
- Правильное расположение электродов: катод – отрицательный (-) – игла, анод, – позитивный (+) – кожа, игла располагается проксимально, электрод – дистально.
- Исходные показатели работы: амплитуда импульса (верхний предел 1 мА, длительность импульса 0,1 мс или режим SENSE; частота импульса 2 Гц).
- Продвигать стимуляционную иглу в направлении нерва с постоянной аспирацией.
- При появлении характерного двигательного ответа, уменьшение силы тока до 0,6 мА, потом до 0,4 мА.
- Введение 2 мл раствора местного анестетика (МА) (Raj-тест) при уменьшении сокращений введения всей расчетной дозы с постоянной аспирацией.
- После введения всей дозы МА и при полной эффективности блокады, сокращения мышц не происходит, даже при стимулировании током силой 1 мА.
- При введении расчетной дозы МА проводится постоянная аспирация (предотвращение введения в магистральный кровоток).
- Постановка катетера для пролонгированной анестезии с бактериальным фильтром.
- После введения местного анестетика в перинеуральное пространство катетер вводят приблизительно на 3 см на верхней конечности и 4 см на нижней.
- Выполняется аспирационная проба.

- Контроль АД, пульса, SpO<sub>2</sub>, вербальный контакт.
- На место прокола и катетеризации накладывается фиксирующая асептическая повязка.

## **Основные характеристики ультразвука**

### **Общие предпосылки**

Знание анатомии.

Соответствующий инструментарий (ультразвуковой аппарат, линейный датчик, конвексный датчик, игла, местный анестетик).

Навыки оператора (распознавание ультразвуковой картинки и координация движений).

### **Основная ультразвуковая терминология**

- Эхогенность – степень светлости объекта на экране при сонографической визуализации, определяется способностью отражать УЗ волны;
- Гипоэхогенная ткань – незначительно отражает УЗ волны (мышца) – темная;
- Анехогенная ткань – практически полностью пропускает УЗ волны (жидкость, сосуды) – черная;
- Ткань повышенной эхогенности – плотная структура, которая интенсивно отражает УЗ волны, выглядят светлыми (нерв, сухожилия) – светлая;
- Гиперэхогенные объекты не пропускают УЗ волны, образуют дистальную акустическую тень (игла, кость, воздух) – ярко-светлая.

## **Ультразвуковая картина нервных стволов**

Нервы имеют разный тип отображения при ультрасонографии.

Нервы могут быть как гипо-, так и гиперэхогенные.

Эффект «анизотропии» – нерв отображается по-разному, в зависимости от угла сканирования.

Чаще всего нерв отображается как «сотовая структура» за счет чередования гипоэхогенных участков с гиперэхогенной границей.

Исследование поверхностно расположенной нервной структуры – высокочастотные исследования (10–15 мГц) с ограничением проникновения до 3–4 см.

Глубокая структура – низкочастотное исследование (3–7 мГц), проникновение, до 12 см.

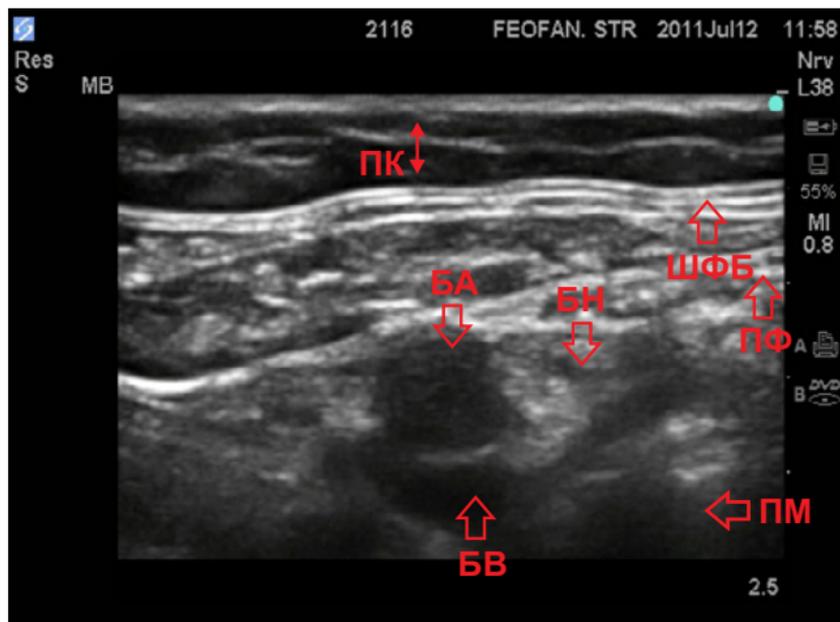


Рис. 2. Ультразвуковая картина участка бедренного нерва.

- БА – бедренная артерия,
- БВ – бедренная вена,
- БН – бедренный нерв,
- ПФ – подвздошная фасция,
- ШФБ – широкая фасция бедра,
- ПК – подкожная клетчатка,
- ПМ – подвздошная мышца.

Технология проведения блокады в зависимости от  
расположения датчика

Расположение датчика	Преимущества	Недостатки
Продольное расположение по продольной оси (long-axis), или in-plane	Игла и зона введения анестетика полностью визуализируются	Расстояние к зоне попадания достаточно большое
Поперечное расположение по поперечной оси (short-axis) или out-of-plane	Обычно короткое расстояние к желаемому нерву или сплетению	Трудно визуализировать кончик иглы

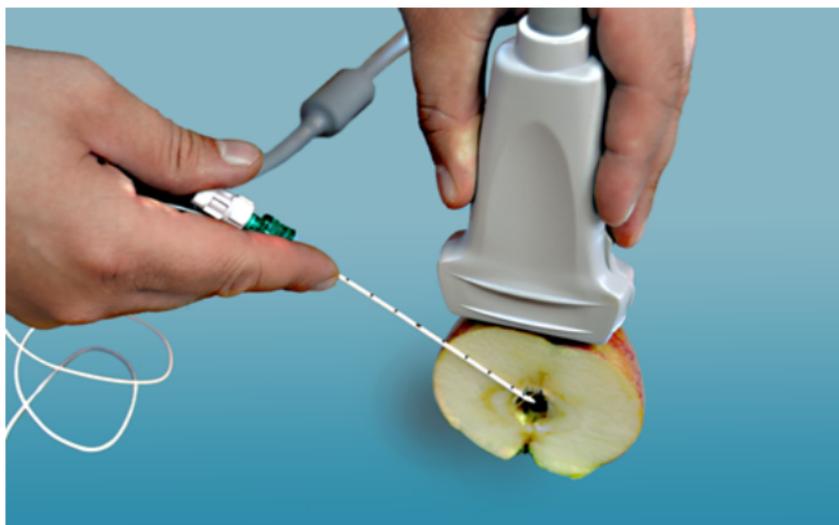


Рис. 3. Продольное расположение датчика (in-plane).

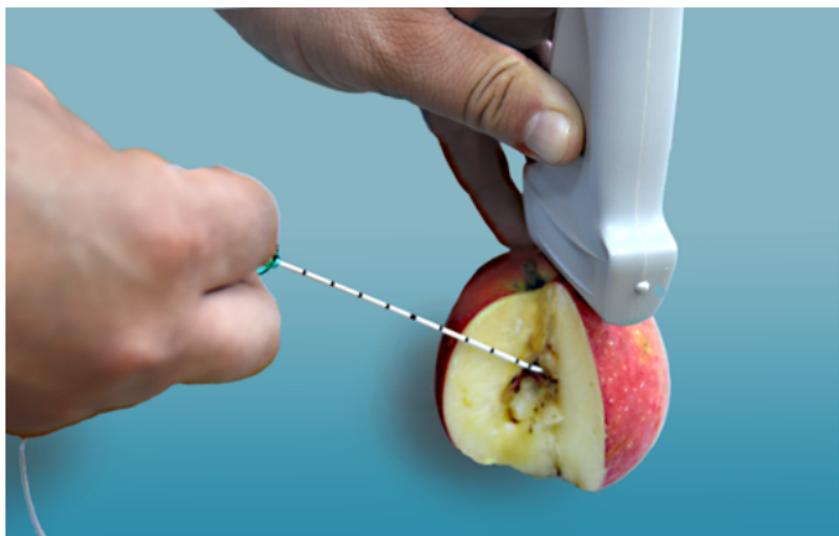


Рис. 4. Поперечное расположение датчика (out-of-plane).

## Протокол поиска нервных стволов и пролонгированной регионарной блокады с помощью ультразвука

- Проверить функциональную готовность аппарата и линейного датчика.
- Придать пациенту необходимое положение.
- В нестерильных условиях определить локализацию сплетения или нерва, выбрать наиболее удобное расположение возле больного для проведения блокады.



Рис. 5. Техника выполнения пролонгированной блокады бедренного нерва.

- Подобрать оптимальную частоту для линейного датчика и глубину фокусного расстояния.
- Антисептическая обработка кожи, внутрикожная и подкожная инфильтрация местным анестетиком, покрытие датчика стерильной пленкой.
- Фиксация датчика одной рукой, второй под контролем УЗ – продвижение иглы в направлении нервного ствола. После верифицированного прокола фасции, введение физраствора и аспирационная проба – визуализация на экране.
- Введение всей дозы местного анестетика.
- Во время введения выполнять технику «неподвижной иглы» – анестезиолог одной рукой держит датчик, второй – катетер или иглу. Анестезист через подсоединенный стерильный удлинитель для перфузионной системы вводит раствор МА с постоянной аспирационной пробой.
- После введения раствора МА иглу из набора (Contiplex® D Continuous Peripheral Nerve Block Catheter Set; B. Braun, Melsungen, Germany) забирают. Остается катетер для введения постоянного катетера.
- Через катетер под ультразвуковым контролем вводится постоянный катетер на 3-4 см в периневральное пространство для послеоперационной аналгезии. С целью верификации катетера вводится 2 мл раствора МА. Изменения в ультразвуковой картине визуализируются под контролем УЗ.
- Контроль АД, пульса, SpO<sub>2</sub>, вербальный контакт.
- На место прокола и катетеризации накладывается фиксирующая асептическая повязка.

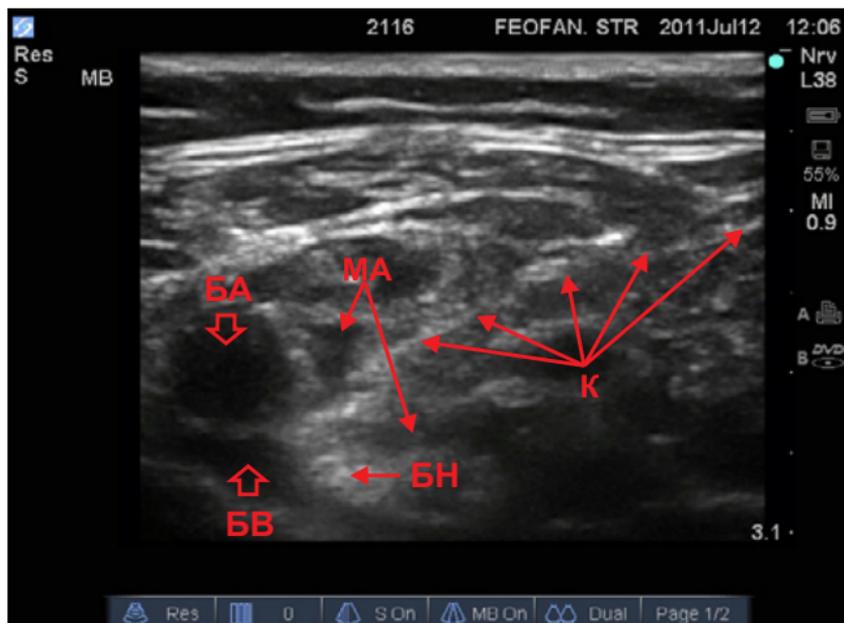


Рис. 6. Расположение катетера для послеоперационной аналгезии в периневральном пространстве.

БА – бедренная артерия,

БВ – бедренная вена,

БН – бедренный нерв,

МА – местный анестетик,

К – катетер для послеоперационной аналгезии.

Таблица 2

## Местные анестетики

ПРЕПАРАТЫ	КОНЦЕНТРАЦИЯ (%)	СКОРОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ ЭФФЕКТА	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ (часов)	МАКСИМАЛЬНАЯ ДОЗА (мг)	pH	pKa
Лидокаин (ксилокаин)	1,5-2	быстро	1-2	300 500 с адреналином 4,5 мг/кг	6,5	7,9
Бутивакаин	0,5	медленно	4-8	225 3 мг/кг	4,5-6	8,1
Ропивакаин	0,75-1	медленно	4-8	250 3 мг/кг	4-6	

## Местные анестетики, которые используются для регионарной блокады

ПРЕПАРАТЫ	АНАЛГЕТИЧЕСКИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ДЛЯ ПРОЛОНГИРОВАННОЙ БЛОКАДЫ	АНЕСТЕТИЧЕСКИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ
Лидокаин	0,5%      1%	1,5%      2%
Бупивакаин	0,125%      0,25%	0,375%      0,5%
Ропивакаин	0,2%      0,35%	0,5%      0,75%

## Системная интоксикация местными анестетиками



Рис. 7. Токсичное системное действие местных анестетиков.

## Противопоказания к проведению регионарной блокады

Абсолютные	Относительные	Пограничные значения показателей свертывающей системы крови при блокаде на уровне головы, шеи, туловища
<p>Отказ пациента Аллергия на МА Инфекция в зоне проведения пункции Клинические проявления нарушений коагуляции (голова, туловище, шея)</p>	<p>Сепсис (при постановке катетера) Существующий неврологический дефицит (нуждается во всесторонней оценке – риск – польза)</p>	<p>АЧТЧ <math>\leq 45</math> с. – безопасно АЧТЧ <math>\geq 45</math> с. – анализ ситуации</p> <p>Блокада поясничного сплетения и паравертебральная блокада – противопоказания такие же как для нейроаксиальной блокады</p>

## Анатомия плечевого сплетения

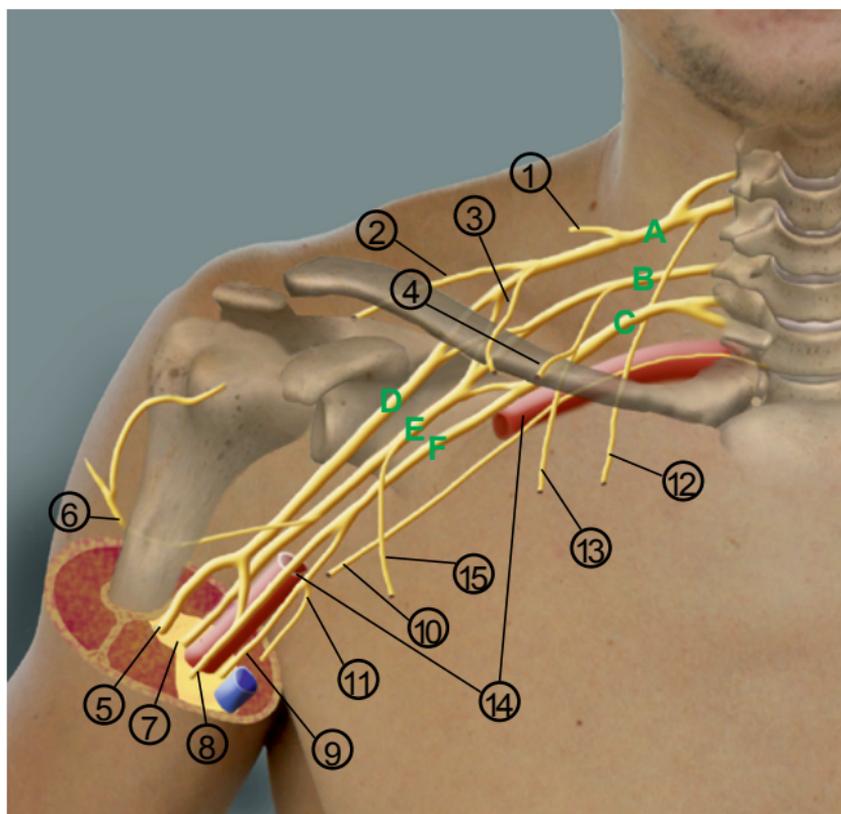


Рис. 8. Анатомия плечевого сплетения.

A – верхний ствол;

B – средний ствол;

C – нижний ствол;

D – латеральный пучок;

E – задний пучок;

F – медиальный пучок.

Таблица 5

**Русское название**

- |    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| 1  | Дорсальный нерв лопатки              |
| 2  | Надлопаточный нерв                   |
| 3  | Подключичный нерв                    |
| 4  | Грудной нерв                         |
| 5  | Мышечно-кожный нерв                  |
| 6  | Подмышечный нерв                     |
| 7  | Лучевой нерв                         |
| 8  | Срединный нерв                       |
| 9  | Локтевой нерв                        |
| 10 | Медиальный кожный нерв<br>плеча      |
| 11 | Медиальный кожный нерв<br>предплечья |
| 12 | Длинный грудной нерв                 |
| 13 | Подлопаточный нерв                   |
| 14 | Подключичная артерия                 |
| 15 | Заднегрудной нерв                    |

	Лагинский эквивалент Таблица 5	Английский эквивалент Таблица 5
1	N. dorsalis scapulae	Dorsal scapular nerve
2	N. suprascapularis	Suprascapular nerve
3	N. subclavius	Subclavian nerve
4	N. pectoralis	Pectoral nerves
5	N. musculocutaneus	Musculocutaneous nerve
6	N. axillaris	Axillary nerve
7	N. radialis	Radial nerve
8	N. medianus	Median nerve
9	N. ulnaris	Ulnar nerve
10	N. cutaneus brachii medialis	Medial brachial cutaneous nerve
11	N. cutaneus antebrachii medialis	Medial antebrachial cutaneous nerve
12	N. thoracicus longus	Long thoracic nerve
13	N. subscapulares	Subscapular nerve
14	Arteria subclavia	Subclavian artery
15	N. thoracicus posterior	Posterior thoracic nerve

## Анатомия пояснично-крестцового сплетения

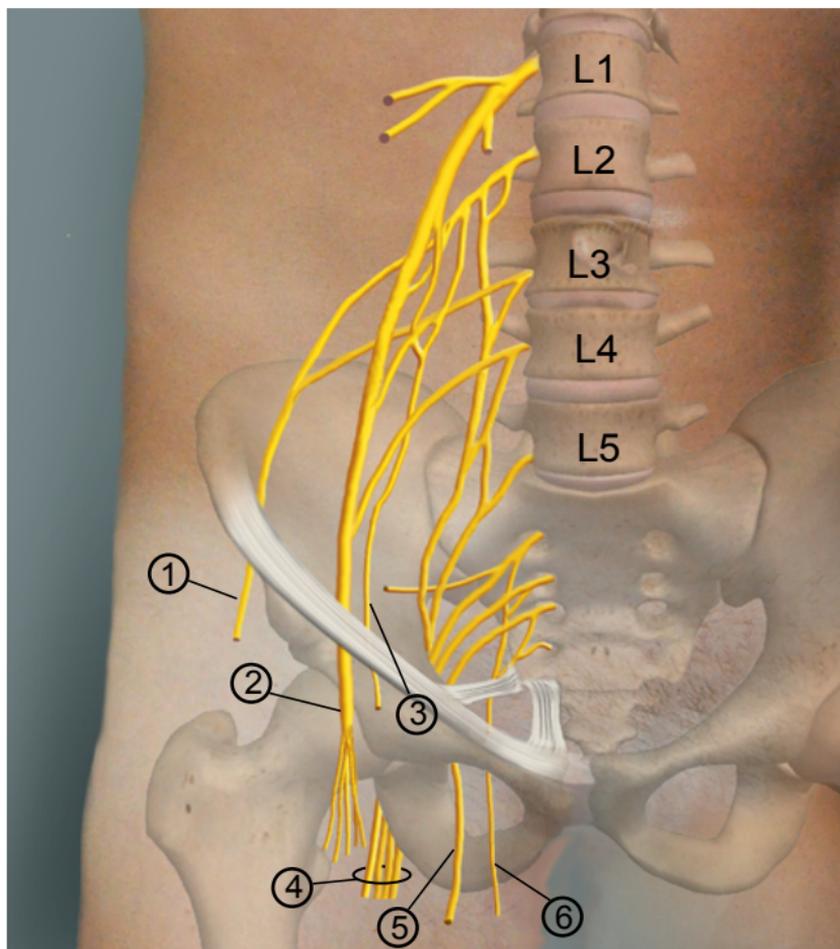


Рис. 9. Анатомия пояснично-крестцового сплетения (см. табл. 6)

Таблица 6

Русское название	
1	Лагеральный кожный нерв бедра
2	Бедренный нерв
3	Пахово-бедренный нерв
4	Седалищный нерв
5	Запирательный нерв
6	Половой нерв

Латинский эквивалент		Английский эквивалент
1	N. cutaneus femoris lateralis	Lateral femoral cutaneous nerve
2	N. femoralis	Femoral nerve
3	N. genitofemoralis	Genitofemoral nerve
4	N. ischiadicus	Sciatic nerve
5	N. obturatorius	Obturator nerve
6	N. pudendus	Pudendal nerve

## Рекомендуемая литература:

1. Бубнов Р. В. Принципи оптимізації ультразвукової візуалізації голки, катетера та поширення анестетика під час виконання регіонарної анестезії під УЗ-контролем / Р. В. Бубнов, Р. Я. Абдуллаєв, А. М. Строкань // *Практ. медицина.* – 2010. – Т. XVI, № 2. – С. 110–116.
2. Малрой М. Местная анестезия / М. Малрой; [пер. с англ. С. А. Панфилова] / под ред. проф. С. И. Емельянова – [2-е изд., стереотип.], – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 301 с.
3. Пат. № 53236U, UA. МПК (2009.01) А 61 В 17/00, А 61 В 8/06, А 61 М 19/00. Спосіб візуалізації проведення регіонарної анестезії та поширення анестетика / Строкань А. М., Бубнов Р. В.; заявники та патентовласники Строкань А. М., Бубнов Р. В.; № u201004911; заявл. 23.04.2010; опубл. 27.09.2010, Бюл. № 18.
4. Пат. № 53237U, UA. МПК (2009.01) А 61 В 17/00, А 61 В 8/06, А 61 М 19/00. Спосіб візуалізації периферійної нервової системи для контролю проведення регіонарної анестезії / Бубнов Р. В., Строкань А. М.; заявники та патентовласники Бубнов Р. В., Строкань А. М.; № u201004913; заявл. 23.04.2010; опубл. 27.09.2010, Бюл. № 18.
5. Наказ МОЗ України від 13.05.09 № 332. Інструкція для медичного застосування препарату наропін.
6. Фесенко В. С. Интоксикация местными анестетиками: старая опасность, современные мифы, новые препараты и “серебряная пуля” / В. С. Фесенко // *Медицина неотложных состояний : специализированный науч.-практ. журн.* – Донецк : Харьк. мед. акад. последипломного образования. – 2008. – № 4. – С. 131–138.
7. Периферическая регионарная анестезия. Атлас / Майер Г., Бютнер Й. перевод с английского.; под. ред. П. Р. Камчатнова. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.
8. Регионарная анестезия верхней конечности / [Басенко И. Л., Чуев П. Н., Марухняк Л. И., Буднюк А. А.]. – Одесса : Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 260 с.

## **Передняя межлестничная блокада (доступ по Meier)**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства на плече, проксимальной части предплечья и латеральной части ключицы.

### **Противопоказания:**

Контралатеральный парез диафрагмального и возвратного нервов, инфекция кожи в месте пункции, контралатеральный пневмоторакс.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Синдром Бернара-Горнера, парез диафрагмального нерва, парез возвратного нерва, пункция сосуда (внешней яремной вены), пневмоторакс, субарахноидальное (эпидуральное) введение.

### **Анатомические ориентиры:**

Кивательная мышца, верхняя щитовидная вырезка, межлестничный промежуток, точка вертикальной подключичной блокады (ВПБ).

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная техника:**

Пациент лежит на спине (без подушки!), голова несколько развернута к контралатеральной стороне, рука расположена вдоль туловища.

Место прокола – задний край кивательной мышцы на уровне щитовидной вырезки (1,5-2 см выше перстневидного хряща). Размещение иглы по ходу сплетения в направлении точки пульсации подключичной артерии

или передней подмышечной линии. Глубина прокола 2-4 см. Позитивный ответ на стимуляцию от верхнего ствола (латеральный пучок): бицепс и/или плечевая мышца.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Выполнение по короткой оси показано при катетерной технике, по длинной оси – при одноразовом введении.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Грудино-ключично-сосцевидная мышца, передняя и средняя межлестничная мышца, нервные пучки плечевого сплетения.

### **Техника блокады.**

Введение раствора МА вдоль всех нервных стволов. Идеальной является позиция датчика в надключичном участке, перпендикулярно расположению плечевого сплетения, чаще всего над внешней яремной веной.

## **3. Техника введения.**

Используется игла Stimuplex A или D 50 мм и катетер, например Contiplex D-Set, 55 мм.

Используют мягкий пластиковый катетер, который на 3 см выводится за кончик иглы.

Используется 10–25 мл местного анестетика.

### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,75% – 15 мл, Лидокаин 1% – 10 мл.

### **Что делать, если?**

В случае, если происходит стимуляция подмышечного нерва (дельтовидной мышцы) или лучевого нерва (трехглавой мышцы) – оставьте иглу на месте и введите МА. Если происходит стимуляция надлопаточного нерва

(мышцы, которая поднимает лопатку) – подтяните иглу, измените направление на более медиальное и кпереди. Если происходит стимуляция диафрагмального нерва (одностороннее сокращение диафрагмы) – подтяните иглу, измените направление движения на более латеральное и кзади.

Если происходит аспирация крови – подтяните иглу, измените направление и повторно выполните блокаду.

### **Практические рекомендации авторов**

При артроскопии плечевого сустава возникает необходимость дополнительного блокирования надлопаточного нерва, а при наложении турникета на верхнюю конечность и операциях на дистальном бицепсе – n.intercostobrachialis.

### **Потенциальные ошибки!**

Всегда осторожно выполняйте пункцию в медиальном направлении. Это связано с риском повреждения больших сосудов (сонной и позвоночной артерий, внутренней яремной вены) и с опасностью интратекальной инъекции (а это приводит к высокому спинальному блоку!). Наиболее достоверный и надежный стимулирующий ответ: бицепс и /или плечевая мышца латеральной части сплетения (C5).

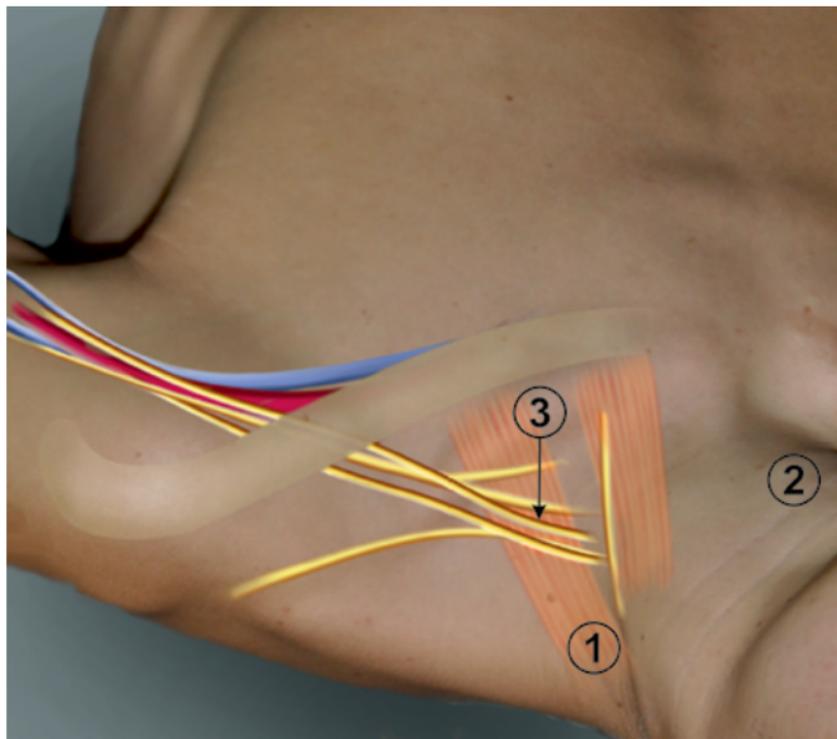


Рис. 10. Схематическое изображение плечевого сплетения при межлестничной блокаде.

- 1 – грудино-ключично-сосцевидная мышца;
- 2 – щитовидная вырезка;
- 3 – место пункции.

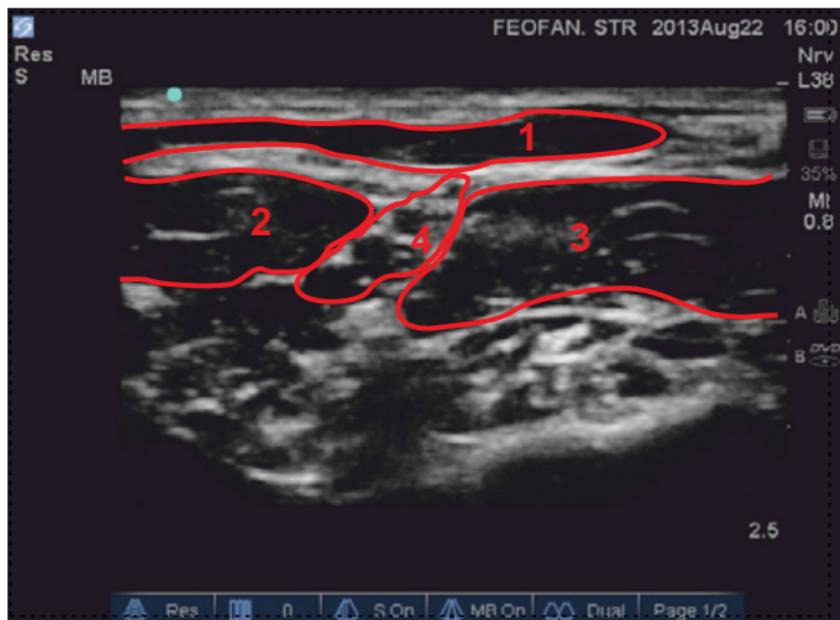


Рис. 11. Ультразвуковая анатомия межлестничной блокады:

- 1 – грудино-ключично-сосцевидная мышца;
- 2 – передняя лестничная мышца;
- 3 – средняя лестничная мышца;
- 4 – стволы плечевого сплетения.



Рис. 12. Техника исполнения пролонгированной межлестничной блокады плечевого сплетения.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Регионарная анестезия верхней конечности / [Басенко И. Л., Чув П. Н., Марухняк Л. И., Буднюк А. А.]. – Одесса : Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 260 с.
2. Chan V. W. Applying ultrasound imaging to interscalene brachial plexus block / V. W. Chan // Reg. Anesth. Pain. Med. – 2003. – Vol. 28. – P. 340-343.
3. Perlas A. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation: a volunteer study / A. Perlas, V. W. Chan, M. Simons // Anesthesiology. – 2003. – Vol. 99. – P. 429-435.
4. Sonographic mapping of the normal brachial plexus / Demondion X., Herbinet P., Boutry N. [et al.] // Am. J. Neuroradiol. – 2003. – Vol. 24. – P. 1303-1309.

5. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level / Martinoli C., Bianchi S., Santacroce E. [et al.] // Am. J. Roentgenol. – 2002. – Vol. 179. – P. 699-702.
6. Sheppard D. G. Brachial plexus: demonstration at US. / D. G. Sheppard, R. B. Iyer, M. J. Fenstermacher // Radiology. – 1998. – Vol. 208. – P. 402-406.
7. Yang W. T. Anatomy of the normal brachial plexus revealed by sonography and the role of sonographic guidance in anesthesia of the brachial plexus / W. T. Yang, P. T. Chui, C. Metreweli // Am. J. Roentgenol. – 1998. – Vol. 171. – P. 1631-1636.

## **Надключичная блокада плечевого сплетения**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства на предплечье, локте, дистальной части бицепса и плеча.

### **Противопоказания:**

Контралатеральный парез диафрагмального и возвратного нервов, инфекция кожи в месте пункции, контралатеральный пневмоторакс.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Синдром Бернара-Горнера, парез диафрагмального нерва, пневмоторакс, хилоторакс.

### **Анатомические ориентиры:**

Кивательная мышца, ключица, надключичная ямка.

### **Техника блокады:**

1. Нейростимуляционная техника не рекомендована, учитывая высокий риск развития пневмоторакса (блокада по Kulenkampf).

### **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Пациент лежит на спине (без подушки!), голова несколько развернута к контралатеральной стороне, руки расположены вдоль туловища.

Выполнение по короткой оси для этой блокады не рекомендовано. Показано при одноразовом введении и при катетерной технике по длинной оси.

## **Возможны два варианта:**

В направлении от латерального к медиальному и наоборот.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Передняя и средняя лестничные мышцы, нервные стволы и разветвления плечевого сплетения, подключичная артерия и вена, первое ребро, плевра.

### **Техника блокады.**

Линейный датчик устанавливается в надключичной ямке, перпендикулярно расположению плечевого сплетения. Верифицируется подключичная артерия. Стволы и разветвления плечевого сплетения располагаются в общем фасциальном футляре несколько поверхностно и латерально к артерии, могут иметь вид «пчелиных сот». Введение раствора МА осуществляется непосредственно после прокола общего фасциального футляра, но не в отдельные нервные стволы.

### **3. Техника введения.**

Используется игла Stimuplex A или D 50 мм и катетер, например Contiplex D-Set, 55 мм. Используют мягкий пластиковый катетер, который на 3 см выводится за кончик иглы.

Используется 15 – 25 мл местного анестетика.

### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,75% – 15 мл, Лидокаин 1% – 10 мл.

## Что делать, если?

Пациент с дыхательной недостаточностью нуждается в изолированной блокаде плечевого сплетения и сохранения постоянного самостоятельного дыхания.

Рекомендуется надключичная блокада плечевого сплетения с минимально возможным объемом местного анестетика (меньший риск возникновения блокады диафрагмального нерва) с дополнительной блокадой поверхностного шейного сплетения и надлопаточного нерва.

Если происходит аспирация крови – подтяните иглу, измените направление и повторно выполните блокаду.

## Практические рекомендации авторов

При артроскопии плечевого сустава эта блокада не является оптимальной (выбор в пользу межлестничной), а при наложении турникета на верхнюю конечность и операции на дистальном бицепсе есть потребность в дополнительной блокаде n.intercostobrachialis.

## Потенциальные ошибки!

Всегда осторожно выполняйте пункцию в медиальном направлении. Это связано с риском повреждения больших сосудов (подключичная артерия). Сплетение расположено поверхностно – глубокое введение иглы может привести к развитию пневмоторакса с задержкой клинических проявлений до 12 час. послеоперационного периода.



Рис. 13. Техника выполнения одноразовой надключичной блокады плечевого сплетения.

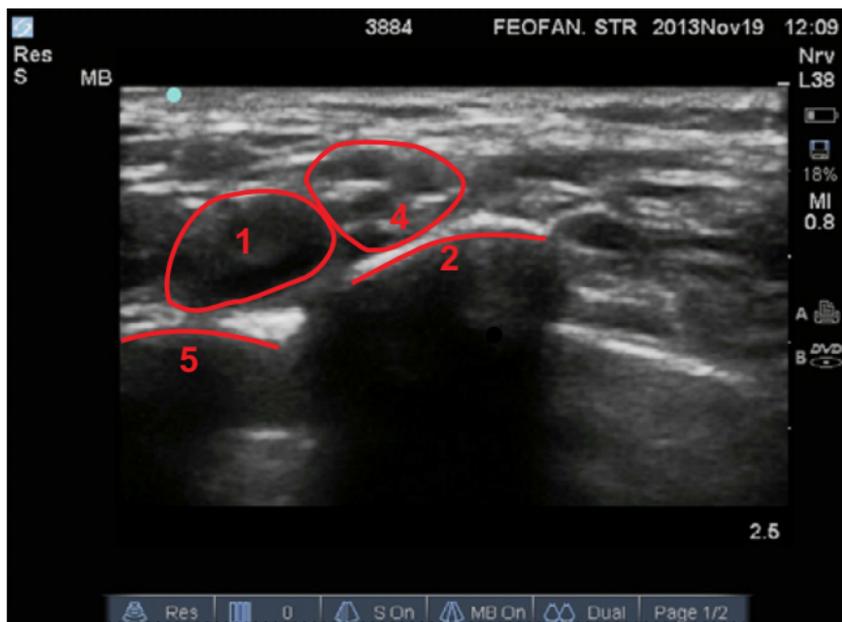


Рис. 14. Ультразвуковая анатомия надключичной блокады:

- 1 – подключичная артерия;
- 2 – первое ребро;
- 3 – передняя и средняя лестничная мышца;
- 4 – стволы и разветвление плечевого сплетения;
- 5 – плевра.

## Рекомендуемая литература:

1. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block / [Chan V. W., Perlas A., Rawson R., Odukoya O.] // *Anesth. Analg.* – 2003. – Vol. 97. – P. 1514-1517.
2. Perlas A. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation: a volunteer study / A. Perlas, V. W. Chan, M. Simons // *Anesthesiology.* – 2003. – Vol. 99. – P. 429-435.
3. Sonographic mapping of the normal brachial plexus / Demondion X., Herbinet P., Boutry N. [et al.] // *Am. J. Neuroradiol.* – 2003. – Vol. 24. – P. 1303-1309.
4. Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block / Williams S. R., Chouinard P., Arcand G. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2003. – Vol. 97. – P. 1518-1523.
5. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level / Martinoli C., Bianchi S., Santacroce E. [et al.] // *Am. J. Roentgenol.* – 2002. – Vol. 179. – P. 699-702.
6. Surface landmarks of brachial plexus: ultrasound and magnetic resonance imaging for supraclavicular approach with anatomical correlation / Apan A., Baydar S., Yilmaz S. [et al.] // *Eur. J. Ultrasound.* – 2001. – Vol. 13. – P. 191-196.
7. Sheppard D. G. Brachial plexus: demonstration at US. / D. G. Sheppard, R. B. Iyer, M. J. Fenstermacher // *Radiology.* – 1998. – Vol. 208. – P. 402-406.
8. Yang W. T. Anatomy of the normal brachial plexus revealed by sonography and the role of sonographic guidance in anesthesia of the brachial plexus / W. T. Yang, P. T. Chui, C. Metreweli // *Am. J. Roentgenol.* - 1998. – Vol. 171. – P. 1631-1636.
9. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus / Kapral S., Krafft P., Eibenberger K. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 1994. – Vol. 78. – P. 507-513.

## **Подключичная блокада плечевого сплетения**

### **Показания:**

Оперативные процедуры и обезболивание в дистальных отделах плеча, предплечья, кисти; послеоперационная аналгезия.

### **Противопоказания:**

Деформация грудной клетки (спорное, при применении ультразвуковой техники), дислоцированный вколоченный перелом ключицы.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Синдром Бернара-Горнера, парез диафрагмального нерва, пункция сосудов (v.cefalica, подключичной артерии и вены), пневмоторакс.

### **Анатомические ориентиры:**

Яремная вырезка, латеральный край акромиона, подключичная ямка.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная.**

Вертикальная подключичная анестезия (доступ по Kilka, Geiger, Mehrkens).

Пациент лежит на спине, руки расслаблены на животе. Место пункции: половина расстояния между вентральным концом акромиона и яремной вырезкой – прямо под ключицей (медиальный край внутриключичной ямки). Направление должно быть абсолютно перпендикулярным опорной поверхности (операционный стол). Глубина пункции 2–4 см. Позитивный стимулирующий ответ от

заднего пучка: разгибателей или сгибателей мышц (лучевого или срединного нервов).

Глубина пункции 2–4 см.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Пациент лежит на спине (без подушки!), голова несколько развернута к контралатеральной стороне, рука расположена вдоль туловища.

Возможные короткая и длинная оси. Преимущество следует отдать блокаде по длинной оси.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Подключичные артерия и вена, большая и малая грудная мышца, плевра, I – ребро, аномальные кровеносные сосуды.

### **Техника блокады:**

Ультразвуковой датчик располагается вдоль плечегрудной складки, непосредственно медиально от *pr.coracobrachialis*, перпендикулярно аксиллярным сосудам. Основным ориентиром является пульсирующая аксиллярная артерия, которая должна быть четко идентифицирована. Подключичная вена располагается чуть каудально и медиально от артерии. Три гиперэхогенных пучка располагаются на 3-м, 6-м и 9-м часе вокруг артерии. Медиальный и латеральный пучки располагаются на 3-м и 9-м часе в зависимости от стороны блокады, задний на 6-м. Чаще всего медиальный пучок располагается между артерией и веной. Техника исполнения – *in plane*. Игла продвигается краниально – каудально и вглубь. Ориентир – задний пучок. Анестетик и катетер вводятся между задним и латеральным пучком – в таком случае распространения происходит вокруг артерии с захватом 3-х пучков. Если этого не происходит, МА вводится над аксиллярной артерией (блокада медиального пучка) и между латеральным пучком и фасцией малой грудной мышцы.

### 3. Техника введения.

Используется игла Stimuplex A или D 50-100 мм, катетер (например Contiplex® D-Set, 55 мм). Используют мягкий пластиковый катетер, который на 3 см выходит за кончик иглы.

#### Дозирование:

25-40 мл местного анестетика.

#### Выбор анестетика:

Ропивакаин 0,75% – 20 мл, Лидокаин 1,5% – 10 мл.

#### Что делать, если?

В случае, если латеральный ориентир (вентральный апофиз акромиона) не найден, пальпируют ключицу с медиальной стороны в направлении акромиально-ключичного сустава. Латеральный край акромиона расположен спереди и латерально. Выполняют пальпацию гребня лопатки со спины к передне-латеральному краю акромиона и останавливаются в нужной точке (для вертикальной блокады).

В случае, если происходит стимуляция мышечно-кожного нерва (двуглавая мышца — латеральный пучок), пункция оказывается более медиальной и поверхностной. В таком случае нужно потянуть иглу не выходя из под кожи и изменить направление на более латеральное (0,3-0,5 см), провести иглу перпендикулярно (!), приблизительно на 0,5-1 см глубже, чем до этого (для вертикальной блокады). Если происходит аспирация крови – подтяните иглу, измените направление и повторно выполните блокаду.

## **Практические рекомендации авторов**

При оперативных вмешательствах между плечевым и локтевым суставами и при наложении турникета на верхнюю конечность есть потребность в дополнительной блокаде n.intercostobrachialis. Блокада n.intercostobrachialis не является «настоящим» блоком для лечения турникетной боли, поэтому пациенты нуждаются в дополнительном введении седативных и анальгетических средств.

При обработке поля для блокады следуют проводить и антисептическую обработку надключичного участка.

Чрезмерная сложность блокады может приводить к необходимости выполнения более поверхностной блокады плечевого сплетения надключичным доступом.

При близком расположении пучков плечевого сплетения к плевре, а также у астеничных пациентов, рекомендовано отводить руку пациента под углом 90%, это позволяет пучкам группироваться и отойти от плевры.

### **Потенциальные ошибки!**

Всегда осторожно выполняйте пункцию в медиальном направлении. Это связано с риском повреждения больших сосудов (подключичная артерия). Сплетение расположено достаточно глубоко – неконтролируемое введение иглы может привести к развитию пневмоторакса с задержкой клинических проявлений до 12 час. послеоперационного периода. При выполнении блокады необходимо все время контролировать прохождение кончика иглы.

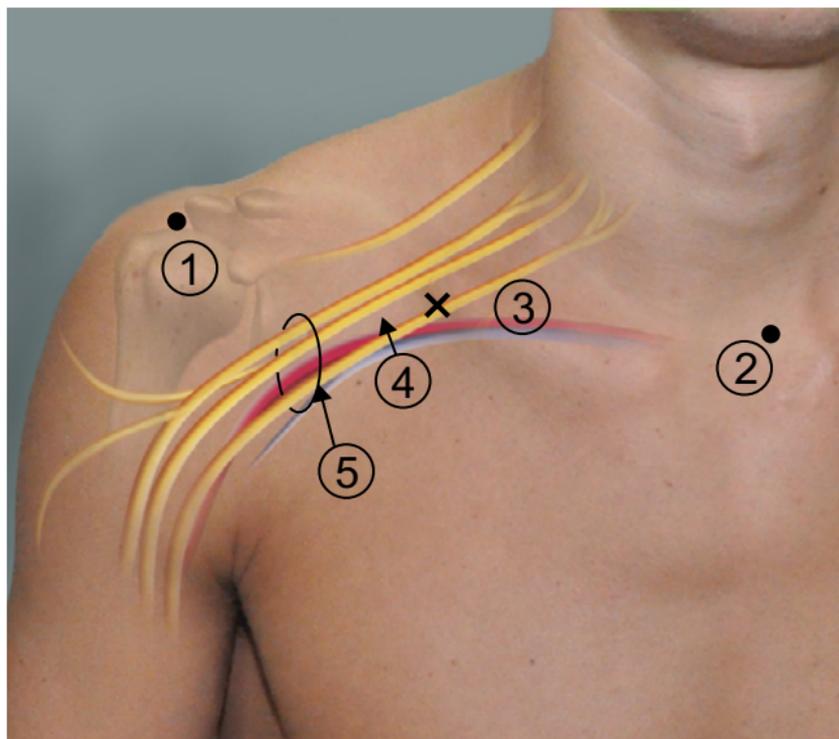


Рис. 15. Схематическое изображение плечевого сплетения при подключичной блокаде.

- 1 –латеральный край акромиона;
- 2 – надгрудинная вырезка;
- 3 – место пункции (при нейростимуляционном поиске);
- 4 – подключичная ямка;
- 5 – пучки плечевого сплетения.

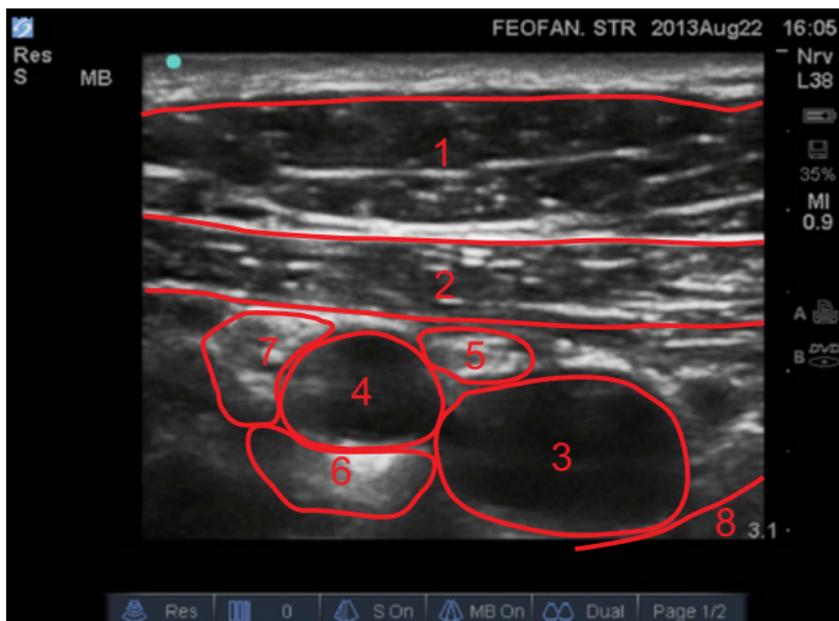


Рис. 16. Ультразвуковая анатомия подключичной блокады:

- 1 – большая грудная мышца;
- 2 – малая грудная мышца;
- 3 – аксиллярная вена;
- 4 – аксиллярная артерия;
- 5 – медиальный пучок;
- 6 – задний пучок;
- 7 – латеральный пучок;
- 8 – плевра.



Рис. 17. Техника выполнения подключичной блокады.

### **Рекомендованная литература:**

1. Preliminary evaluation of infraclavicular catheters inserted using ultrasound guidance: through-the-catheter anesthesia is not inferior to through-the-needle blocks / Slater M. E., Williams S. R., Harris P. [et al.] // *Reg. Anesth. Pain. Med.* – 2007. – Vol. 32. – P. 296-302.
2. Bigeleisen P. E. Ultrasound-guided infraclavicular block in an anticoagulated and anesthetized patient / P. E. Bigeleisen // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 104. – P. 1285-1287.
3. Neurostimulation in ultrasound-guided infraclavicular block: a prospective randomized trial / Dingemans E., Williams S. R., Arcand G. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 104. – P. 1275-1280.
4. Hebbard P. Ultrasound guided posterior approach to the infraclavicular brachial plexus / P. Hebbard, C. Roysse // *Anaesthesia.* – 2007. – Vol. 62. – P. 539.

5. Spread of injectate associated with radial or median nerve-type motor response during infraclavicular brachial-plexus block: an ultrasound evaluation / Bloc S., Garnier T., Komly B. [et al.] // *Reg. Anesth. Pain. Med.* - 2007. - Vol. 32. - P. 130-135.
6. Bigeleisen P. A comparison of two techniques for ultrasound guided infraclavicular block / P. Bigeleisen, M. Wilson // *Br. J. Anaesth.* - 2006. - Vol. 96. - P. 502-507.
7. Sonographically guided infraclavicular brachial plexus block in adults: a retrospective analysis of 1146 cases / [Sandhu N. S., Manne J. S., Medabalmi P. K., Capan L. M.] // *J. Ultrasound. Med.* - 2006. - Vol. 25. - P. 1555-1561.
8. Sandhu N. S. Feasibility of an infraclavicular block with a reduced volume of lidocaine with sonographic guidance / N. S. Sandhu, C. S. Bahniwal, L. M. Capan // *J. Ultrasound. Med.* - 2006. - Vol. 25. - P. 51-56.
9. Simultaneous bilateral infraclavicular brachial plexus blocks with low-dose lidocaine using ultrasound guidance / Sandhu N. S., Maharlouei B., Patel B. [et al.] // *Anesthesiology.* - 2006. - Vol. 104. - P. 199-201.
10. Use of magnetic resonance imaging to define the anatomical location closest to all three cords of the infraclavicular brachial plexus / Sauter A. R., Smith H. J., Stubhaug A. [et al.] // *Anesth. Analg.* - 2006. - Vol. 103. -P. 1574-1576.
11. Trand Q. The «Double bubble» sign for successful infraclavicular brachial plexus blockade / Q. Trand, R. Charghi, R. J. Finlayson // *Anesth. Analg.* - 2006. - Vol. 103. - P. 1048-1049.
12. Ultrasound-guided infraclavicular versus supraclavicular block / Arcand G., Williams S. R., Chouinard P. [ et al.] // *Anesth. Analg.* - 2005. - Vol. 101. - P. 886-890.
13. Marhofer P. Vertical infraclavicular brachial plexus block in children: a preliminary study / P. Marhofer // *Paediatr. Anaesth.* - 2005. - Vol. 15. - P. 530-531.
14. Porter J. M. Needle placement and injection posterior to the axillary artery may predict successful infraclavicular brachial plexus block: a report of three cases / J. M. Porter, C. J. McCartney, V. W. Chan // *Can. J. Anaesth.* - 2005. - Vol. 52. - P. 69-73.
15. Brull R. A novel approach to infraclavicular brachial plexus block: the ultrasound experience / R. Brull, C. J. McCartney, V. W. Chan // *Anesth. Analg.* - 2004. - Vol. 99. P. 950-951.
16. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children / [Marhofer P., Sitzwohl C., Greher M., Kapral S.] // *Anaesthesia.* - 2004. - Vol. 59. -P. 642-646.
17. Sandhu N. S. The cost comparison of infraclavicular brachial plexus block by nerve stimulator and ultrasound guidance / N. S. Sandhu, D. S. Sidhu, L. M.

Capan // *Anesth. Analg.* – 2004. – Vol. 98. – P. 267-268.

18. Nadig M. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block / M. Nadig, G. Ekatodramis, A. Borgeat // *Br. J. Anaesth.* – 2003. – Vol. 90. – P. 107-108.

19. Ultrasonographic assessment of topographic anatomy in volunteers suggests a modification of the infraclavicular vertical brachial plexus block / Greher M., Retzl G., Niel P. [et al.] // *Br. J. Anaesth.* – 2002. – Vol. 88. – P. 632-636.

20. Sandhu N. S. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block / N. S. Sandhu, L. M. Capan // *Br. J. Anaesth.* – 2002. – Vol. 89. – P. 254-259.

21. Ootaki C. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block: an alternative technique to anatomical landmark-guided approaches / C. Ootaki, H. Hayashi, M. Amano // *Reg. Anesth. Pain. Med.* – 2000. – Vol. 25. – P. 600-604.

## **Аксиллярная блокада плечевого сплетения (доступ по Jong)**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства и обезболивание при операциях на локте, предплечье и кисти.

### **Противопоказания:**

Без особенностей.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Гематома, если плечевая артерия повреждена.

### **Анатомические ориентиры:**

Подмышечная артерия, клювовидно-плечевая мышца, медиальный пучок двуглавой мышцы, большая и малая грудная мышца.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная.**

Больной лежит на спине, рука в плечевом суставе отведена на  $90^\circ$ , локтевой сустав согнут на  $90^\circ$ .

Место прокола: немного выше точки пульсации подмышечной артерии в промежутке между артерией и клювовидно-плечевой мышцей, слегка под большой грудной мышцей. Введите иглу под углом приблизительно  $30^\circ$ , параллельно подмышечной артерии, взяв курс очень поверхностно.

Глубина прокола: 1–3 см.

Позитивный ответ на стимуляцию, вызванный из срединного нерва: сокращается мышца сгибателей пальцев.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Пациент лежит на спине, рука отведена.

Возможны короткая и длинная оси.

Преимущество следует отдать односторонней блокаде.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Плечевая артерия и вена, двуглавая мышца плеча, трехглавая мышца плеча, нервные стволы.

### **Техника блокады:**

Ультразвуковой датчик располагается параллельно плечевой складке и перпендикулярно ходу плечевых сосудов. Давление на датчик должно быть минимальным. Визуализируются аксиллярные артерия и вены. Срединный нерв чаще всего располагается над артерией, локтевой – вне артерии, а лучевой за артерией. Мышечно-кожный нерв не входит в нервно-сосудистый пучок и располагается между *m.biceps brachii* и *m.coracobrachialis* выше и латеральнее артерии, между 7-ю и 10-ю часами.

Нервные стволы имеют гипохогенный центр и гиперэхогенное кольцо. Количество движений иглой должно быть минимальным – это уменьшит риск повреждения сосудов. Движения иглой необходимо постоянно контролировать в плоскости датчика. Раствор МА вводится вокруг каждого нервного ствола, а не вокруг артерии. Мышечно-кожный нерв блокируется последним из того же места прокола после транспозиции иглы, к тому же может иметь разный вид.

### **3. Техника введения.**

Используют иглу Stimuplex A 50 мм.

Дозирование:

25-40 мл местного анестетика (5-10 мл на каждый нервный ствол).

## **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,75% – 15 мл, лидокаин 1% – 10 мл.

### **Что делать, если?**

Если на стимуляцию нет ответа (пункция, вероятно, слишком глубокая), нужно потянуть иглу и с осторожностью провести ее параллельнее плоскости по касательной до появления ответа. При выявлении стимуляции мышечно-кожного нерва (игла не находится в футляре нервно-сосудистого пучка) потяните иглу, проведите ее менее глубоко и более по касательной к артерии (использование нейростимуляционной техники).

Если происходит аспирация крови – подтяните иглу, измените направление и повторно выполните блокаду.

### **Практические рекомендации авторов**

При наложении турникета на верхнюю конечность и оперативных вмешательствах на предплечье есть необходимость в дополнительной блокаде n.intercostobrachialis. Блокада n.intercostobrachialis не является «настоящим» блоком для лечения турникетной боли, поэтому пациенты нуждаются в дополнительном введении седативных и анальгетических средств.

При обработке поля для блокады следует проводить и антисептическую обработку подключичного участка.

Невозможность отведения руки у пациентов с переломами может привести к необходимости выполнения блокады плечевого сплетения подключичным доступом.

Блокаду у пациентов с переломами лучше проводить с внутривенной седацией, анальгезией и частотой нейростимулятора 1мГц.

### Потенциальные ошибки и опасности:

Пункция слишком глубокая, трудность выявления подмышечной артерии. Аспирационная проба не всегда может давать результат – бупивакаин использовать не желательно.

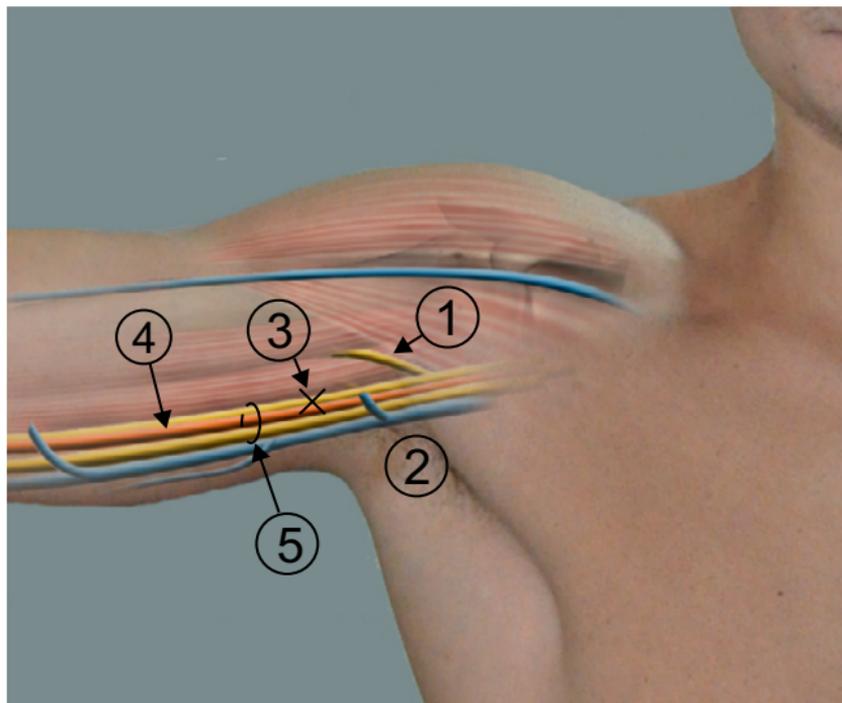


Рис. 18. Схематическое изображение плечевого сплетения при аксиллярной блокаде.

- 1 – мышечно-кожный нерв;
- 2 – подмышечная ямка;
- 3 – место пункции;
- 4 – аксиллярная артерия;
- 5 – нервные стволы.

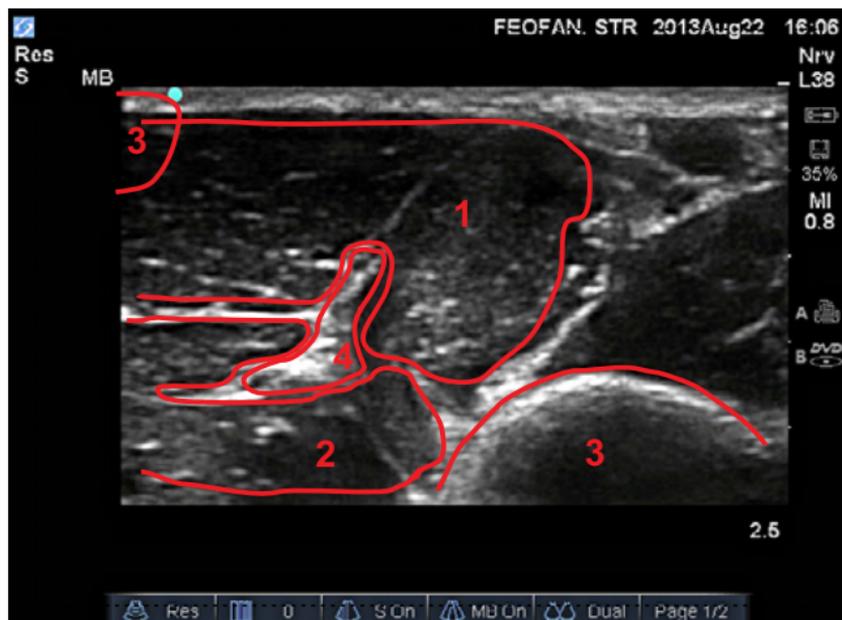


Рис. 19. Ультразвуковая анатомия аксиллярной блокады:

- 1 – двуглавая мышца плеча;
- 2 – клювовидная плечевая мышца;
- 3 – плечевая кость;
- 4 – мышечно-кожный нерв.

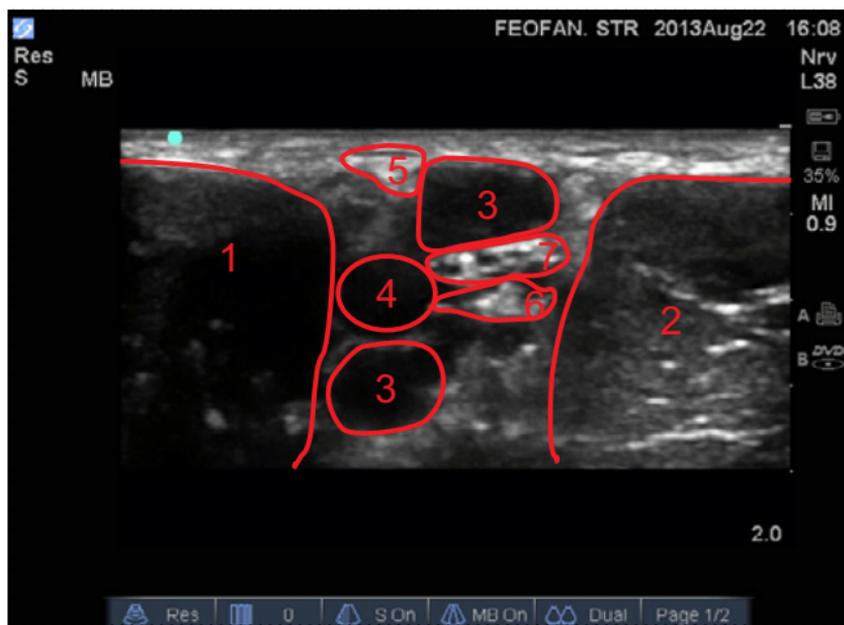


Рис. 20. Ультразвуковая анатомия аксиллярной блокады:

- 1 – двуглавая мышца плеча;
- 2 – трёхглавая мышца плеча;
- 3 – аксиллярная вена;
- 4 – аксиллярная артерия;
- 5 – срединный нерв;
- 6 – лучевой нерв;
- 7 – локтевой нерв



Рис. 21. Техника выполнения аксиллярной блокады.

### **Рекондуемая литература:**

1. Ultrasound-guided brachial plexus block in a patient with multiple glomangiomas // [Duggan E., Brull R., Lai J, Abbas S.] // Reg. Anesth. Pain. Med. – 2008. – Vol. 33. – P. 70-73.
2. A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block / Casati A., Danelli G., Baciarello M. [et al.] // Anesthesiology. – 2007. – Vol. 106. – P. 992-996.
3. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block / Chan V. W., Perlas A., McCartney C. J. [et al.] // Can. J. Anaesth. – 2007. – Vol. 54. – P. 176-182.
4. Bigeleisen P. E. Nerve puncture and apparent intraneural injection during ultrasound-guided axillary block does not invariably result in neurologic injury / P. E. Bigeleisen // Anesthesiology. – 2006. – Vol. 105. – P. 779-783.
5. Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block / Sites B. D., Beach M. L., Spence B. C. [et al.] // Acta Anaesthesiol.

Scand. – 2006. – Vol. 50. – P. 678-684.

6. The sensitivity of motor response to nerve stimulation and paresthesia for nerve localization as evaluated by ultrasound / Perlas A., Niazi A., McCartney C. [et al.] // Reg. Anesth. Pain. Med. - 2006. – Vol. 31. – P. 445-450.

7. Gray A. T. «Bayonet artifact» during ultrasound-guided transarterial axillary block / A. T. Gray, I. Schafhalter-Zoppoth // Anesthesiology. – 2005. – Vol. 102. – P. 1291-1292.

8. Ultrasound-guided anaesthesia of the axillary brachial plexus: efficacy of multiple injection approach / Schwemmer U., Markus C. K., Greim C. A. [et al.] // Ultraschall Med. – 2005. – Vol. 26. – P. 114-119.

9. A randomized trial of ultrasound-guided brachial plexus anaesthesia in upper limb surgery / Soeding P. E., Sha S., Royse C. E. [et al.] // Anaesth. Intensive Care. – 2005. – Vol. 33. – P. 719-725.

10. Bigeleisen P. E. The bifid axillary artery / P. E. Bigeleisen // J. Clin. Anesth. – 2004. – Vol. 16. – P. 224-225.

11. Ultrasonographic findings of the axillary part of the brachial plexus / [Retzl G., Kapral S., Greher M., Mauritz W.] // Anesth. Analg. – 2001. – Vol. 92. – P. 1271-1275.

12. Guzeldemir M. E. Ultrasonographic guidance in placing a catheter for continuous axillary brachial plexus block / M. E. Guzeldemir, B. Ustunsoz // Anesth. Analg. – 1995. – Vol. 81. – P. 882-883.

13. Ting P. L., Sivagnanaratnam V. Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block / Ting P. L., Sivagnanaratnam V. // Br. J. Anaesth. - 1989. – Vol. 63. – P. 326-329.

## Чехол для ультразвукового датчика



[www.aptechka.kiev.ua](http://www.aptechka.kiev.ua)

## **Дополнительные блокады верхней конечности**

### **Глубокая блокада шейного сплетения**

#### **Показания:**

Анестезия при оперативных вмешательствах на передне-боковой поверхности шеи, при каротидной эндактеректомии, дополнительная анестезия при оперативных вмешательствах на ключице и надключичном участке.

#### **Противопоказания:**

Контралатеральный парез диафрагмального нерва, ожирение, дыхательная недостаточность.

#### **Побочные эффекты / осложнения:**

Парез диафрагмального и возвратного нервов, субарахноидальное (эпидуральное) введение, пункция сосудов.

#### **Анатомические ориентиры:**

Грудинно-ключично-сосцевидная мышца, ключица, *pr.mastoideus*, щитовидный хрящ.

#### **Соноанатомические ориентиры:**

Грудино-ключично-сосцевидная мышца, наружная и внутренняя сонные артерии, средняя лестничная мышца, мышца, поднимающая лопатку, нервные пучки плечевого сплетения.

#### **Техника блокады:**

Пациент лежит на спине, голова несколько повернута в контралатеральную сторону, рука расположена вдоль

туловища. Место прокола – задний край середины грудино-ключично-сосцевидной мышцы на уровне С4. Линейный датчик с высокой частотой (12-18 МГц) устанавливается перпендикулярно грудинно-ключично-сосцевидной мышцы на уровне С7 и скользит до уровня С4 – у большинства пациентов на этом уровне происходит разделение общей сонной артерии. Раствор МА вводится за грудино-ключично-сосцевидной мышцей в пространство между ней и мышцей поднимающей лопатку и средней лестничной мышцами. То есть, в пространство между глубокой и поверхностной шейными фасциями, где проходят нервные стволы.

### **3. Техника введения.**

Используется игла Stimuplex A или D 50 мм, введение по технологии –out-of-plane. Катетерные техники не предусмотрены.

Используется 10–25 мл местного анестетика.

#### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% – 20 мл.

### **Что делать, если?**

В случае если не происходит заполнения пространства равномерно – необходимо выполнить гидропрепаровку раствором местного анестетика с несколькими проколами фасций окружающими нервные стволы. Манипуляции иглой не должны производиться в непосредственной близости от внутренней сонной артерии, а анестетик к ней должен подходить.

### **Практические рекомендации авторов**

Важно отметить, что блуждающий нерв (X), языкоглоточный нерв (IX), и сенсорные ветви симпатических нервов

(от верхнего шейного ганглия) обеспечивают сенсорную иннервацию с интимы сонной артерии и гломусного органа. Таким образом, блокада шейного сплетения только обеспечивает сенсорную анестезию в передне-боковой поверхности шеи, но не ганглия. Для каротидной эндартерэктомии необходимо выполнить интраоперационную местную анестезию в области каротидного синуса, чтобы предотвратить брадикардию.

Перед выполнением блокады следует проводить ультразвуковую диагностику работы контрлатеральной части диафрагмы.

### **Потенциальные ошибки!**

Всегда осторожно выполняйте пункцию в медиальном и срединном направлении. Это связано с риском повреждения больших сосудов (сонных артерий и внутренней яремной вены) и с опасностью интратекальной инъекции (а это приводит к высокому спинальному блоку!). Условно ультразвуковая картинка, где расположены части сонной артерии есть красной зоной для инъекции.

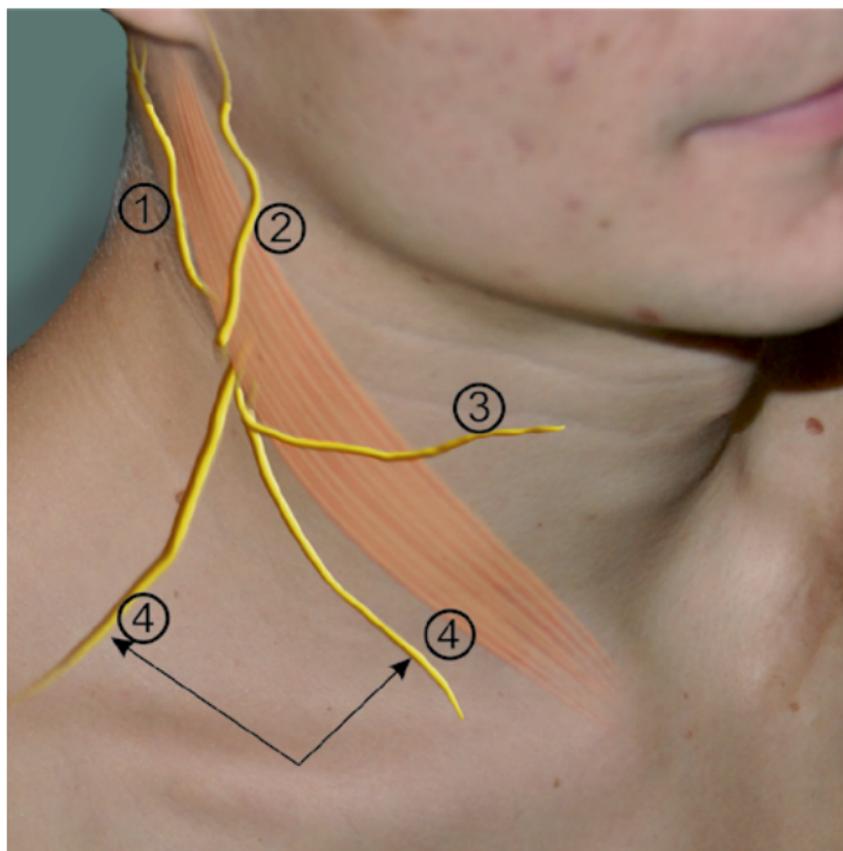


Рис.22 Схематическое изображение блокады шейного сплетения.

- 1- малый затылочный нерв;
- 2 - большой ушной нерв;
- 3 - поперечный шейный нерв;
- 4 - надключичные нервы

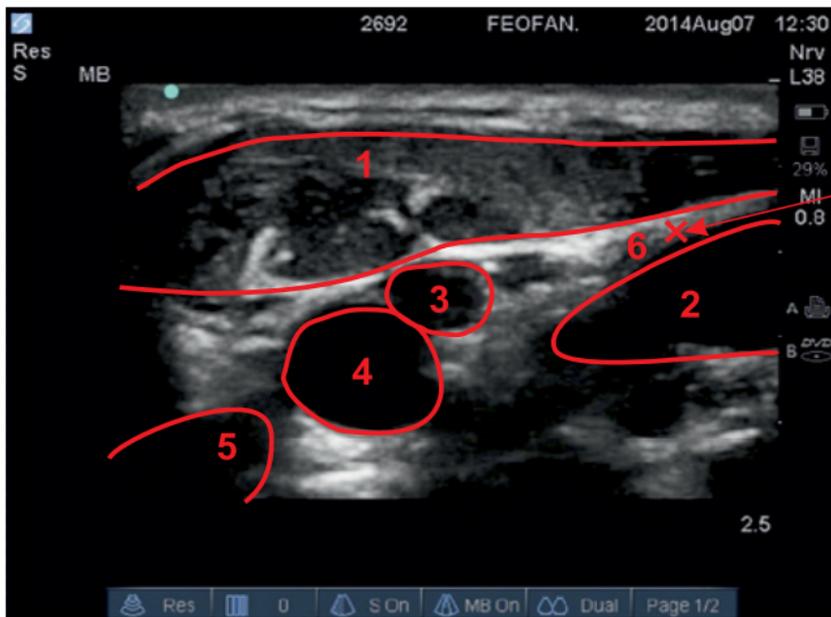


Рис. 23 Ультразвуковая анатомия глубокой блокады шейного сплетения:

- 1 – грудино-ключично-сосцевидная мышца;
- 2 – средняя лестничная мышца;
- 3 – внутренняя яремная вена;
- 4 – внутренняя сонная артерия;
- 5 – наружная сонная артерия;
- 6 - место введения местного анестетика.



Рис. 24. Техника выполнения глубокой блокады шейного сплетения.

## **Поверхностная блокада шейного сплетения**

### **Показания:**

Дополнительная анестезия при оперативных вмешательствах на плечевом суставе, ключице и подключичном участке.

### **Противопоказания:**

Нет.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Парез диафрагмального нерва, пневмоторакс, субарахноидальное (эпидуральное) введение.

### **Анатомические ориентиры:**

Грудинно-ключично-сосцевидная мышца, ключица, pr.mastoideus.

### **Техника блокады:**

Пациент лежит на спине, голова несколько повернута в контралатеральную сторону, рука расположена вдоль туловища.

Место прокола – задний край середины грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Раствор МА вводится вдоль мышцы кверху и книзу подкожно.

### **Техника введения.**

Используется обычный шприц и игла 25G.

Используется 10 мл МА.

### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% - 10мл.



Рис. 25. Техника выполнения блокады поверхностного шейного сплетения.

### **Рекомендуемая литература.**

1. Interscalene cervical plexus block: A single-injection technic / Winnie A. P. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 1975. – Vol. 54, № 3. – P. 370-375.
2. Superficial or deep cervical plexus block for carotid endarterectomy: a systematic review of complications / Pandit J. J. [et al.] // *British. J. Anesthesia.* – 2007. – Vol. 99, № 2. – P. 159-169.

## **Блокада надлопаточного нерва (доступ по Meier)**

### **Показания:**

Дополнительная блокада при оперативном вмешательстве на плечевом суставе, лечебная блокада при «замороженном» плече.

### **Противопоказания:**

Нет

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Пункция надлопаточной артерии.

### **Анатомические ориентиры:**

Ость лопатки.

### **Техника блокады:**

Нейростимуляционная техника:

Пациент сидит. Рука на стороне блокады отведена вперед. Место прокола – 1–2 см краниальнее и медиальнее от середины ости лопатки. Направление иглы под углом 45° каудально и латерально от срединной линии тела. Глубина прокола 3–5 см. Позитивный ответ на стимуляцию от надостной или подостной мышц.

### **Техника введения.**

Используется игла Stimuplex A или D 50 мм и катетер, например Contiplex D-Set, 55 мм. Используют мягкий пластиковый катетер, который выводится за кончик иглы на 3 см. Можно для одноразовой блокады использовать обычный шприц и иглу.

Используется 5–10 мл местного анестетика.

## Выбор анестетика:

Ропивакаин 0,75% – 5мл.

### Что делать, если?

Если не происходит стимуляционный ответ – попробовать найти дно надлопаточной ямки или изменить угол и повторно выполнить блокаду.

### Практические рекомендации авторов

Отсутствие нейростимуляционного ответа не является определяющим для эффективности блокады надлопаточного нерва. Если ответ не получен, то анестетик вводится по анатомическим ориентирам (в увеличенном объеме – 10 мл).

Надлопаточный нерв не выполняет сенсорную иннервацию кожи плеча, он иннервирует капсулу сустава.

### Потенциальные ошибки!

Не выполняйте введение раствора МА, если при аспирационной пробе получили кровь (одноименная артерия проходит рядом).

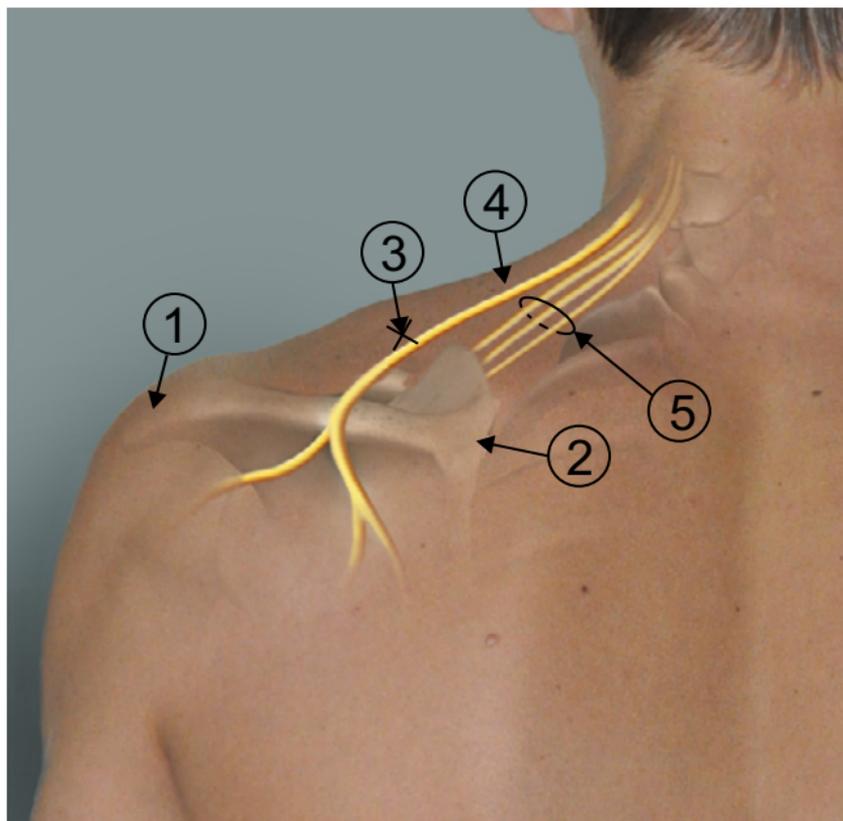


Рис. 26. Схематическое изображение надлопаточного нерва.

- 1 – латеральный конец ости лопатки;
- 2 – медиальный конец ости лопатки;
- 3 – место пункции;
- 4 – надлопаточный нерв;
- 5 – плечевое сплетение.



Рис. 27. Техника выполнения блокады надлопаточного нерва.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Brown D. E. Pain relief by suprascapular nerve block in gleno – humeral arthritis / D. E. Brown, D. C. James, S. Roy // Scand. J. Rheumatol. – 1988. – Vol. 17. – P. 411-415.
2. Lhotel L. Postoperative analgesia after arthroscopic shoulder surgery: suprascapular nerve block, intraarticular analgesia or interscalene brachial plexus block / L. Lhotel, Fabre B, Okais L. // Reg. Anesth. Pain. Med. – 2001. – Vol. 26 , № 2, Suppl. – P. 34.
3. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под. ред. П. П. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.

## **Блокада межреберно – плечевого нерва**

### **Показания:**

Дополнительная блокада при оперативном вмешательстве на плече, локтевом суставе, медиальной части предплечья, наложении турникета.

### **Противопоказания:**

Нет.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Нет.

### **Анатомические ориентиры:**

Подмышечная складка.

### **Техника блокады:**

Больной лежит на спине, рука в плечевом суставе отведена на 90°, локтевой сустав согнут также на 90°.

Местный анестетик вводится подкожно вдоль подмышечной складки между передней головкой дельтовидной мышцы и длинной головкой трехглавой мышцы.

### **Техника введения:**

Используется обычный шприц и игла 25G.

Используется 5–10 мл местного анестетика.

### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% – 10 мл.

### **Практические рекомендации авторов**

Блокада межреберно-плечевого нерва (n.intercostobrachialis) не является «настоящим» блоком для лечения турникетной боли. Боль при наложении турникета связана с ишемизацией мышцы, поэтому пациенты нуждаются в дополнительном введении седативных и анальгетических средств.



Рис. 28. Техника выполнения блокады межреберно-плечевого нерва.

### **Рекомендуемая литература:**

Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding / Neal J. M., Gerancher J. C., Hebl J. R. [et al.] // Reg. Anesth. – 2009. – Vol. 34, № 2. – P. 134-170.

## **Блокады живота и туловища**

### **Поперечная блокада живота**

#### **Показания:**

Компонент анестезии при оперативных вмешательствах на органах брюшной полости (открытых и лапароскопических) и метод послеоперационной аналгезии.

#### **Противопоказания:**

Инфекция кожи в месте пункции.

#### **Побочные эффекты / осложнения:**

Внутрипеченочное введение МА, гематома кишечника, внутрибрюшное введение (все осложнения при отсутствии ультразвукового контроля).

#### **Анатомические ориентиры:**

Реберная дуга, передняя верхняя подвздошная ость, линия Тюфье, треугольник Пти.

#### **Техника блокады:**

1. По анатомическим ориентирам и двойному провалу – не рекомендована, учитывая высокий риск развития возможных осложнений и тяжести определения ориентиров у пациентов с ожирением (выполняется в треугольнике Пти).

#### **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Пациент лежит на спине, рука отведена в сторону.

Выполнение по короткой оси для такой блокады не рекомендовано.

По длинной оси она показана при одноразовом введении и

катетерной технике.

Направление от медиального к латеральному.

## **2 вида блокады:**

Подреберная (датчик устанавливается параллельно реберной дуге) – для обезболивания в верхней половине живота;

Задний ТАР блок – для обезболивания средней и нижней трети живота.

## **Соноанатомические ориентиры:**

Внутренняя и внешняя косые мышцы живота, поясничная мышца живота, брюшина, перистальтирующий кишечник.

## **Техника блокады.**

Линейный датчик устанавливается между реберной дугой и верхней подвздошной осью по передне- или среднеаксиллярной линии, параллельно линии Тюфье. Верифицируется вся группа мышц. МА вводится в фасциальное пространство между внутренней косой и поясничной мышцами живота.

## **3. Техника введения.**

Используется игла Stimuplex A 150 мм – 100 мм для односторонней блокады и катетер, например Contiplex D-Set, 105 мм. Используют мягкий пластиковый катетер, который выводится за кончик иглы на 3 см.

Используется 20 мл МА для нижнего однолатерального доступа и 10 мл для субкостального доступа.

## **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,2 – 0,5% - 10 мл.

### **Что делать, если?**

Если происходит аспирация воздуха – вытяните иглу. Выполните повторную блокаду другой иглой. В послеоперационном периоде следите за возможным возникновением и развитием перитонита.

Практические рекомендации авторов – ТАР-блок не обеспечивает полноценную анестезию, аналгезию при большой абдоминальной хирургии и висцеральную аналгезию. ТАР-блок может использоваться в качестве компонента мультимодальной анестезии или послеоперационной аналгезии.

### **Потенциальная ошибка!**

Всегда осторожно выполняйте пункцию. Местный анестетик должен быть достоверно введен в фасциальный промежуток между мышцами. Риск интоксикации местным анестетиком связан с билатеральным блоком и высокой концентрацией.

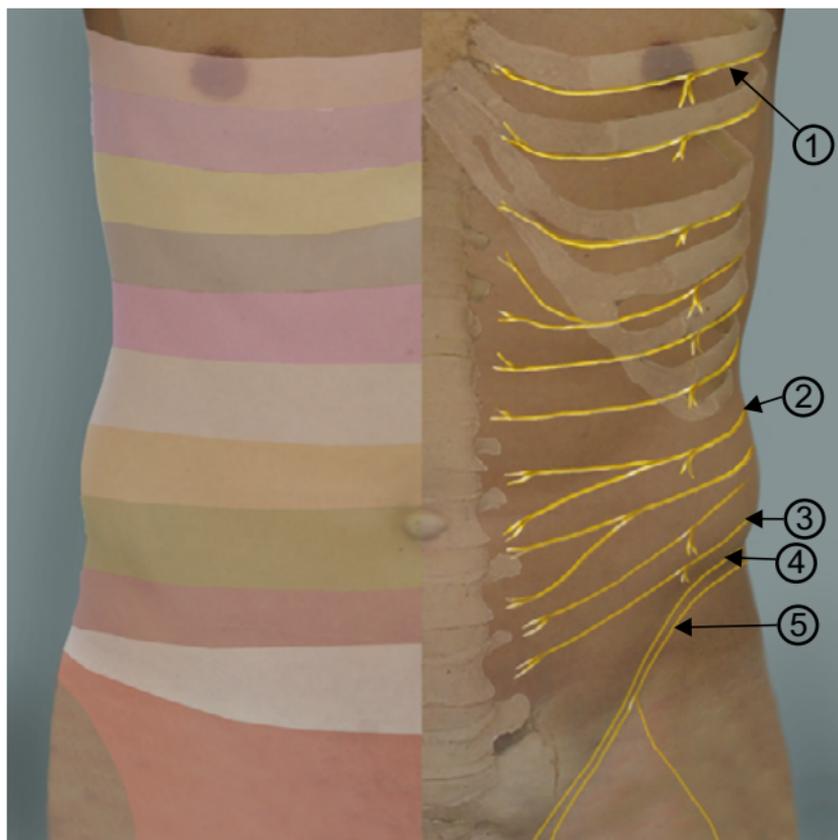


Рис. 29. Схематическое изображение иннервации при ТАР блокаде.

1 – межреберный нерв (Th 7);

2 – грудинно-брюшной нерв (Th 10);

3 – подвздошно-подбрюшинный нерв (Th 12 – L I);

4 – подвздошно-паховый нерв (L I).

5-бедренно – генитальный нерв (L I - L II)

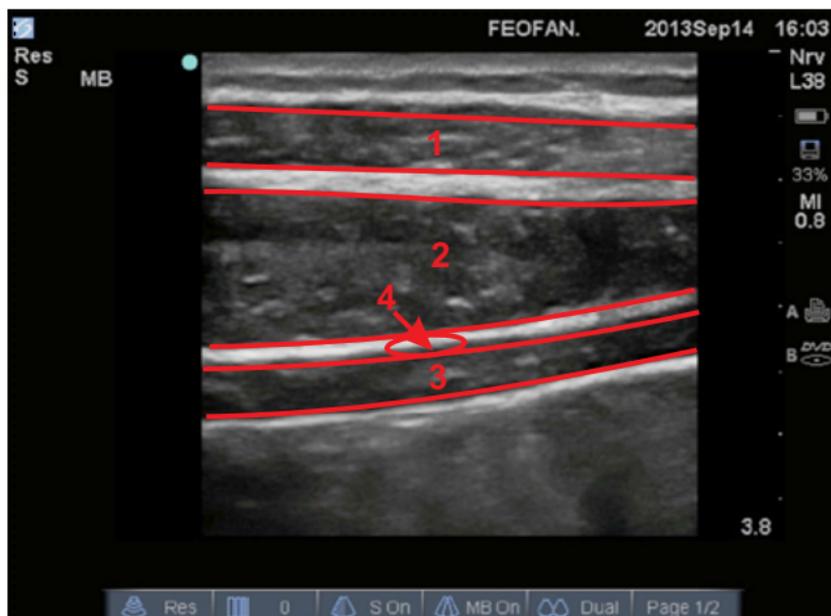


Рис. 30. Ультразвуковая анатомия TAP-блокады.

- 1 – внешняя косая мышца живота;
- 2 – внутренняя косая мышца живота;
- 3 – поясничная мышца живота;
- 4 – место введения местного анестетика.



Рис. 31. Техника выполнения ТАР-блока.

### Рекомендуемая литература:

1. Rafi A. N. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle / A. N. Rafi // *Anaesthesia*. – 2001. – Vol. 56, № 10. – P. 1024.
2. Transversus abdominis plane block: a cadaveric and radiological evaluation / McDonnell J. G., O'Donnell B. D., Farrell T. [et al.] // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2007. – Vol. 32, № 5. – P. 399.
3. The transversus abdominis plane block provides effective postoperative analgesia in patients undergoing total abdominal hysterectomy / Carney J., McDonnell J. G., Ochana A. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2008. – Vol. 107, № 6. – P. 2056.
4. The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after abdominal surgery: a prospective randomized controlled trial / McDonnell J. G., O'Donnell B., Curley G. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 104, № 1. – P. 193.
5. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block / Hebbard P., Fujiwara Y., Shibata Y. [et al.] // *Anaesth. Intensive Care*. – 2007. – Vol. 35, № 4. – P. 616.
6. Ultrasound imaging for transversus abdominis blocks / Walter E. J., Smith P., Albertyn R. [et al.] // *Anaesth.* – 2008. – Vol. 63, № 2. – P. 211.
7. Refining the course of the thoracolumbar nerves: a new understanding of the innervation of the anterior abdominal wall / Rozen W. M., Tran T. M., Ashton M. W. [et al.] // *Clin. Anat.* – 2008. – Vol. 21, № 4. – P. 325.

## **Грудная паравертебральная унилатеральная блокада (доступ по Луэту)**

### **Показания:**

Послеоперационное обезболивание после торакотомии, торакоскопии, мастэктомии; обезболивание, после травматического повреждения грудной клетки, перелома ребер; хронический болевой синдром (корешковая боль).

### **Противопоказания:**

Общие.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Пункция и катетеризация плевральной полости, пункция и катетеризация эпидурального пространства.

### **Анатомические ориентиры:**

Остистые отростки, межреберные промежутки.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная.**

Нейростимуляция противопоказана, потому что электрическая ось не должна проходить через сердце.

#### **2. С помощью ультразвуковой техники**

(На примере грудной блокады на уровне ThV с целью обезболивания после торакотомии).

Положение больного – сидя с выгнутой спиной и приведенным подбородком к груди (как при эпидуральной блокаде).

### **Соноанатомические ориентиры:**

Остистые отростки, поперечные отростки, ребра, париетальная плевро.

### **Техника блокады:**

Линейный датчик косо расположен в V межреберье. Точка пункции – на 3–4 см латеральнее остистого отростка. Игла относительно датчика проводится в положении in plane в краниальном и медиальном направлениях под углом 45° к коже. Глубина пункции – 4–6 см, в зависимости от комплекции пациента.

### **3. Техника введения.**

Для одноразового введения используется игла Stimuplex D55, применяют 15 мл раствора МА.

Для пролонгированной аналгезии используется игла Contiplex D55 и мягкий пластиковый катетер, который выходит за кончик иглы на 3 см.

### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5 – 0,75 % – 15 мл для анестезии,

Ропивакаин 0,2 % 6 – 10 мл в час для послеоперационной аналгезии.

### **Что делать если?**

Если не удастся катетеризовать паравертебральное пространство? Подтянуть канюлю на 1–3 мм, дополнительно ввести 3–5 мл раствора NaCl 0,9%.

Повторить попытку катетеризовать паравертебральное пространство.

### **Потенциальные ошибки и опасность!**

Риск пункции плевральной полости с возможным развитием пневмоторакса.

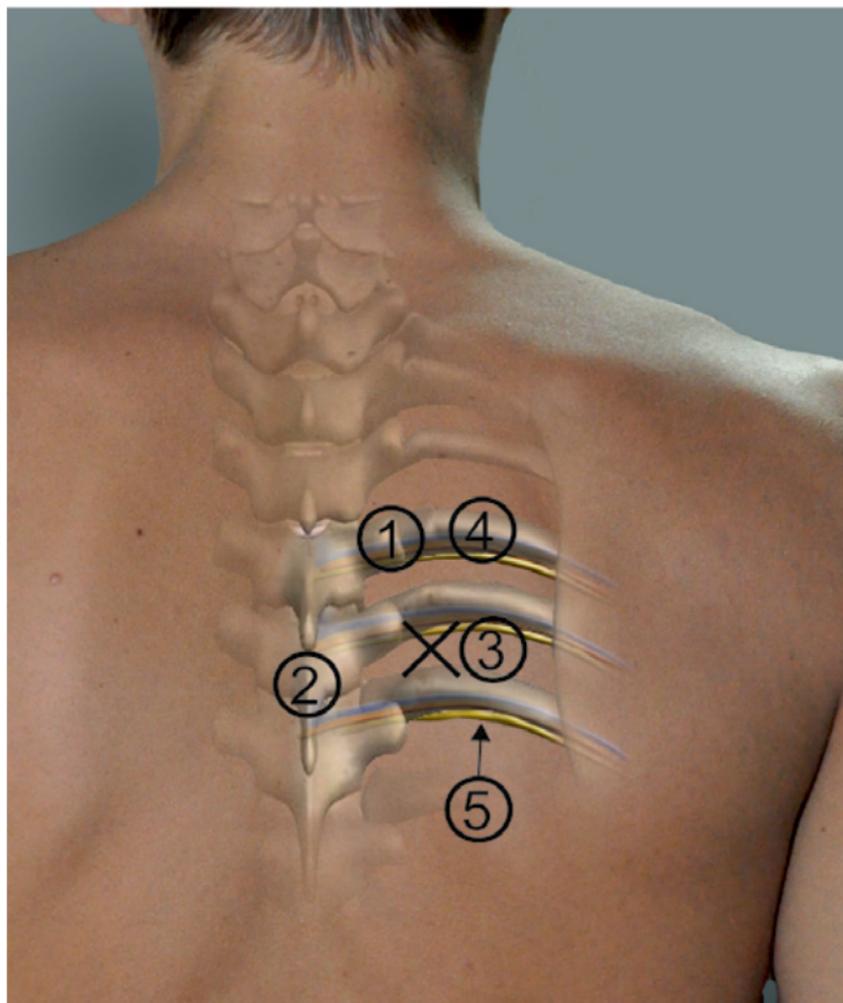


Рис. 32. Схематическое изображение паравертебрального пространства при соответствующей блокаде.

- 1 – поясничные отростки грудных позвонков;
- 2 – тела позвонков;
- 3 – место пункции;
- 4 – ребра;
- 5 – межреберные нервы.

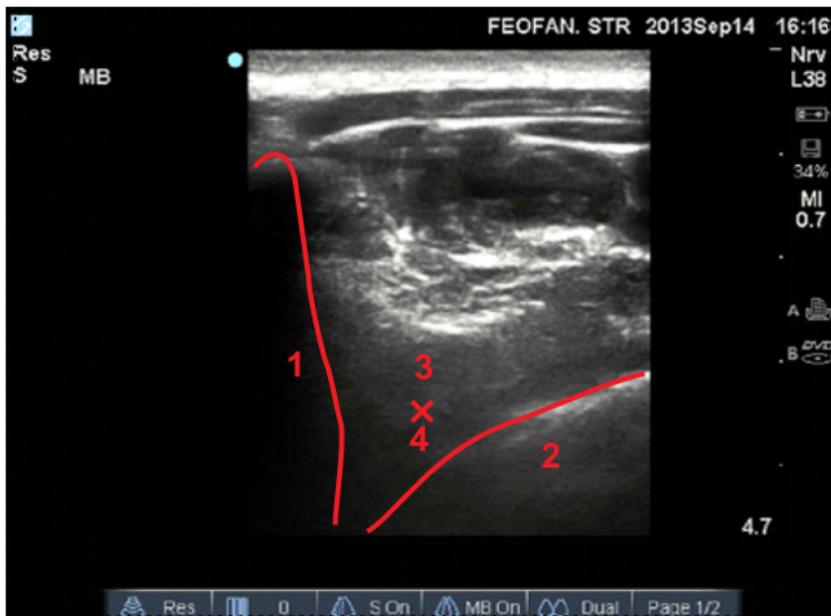


Рис. 33. Ультразвуковая анатомия паравертебральной блокады.

1 – грудной позвонок;

2 – плевра;

3 – паравертебральное пространство;

4 – место введения местного анестетика



Рис. 34. Техника выполнения паравертебральной блокады.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Eason M. J. Paravertebral thoracic block-a reappraisal / M. J. Eason, R. Wyatt // *Anaesthesia*. – 1979. – Vol. 34, № 7. – P. 638.
2. Karmakar M. K. Thoracic paravertebral block / M. K. Karmakar // *Anesthesiology*. – 2001. – Vol. 95, № 3. – P. 771.
3. Paravertebral blockade. Failure rate and complications / Lonnqvist P. A., MacKenzie J., Soni A. K. [et al.] // *Anaesthesia*. – 1995. – Vol. 50, № 9. – P. 813.
4. Ultrasound guided thoracic paravertebral block in breast surgery / Hara K., Sakura S., Nomura T. [et al.] // *Anaesthesia*. – 2009. – Vol. 64, № 2. – P. 223.
5. Sonographic measurement of needle insertion depth in paravertebral blocks in women / Pusch F., Wildling E., Klimscha W. [et al.] // *Br. J. Anaesth.* – 2000. – Vol. 85, № 6. – P. 841.
6. Lang S. A. Thoracic paravertebral nerve block, nerve stimulator guidance and the endothoracic fascia / S. A. Lang, T. Saito // *Anaesthesia*. – 2005. – Vol. 60, № 9. – P. 930.
7. Vallieres E. The costovertebral angle. / E. Vallieres // *Thorac. Surg. Clin.* – 2007. – № 17. – P. 503-510.
8. Varying anatomical injection points within the thoracic paravertebral space: effect on spread of solution and nerve blockade / Naja M. Z., Ziade M. F., Rajab M. [et al.] // *Anaesthesia*. – 2004. – Vol. 59, № 5. – P. 459.

## **Блокады нижней конечности**

### **Блокада поясничного сплетения Psoas compartment block (доступ по Chayen)**

#### **Показания:**

Оперативные вмешательства на участке иннервации поясничного сплетения; в сочетании с проксимальной блокадой седалищного нерва для оперативных вмешательств на ноге (эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов, DHS-система, замена крестообразной связки, и проч.), послеоперационное обезболивание.

#### **Противопоказания:**

Выраженный гиперлордоз (относительное), нарушение свертывания крови.

#### **Побочные эффекты / осложнения:**

Сосудистая пункция (паравертебральные вены), тотальная спинальная или эпидуральная анестезия, перитонеальное введение, контралатеральная эпидуральная анестезия, подкапсульная гематома почки, поясничный абсцесс, при катетерной технике.

#### **Анатомические ориентиры:**

Задняя верхняя ость подвздошной кости, межкостистая линия, остистый отросток LIV, боковой отросток LV.

#### **Техника блокады.**

## **1. Нейростимуляционная техника:**

Пациент лежит на боку (или сидит), согнув шейный отдел позвоночника. Место прокола: на 3 см каудальнее и на 4,5 – 5 см парамедиальнее от остистого отростка LIV. Иглу вставляют в сагиттальном направлении; коснувшись поперечного отростка LV, потянуть иглу и направить ее ниже, продвинув вдоль последнего на 2 см. Глубина прокола 6–10 см.

Позитивный ответ от стимуляции бедренного нерва: четырехглавой мышцы (обычно, латеральный пучок). Прокол также возможен на уровне поперечного отростка LIV. В таком случае иглу направляют в каудальном направлении под поперечным отростком.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Блокада возможна по длинной и короткой оси.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Параспинальные мышцы (m. erector spinae, m. quadratus lumborum), тела позвонков LIII, – LIV и LV, большая поясничная мышца, поперечные отростки позвонков, фасетные суставы.

### **Техника блокады:**

Пациент лежит на контралатеральном боку. Конвексный датчик частотой 2–4 мГц, устанавливается вдоль позвоночника на стороне блокады на уровне LII – LV. Верифицируются сначала фасетные суставы, потом датчик смещается приблизительно на 1 см вверх по спине, верифицируются поясничные отростки позвонков, большая поясничная мышца, брюшина, перистальтирующий кишечник. Поясничное сплетение находится на 1/3 глубины поясничной мышцы и на глубине 8 – 11 см от кожи. Отмечается расстояние и место для наилучшей пункции. В одном случае применение ультразвука может быть закончено (отсут-

ствие адекватной визуализации нервных стволов, наличие костных образований, глубина и большие размеры датчика), в другом случае датчик поворачивают под углом 90° и выполняют блокаду по технологии in-plane в направлении от медиального к латеральному. Также возможно выполнение блокады по технологии out – off – plane в доступной для введения иглы точке.

### **3. Техника введения.**

Используется игла Stimuplex A 150 мм – 100 мм для одноразовой блокады и катетер, например Contiplex D-Set, 105 мм. Используют мягкий пластиковый катетер, который выводится за кончик иглы на 3 см.

#### **Дозирование:**

30–50 мл местного анестетика, тест-доза, 5 мл.

#### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% – 30 мл, лидокаин 1,5% – 10 мл.

#### **Что делать если?**

В случае, если происходит стимуляция запирающего нерва (сокращаются приводные мышцы), потяните иглу и направьте ее несколько латеральнее. Если при этом происходит стимуляция четвертого поясничного нерва, которая проявляется сокращениями мышц голени, то нужно потянуть иглу; провести ее латеральнее ориентира, отмеченного в пособии (направление прокола слишком медиальное).

В случае, если нет прикосновения к поперечному отростку и ответа на стимуляцию, нужно проверить расстояние между местом пункции и средней линией (максимум 5 см), и, при необходимости (место прокола или направле-

ние может быть слишком латеральным), откорректируйте направление прокола и положение пациента. Адекватный ответ на стимуляцию возможен также без предыдущего прикосновения к поперечному отростку.

### **Практические рекомендации авторов**

Не проводить иглу глубже 11 см от кожи – угроза пункции брюшной полости.

При сокращении мышц задней поверхности бедра, необходимо подтянуть иглу и изменить ее направление к латеральному. Залогом эффективной блокады является сокращение четырехглавой мышцы бедра.

Блокаду при оперативных вмешательствах на нижней конечности следуют совмещать с проксимальной блокадой седалищного нерва, а на участке тазобедренного сустава дополнять блокадой подкожной ветви n.ilioinguinalis.

### **Потенциальная ошибка!**

Не рекомендуется выполнять пункцию в медиальном направлении (к позвоночнику)! Это связано с риском эпидурального или даже интратекального распространения местного анестетика.

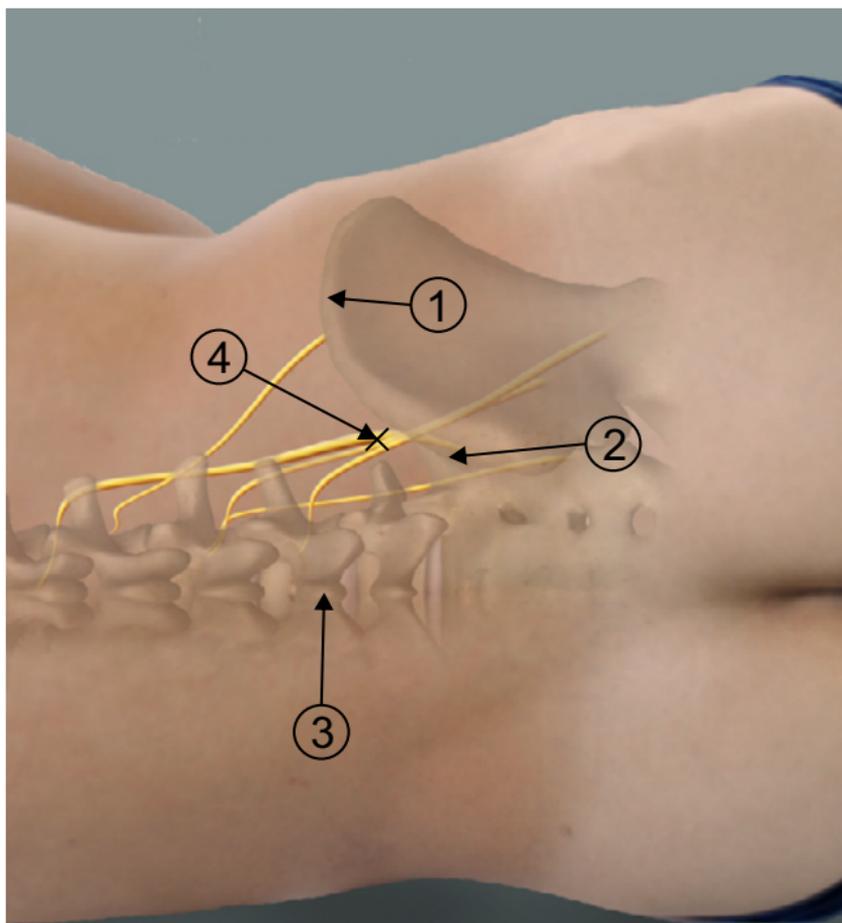


Рис. 35. Схематическое изображение поясничного сплетения при соответствующей блокаде.

- 1 – подвздошный гребень;
- 2 – задне-верхняя ость подвздошной кости;
- 3 – остистый отросток LIV;
- 4 – место пункции.

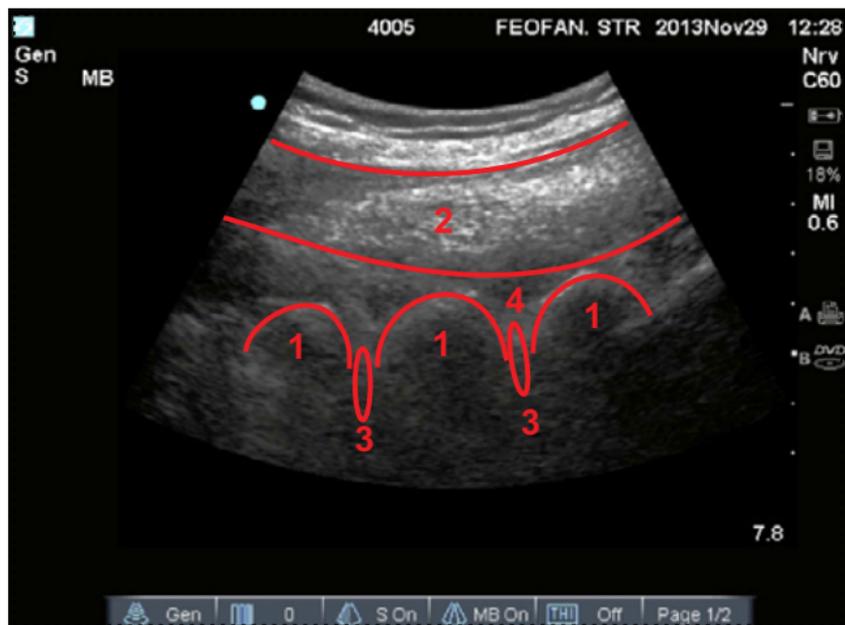


Рис. 36. Ультразвуковая анатомия psoas compartment blok.

- 1 – поперечные отростки;
- 2 – мышца, выпрямляющая спину;
- 3 – большая поясничная мышца;
- 4 – место введения местного анестетика.

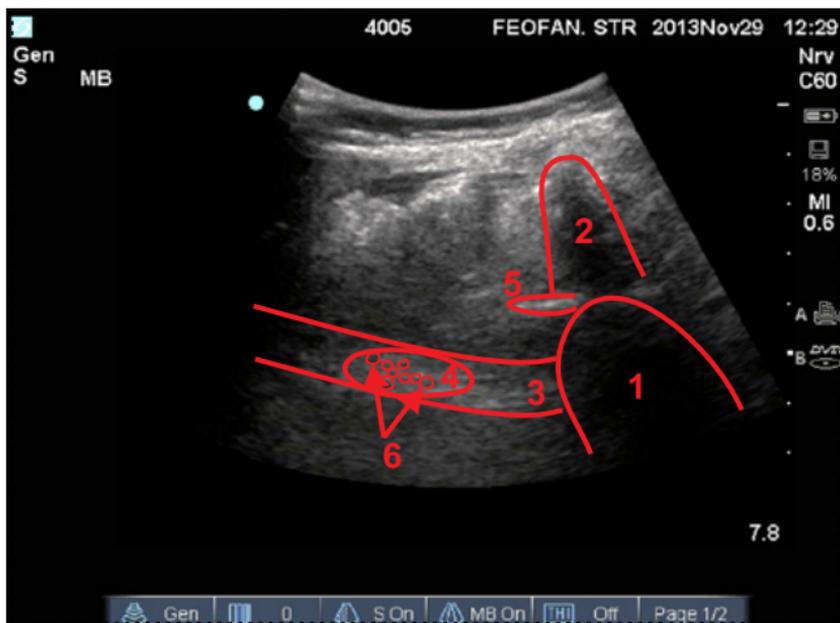


Рис. 36а. Ультразвуковая анатомия psoas compartment blok.

- 1 – тело позвонка;
- 2 – остистый отросток;
- 3 – большая поясничная мышца;
- 4 – место введения местного анестетика;
- 5 – фасетный сустав;
- 6 – поясничное сплетение



Рис. 37. Техника выполнения psoas compartment block (технология in-plane).

### Рекомендуемая литература:

1. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под ред. П. Р. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.
2. Mehrkens H. Peripheral regional anesthesia / H. Mehrkens, P. Geiger, J. Winkelmann. – [2-nd expanded edition]. – 2010. – 95 p.
3. Ultrasound guided lumbar plexus block for open reduction and internal fixation of hip fracture / Morimoto M., Kim J. T., Popovic J. [et al.] // Pain Pract. – 2006. - № 6. – P. 124-126.
4. Awad I. T. Posterior lumbar plexus block: anatomy, approaches, and techniques / I. T. Awad, E. M. Duggan // Reg. Anesth. Pain Med. – 2005. – Vol. 30. – P. 143-149.
5. Johr M. The right thing in the right place: lumbar plexus block in children / M. Johr // Anesthesiology. – 2005. – Vol. 102. – P. 865-866.
6. Ultrasound guidance for the psoas compartment block: an imaging study / [Kirchmair L., Entner T., Kapral S., Mitterschiffthaler G.] // Anesth. Analg. – 2002. – Vol. 94. – P. 706-710.
7. A study of the paravertebral anatomy for ultrasound-guided posterior lumbar plexus block / Kirchmair L., Entner T., Wissel J. [et al.] // Anesth. Analg. – 2001. – Vol. 93. – P. 477-481.

## **Блокада бедренного нерва**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства на нижней конечности в области иннервации бедренного и латерального кожного нерва бедра в сочетании с проксимальной блокадой седалищного нерва, артроскопия коленного сустава, пластика передней крестообразной связки, переломы бедренной кости, вмешательства на четырехглавой мышце бедра, послеоперационное обезболивание и реабилитация.

### **Противопоказания:**

Общие.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Сосудистая пункция (бедренная артерия или вена).

### **Анатомические ориентиры:**

Паховая складка, бедренная артерия, передняя верхняя подвздошная ость, лонный бугорок, паховая связка.

### **Техника блокады.**

#### **1. Нейростимуляционная:**

Пациент лежит на спине, нога отведена и повернута наружу.

Место прокола: 2 см в каудальном направлении от паховой складки, 1–2 см латеральнее точки пульсации бедренной артерии.

Направление прокола: 30–45° в краниальном направлении, параллельно к артерии, глубина прокола – 2–4 см.

Позитивный ответ от стимуляции бедренного нерва: сокращение прямой мышцы бедра («танец надколенника»).

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Блокада возможна по длинной и короткой оси.

Соноанатомические ориентиры:

Бедренная артерия и вена, подвздошная фасция, широкая фасция, подвздошно-поясничная мышца, глубокая артерия бедра, аномальные сосуды.

### **Техника блокады:**

Пациент лежит на спине, рука на стороне блокады отведена. УЗ аппарат расположен напротив анестезиолога. Ультразвуковой линейный датчик устанавливается под паховой складкой перпендикулярно бедренным сосудам. Основным ориентиром является пульсирующая бедренная артерия. Бедренный нерв расположен латерально от артерии, бедренная вена медиально. Давление на датчик должно быть минимальным с целью устранения коллапсирования вены. Бедренный нерв является гиперэхогенным, по форме может быть разным. Укол иглы проводится по технологии in-plane под латеральным краем датчика, в медиальном направлении и книзу. Кончик иглы должен постоянно находиться в плоскости датчика. После прокола широкой и подвздошной фасции кончик иглы устанавливают под бедренным нервом над подвздошно-поясничной мышцей (идеальная позиция). Введя половину анестетика, необходимо выполнить репозицию иглы и ввести остальную часть анестетика над нервным стволом, достигнув «эффекта бублика».

### **3. Техника введения.**

Используется игла Stimuplex A 50 мм – 100 мм для одно-разовой блокады и катетер, например Contiplex D-Set, 55 мм. Используют мягкий пластиковый катетер, который выводится за кончик иглы на 3 см.

## **Дозирование:**

15–30 мл местного анестетика.

## **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% – 20 мл, лидокаин 1,5% – 10 мл.

## **Что делать, если?**

В случаях, если происходит стимуляция портняжной мышцы (медиальные сокращения) – это значит, что направление прокола слишком медиальное, нужно потянуть иглу и изменить ее направление к латеральному (в случае применения только нейростимулятора).

В некоторых редких случаях происходит прямая стимуляция портняжной мышцы. Это значит, что направление прокола является слишком латеральным. В таком случае нужно изменить направление иглы немного медиальнее. Только «танец надколенника» или сокращение четырехглавой мышцы являются объективным критерием нейростимуляции бедренного нерва.

## **При проколе бедренной артерии:**

Потяните иглу, измените направление пункции латеральнее.

## **Практические рекомендации авторов**

Следует применять постоянный ультразвуковой контроль введения анестетика и прохождение катетера – существует высокая вероятность расположения катетера, даже при удачно выполненной блокаде, между широкой фасцией бедра и подвздошной фасцией.

При ультразвуковом контроле блокады иногда визуализируется наличие в месте пункции не только бедренной артерии, но и глубокой артерии бедра и латеральной огибающей артерии – в таком случае расположение бедренного

нерва является переменным.

Параваскулярная инъекция может быть неэффективной, учитывая, что бедренный нерв отделен от сосудов сосудисто-ребенчатой фасцией.

Феморальный блок «3 в 1» в большинстве случаев не дает желаемого эффекта, а именно блока запирающего нерва.

### **Потенциальная ошибка!**

Инъекция местного анестетика в футляр портняжной мышцы в случае его стимуляции.



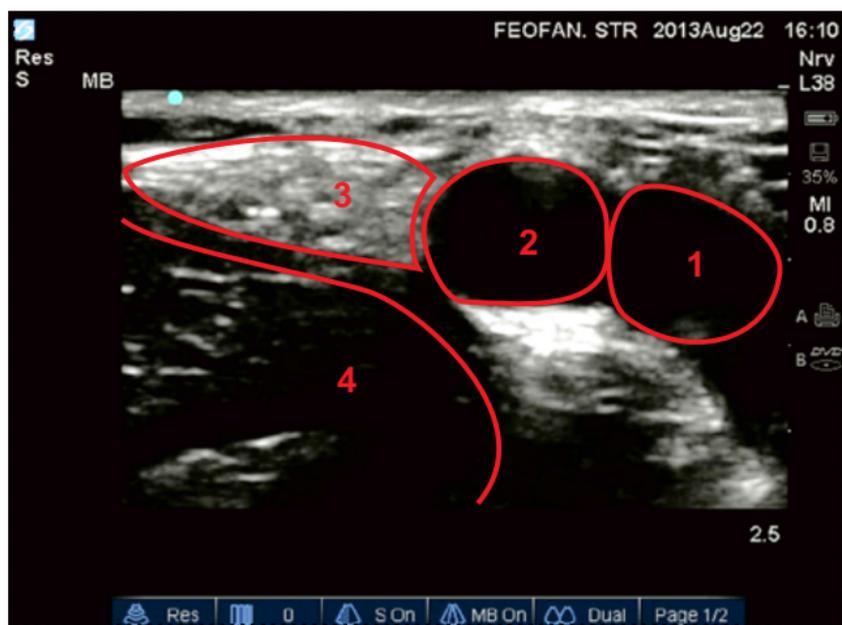


Рис. 39. Ультразвуковая анатомия блокады бедренного нерва.

1 – бедренная вена;

2 – бедренная артерия;

3 – бедренный нерв;

4 – подвздошно-поясничная мышца.



Рис. 40. Техника выполнения феморальной блокады.

### **Рекомендованная литература:**

1. Атлас периферической и центральной нервной и венозной систем / под ред. В.Н. Шевкуненко. – М. : Медгиз, 1949. – С. 96.
2. Войно-Ясенецкий В. Ф. Регионарная анестезия / В.Ф. Войно-Ясенецкий. – Петроградъ : Типография А. Эколлинсъ, 1915. – 228 с.
3. Малрой М. Местная анестезия / М. Малрой ; [пер. с англ. С. А. Панфилова] / под ред. проф. С.И. Емельянова – [2-е изд., стереотип.], – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 301 с.
4. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve / Casati A., Baciarello M., Di Cianni S. [et al.] // Br. J. Anaesth. – 2007. – Vol. 98. – P. 823-827.
5. Ultrasonographic guidance for sciatic and femoral nerve blocks in children / Oberndorfer U., Marhofer P., Bosenberg A. [et al.] // Br. J. Anaesth. – 2007. – Vol. 98. – P. 797-801.
6. Evaluation of a new fenestrated needle for ultrasound-guided fascia iliaca block / J. D. Swenson, N. A. Brown // J. Clin. Anesth. – 2007. – Vol. 19. – P. 175-179.
7. O'Donnell B. D. Ultrasound-guided femoral nerve block, the safest way to proceed? / B. D. O'Donnell, S. Mannion // Reg. Anesth. Pain Med. – 2006. –

Vol. 31. – P. 387-388.

8. Williams R. Best evidence topic report. Ultrasound placement of needle in three-in-one nerve block / R. Williams, B. Saha // *Emerg. Med. J.* – 2006. – Vol. 23. – P. 401-403.

9. Schafhalter-Zoppoth I. Inadvertent femoral nerve impalement and intraneural injection visualized by ultrasound / I. Schafhalter-Zoppoth, I. D. Zeitz, A. T. Gray // *Anesth. Analg.* – 2004. – Vol. 99. – P. 627-628.

10. A single injection ultrasound-assisted femoral nerve block provides side effect-sparing analgesia when compared with intrathecal morphine in patients undergoing total knee arthroplasty / Sites B. D., Beach M., Gallagher J. D. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2004. – Vol. 99. – P. 1539-1543.

11. The ultrasonographic appearance of the femoral nerve and cases of iatrogenic impairment / Gruber H., Peer S., Kovacs P. [et al.] // *J. Ultrasound Med.* – 2003. – Vol. 22. – P. 163-172.

12. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks / Marhofer P., Schrogendorfer K., Wallner T. [et al.] // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 1998. – Vol. 23. – P. 584-588.

13. Строкань А. М. Регіонарна пролонгована блокада як адекватний метод знеболення після операцій ендопротезування колінного суглоба у хворих похилого віку : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.30 “Анестезіологія та інтенсивна терапія” / А. М. Строкань. – К., 2012. – 24 с.

# Блокада латерального кожного нерва бедра

## Показания:

Дополнительная анальгезия боковой поверхности бедра в случае неполной блокады поясничного сплетения, пересадка кожного лоскута, взятого из боковой поверхности бедра, биопсия мышцы, парестетична мералгия (диагностика и лечение).

## Противопоказания:

Общие.

## Побочные эффекты / осложнения:

Не имеет.

## Анатомические ориентиры:

Паховая складка, передняя верхняя подвздошная ость, паховая связка.

## Техника блокады.

### 1. Нейростимуляционная:

Пациент лежит на спине, нога отведена и развернута наружу.

Место прокола:

На 2 см дистальнее и медиальнее передней верхней подвздошной ости. Направление прокола: перпендикулярно поверхности кожи, глубина прокола – 2 – 6 см. После ощущения «провала» – прохождении широкой фасции бедра – вводят 5 – 10 мл МА. Подтянув иглу, над фасцией веерообразно вводят 5 мл МА. При применении нейростимулятора – длительность импульса 1 мс – ответ в виде ощущения парестезии в участке иннервации нерва.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Возможная блокада по длинной и короткой осях.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Передняя верхняя подвздошная ость, широкая фасция бедра, подвздошная фасция, портняжная мышца.

### **Техника блокады:**

Пациент лежит на спине, рука на стороне блокады отведена. УЗ аппарат расположен напротив анестезиолога. Ультразвуковой линейный датчик устанавливают под паховой складкой перпендикулярно бедренным сосудам.

Верифицируется пульсирующая бедренная артерия.

Дальше датчик передвигают вдоль паховой складки к верхней подвздошной ости дистальным концом.

Верифицируется широкая и подвздошная фасции бедра.

Латеральный кожный нерв бедра располагается между фасциями. Иглу вводят по технологии in-plane под медиальным краем датчика. После верификации нерва вводят МА.

## **3. Техника введения.**

Используется игла Stimuplex A 50 мм.

### **Дозирование**

5–10 мл местного анестетика.

### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% – 10 мл.

### **Что делать, если?**

Если ответ на нейростимуляцию отсутствует, нужно вводить МА, поскольку ответ на нейростимуляцию не обязателен.

## **Практические рекомендации авторов.**

При отсутствии визуализации нерва – нужно ввести несколько мл физраствора для гидропрепаровки – это позволит идентифицировать нервный ствол.

Блокаду необходимо выполнять непосредственно под передней верхней подвздошной остью – дальше нерв разветвляется на 2 ствола.

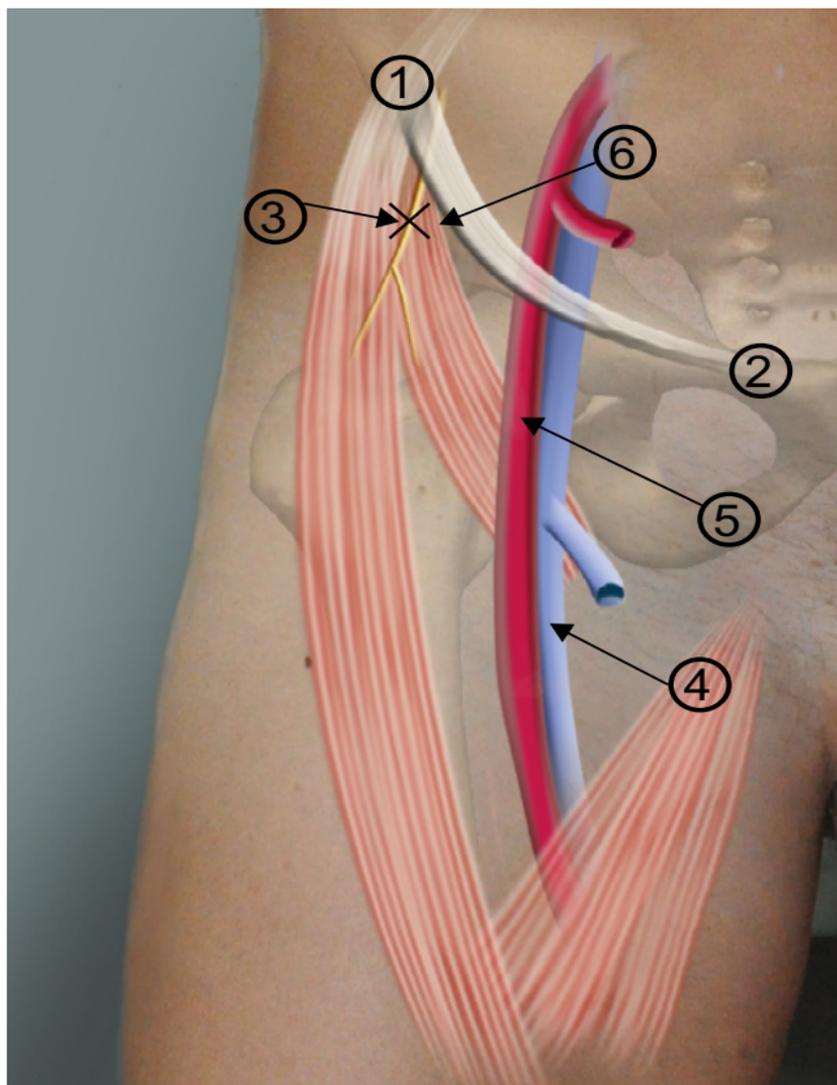


Рис. 41. Схематическое изображение блокады латерального кожного нерва бедра.

1 – верхняя передняя подвздошная ость; 2 – лонный бугорок;  
3 – латеральный кожный нерв; 4 – бедренная вена; 5 – бедренная артерия; 6 – место пункции.

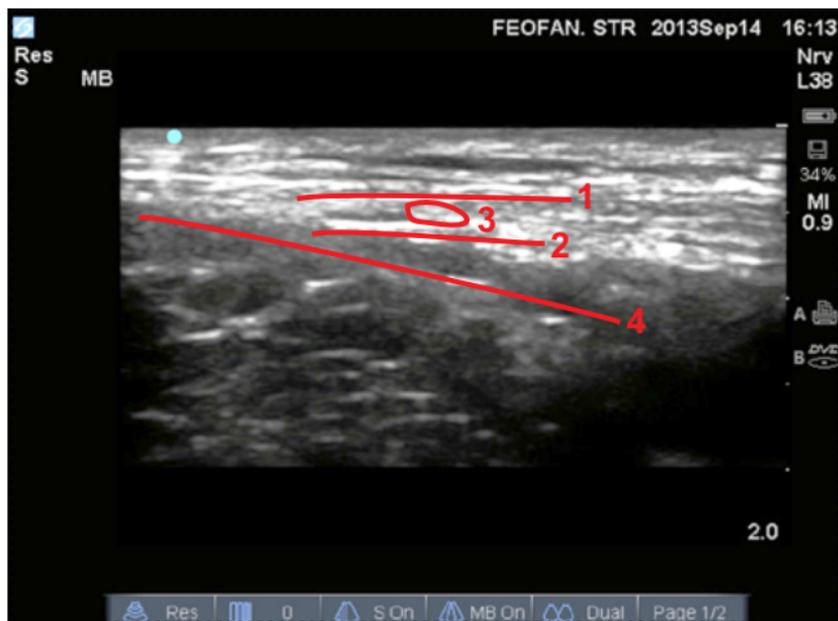


Рис. 42. Ультразвуковая анатомия блокады латерального кожного нерва бедра.

- 1 – широкая фасция бедра;
- 2 – подвздошная фасция бедра;
- 3 – латеральный кожный нерв бедра;
- 4 – портняжная мышца.



Рис. 43. Техника выполнения блокады латерального кожного нерва бедра

### Рекомендуемая литература:

1. Малрой М. Местная анестезия / М. Малрой ; [пер. с англ. С. А. Панфилова] / под ред. проф. С. И. Емельянова – [2-е изд., стереотип.], – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 301 с.
2. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под ред. П. Р. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.
3. Mehrkens H. Peripheral regional anesthesia / H. Mehrkens, P. Geiger, J. Winkelmann. – [2-nd expanded edition]. – 2010. – 95 p.
4. Ultrasound-guided blockade of the lateral femoral cutaneous nerve: technical description and review of 10 cases / Hurdle M. F., Weingarten T. N., Crisostomo R. A. [et al.] // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2007. –Vol. 88. – P. 1362-1364.

## **Блокада подкожного нерва**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства в области иннервации подкожного нерва, в сочетании с дистальной блокадой седалищного нерва при операциях на всей голени и стопе, для послеоперационного обезболивания.

### **Противопоказания и побочные эффекты / осложнения:**

Сведения отсутствуют.

### **Анатомические ориентиры:**

Гребень надколенника, портняжная мышца, медиальная головка четырехглавой мышцы бедра.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная:**

Пациент лежит на спине, ноги разведены на ширину плеч, конечность на стороне блокады слегка развернута наружу. Место прокола – приблизительно 4 см краниально и медиально к верхнему краю коленной чашечки над портняжной мышцей. Пункцию выполняют в перпендикулярном направлении сквозь подкожную жировую ткань над портняжной мышцей. Глубина прокола 3–5 см.

Позитивный ответ в виде парестезии в медиальной части голени длительностью импульса 1,0 мсек или сокращение внутренней широкой мышцы.

#### **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Блокада проводится преимущественно по длинной оси, но возможна и по короткой.

## **Соноанатомические ориентиры:**

Портняжная мышца, медиальная головка четырехглавой мышцы бедра, пульсирующая бедренная артерия.

## **Техника блокады:**

Ультразвуковой линейный датчик устанавливают на внутренней поверхности бедра, приблизительно на 1/3 расстояния от коленного сустава (6–10 см). Верифицируется пульсирующая бедренная артерия. Рядом с ней между портняжной мышцей и широкой головкой четырехглавой мышцы находится гиперэхогенный подкожный нерв. Иглу вводят по технологии in-plane. Прокол и введение иглы осуществляют через портняжную мышцу.

## **3. Техника введения.**

Используют иглу Stimuplex A 50 – 100 мм для одноразовой блокады и катетер, например, Contiplex D-Set 55 мм. Применяют мягкий пластиковый катетер, который выводится за кончик иглы на 3 см.

## **Дозирование:**

5–10 мл местного анестетика.

## **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% – 10 мл.

## **Что делать если?**

В случаях, если двигательный ответ на стимуляцию поступает от срединной мышцы, которую можно рассматривать как позитивный ответ, нужно вводить МА.

## **Практические рекомендации авторов.**

При отсутствии визуализации подкожного нерва – выполняют блокаду бедренного нерва (как описано выше) с уменьшенным объемом МА (20 мл) или используют альтернативную методику.

### **Альтернативная техника:**

Подкожная инфильтрация медиально от коленного сустава до головки икроножной мышцы (10-15 мл МА).

### **Потенциальные ошибки и опасности:**

Сведения отсутствуют.



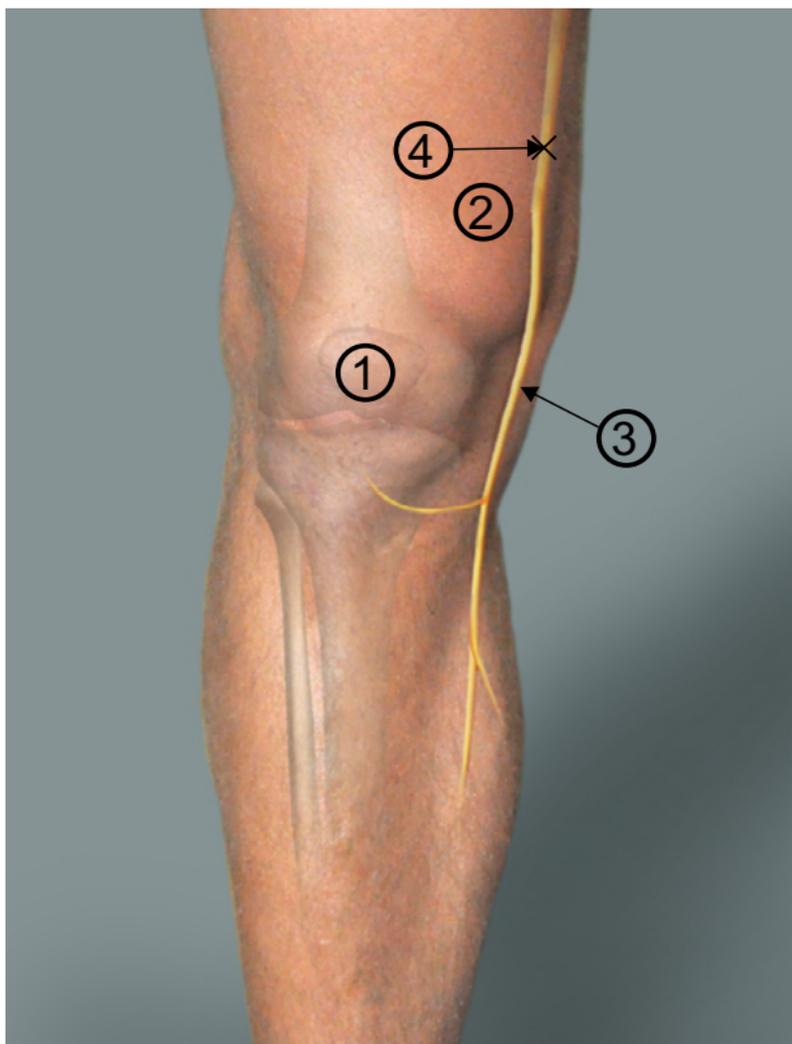


Рис. 44. Схематическое изображение блокады подкожного нерва бедра.

- 1 – коленный сустав;
- 2 – портняжная мышца;
- 3 – подкожный нерв;
- 4 – место пункции.

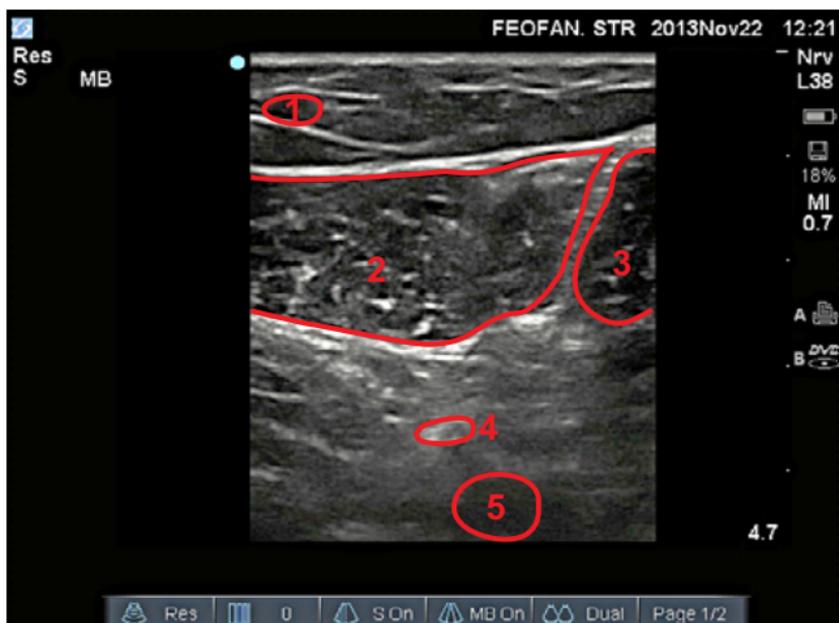


Рис. 45. Ультразвуковая анатомия блокады подкожного нерва.

- 1 – большая подкожная вена;
- 2 – портняжная мышца;
- 3 – внутренняя широкая мышца;
- 4 – подкожный нерв;
- 5 – бедренная артерия.



Рис. 46. Техника выполнения блокады подкожного нерва бедра.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под ред. П. Р. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.
2. Mehrkens H. Peripheral regional anesthesia / H. Mehrkens, P. Geiger, J. Winkelmann. – [2-nd expanded edition]. – 2010. – 95 p.
3. Krombach J. Sonography for saphenous nerve block near the adductor canal / J. Krombach, A. T. Gray // Reg. Anesth. Pain Med. – 2007. – Vol. 32. – P. 369-370.
4. Ultrasound-guided infrapatellar nerve block in human volunteers: description of a novel technique / Lundblad M., Kapral S., Marhofer P. [et al.] // Br. J. Anaesth. – 2006. – Vol. 97. – P. 710-714.
5. Gray A. T. Ultrasound-guided saphenous nerve block / A. T. Gray, A. B. Collins // Reg. Anesth. Pain Med. – 2003. – Vol. 28. – P. 148.

## **Блокада запирающего нерва**

### **Показания:**

Трансуретральная резекция боковой стенки мочевого пузыря, лечение спазма приводящей мышцы, как приложение к блоку бедренного нерва для снятия послеоперационной боли в коленном суставе; послеоперационная аналгезия.

### **Противопоказания:**

Сведения отсутствуют.

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Сосудистая пункция (запирающей артерии или вены)

### **Анатомические ориентиры:**

Ответвление длинной приводящей мышцы, лонный бугорок, бедренная артерия, передняя верхняя подвздошная ость.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная.**

Больной лежит на спине, нога отведена и ротирована наружу.

Место прокола:

На 5–10 см ниже лобкового бугорка, с латеральной стороны длинной приводящей мышцы, непосредственно от места ответвления сухожилия. Пункцию выполняют под углом близко  $45^\circ$  в краниолатеральном направлении к передней верхней подвздошной ости. Глубина прокола 3–8 см.

Позитивный ответ на стимуляцию приводит к сокращению мышц приводящей группы.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Блокада возможна по длинной и короткой осям.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Бедренная артерия и вена, гребенчатая мышца, приводящая мышца (короткая, длинная и большая), передняя и задняя ветвь подвздошного нерва.

### **Техника блокады:**

Пациент лежит на спине, рука на стороне блокады отведена. УЗ аппарат расположен напротив анестезиолога. Ультразвуковой линейный датчик устанавливают под паховой складкой перпендикулярно к бедренным сосудам. Верифицируется пульсирующая бедренная артерия. Далее датчик передвигают вдоль паховой складки в медиальном направлении и располагают ниже. Верифицируется гребенчатая мышца, длинная приводящая мышца. Между ними расположена передняя ветвь запирающего нерва. Между короткой и большой приходящей мышцей расположена задняя ветвь запирающего нерва. Иглу вкалывают по технологии out-of-plane, МА вводят вокруг каждой ветви нерва.

## **3. Техника введения.**

Используют иглу Stimuplex A 50 мм.

### **Дозирование:**

5–7 мл местного анестетика на каждый нервный ствол.

### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% - 10 мл.

### **Что делать, если?**

В случаях если происходит стойкий спазм приводящих мышц, невзирая на блокаду запирающего нерва, выполняют дополнительную блокаду бедренного нерва, которая будет блокировать любую дополнительную ветвь запирающего нерва, которая совмещается с бедренным нервом.

### **Примечание:**

Трансуретральный приводящий рефлекс из боковой стенки мочевого пузыря может надежно подавляться отдельной блокадой запирающего нерва, без блокады бедренного нерва, или спинальной анестезии!

### **Практические рекомендации авторов.**

При отсутствии визуализации нерва нужно ввести несколько мл физраствора для гидропрепаровки – это позволит идентифицировать нервный ствол.

### **Потенциальные ошибки и опасности:**

Сведения отсутствуют.



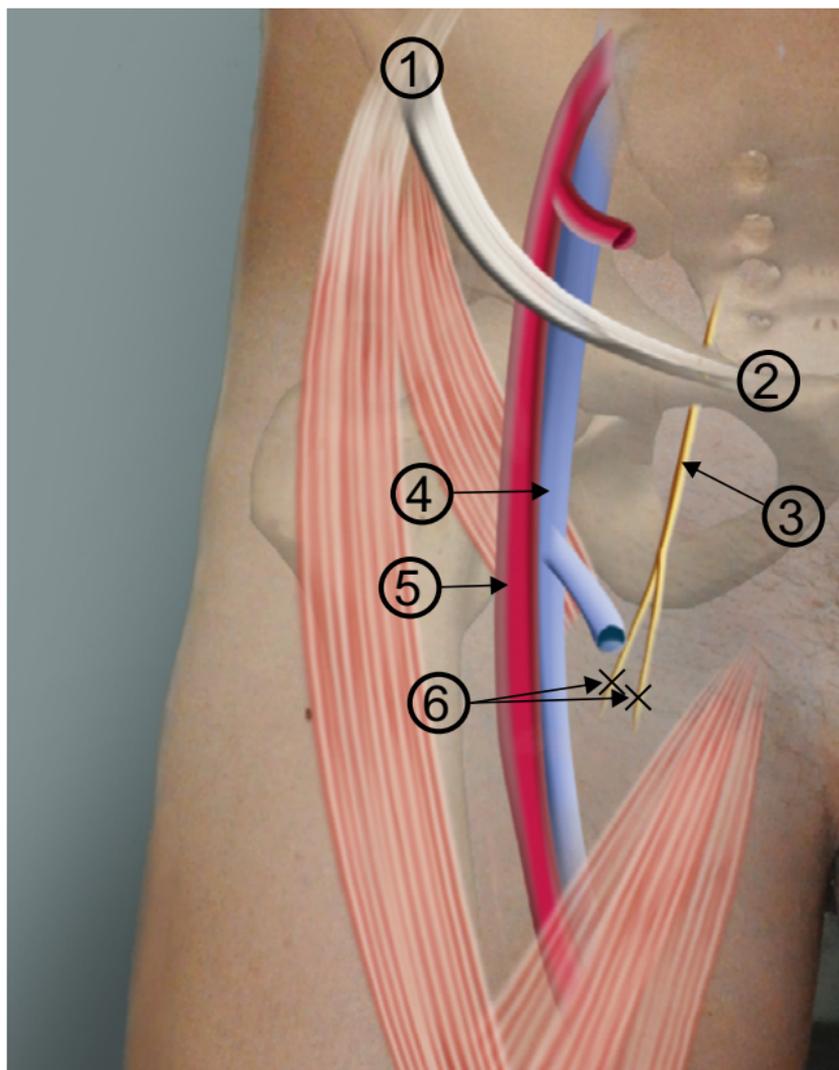


Рис. 47. Схематическое изображение блокады запирающего нерва.

- 1 – верхняя передняя подвздошная ось; 2 – лонный бугорок;  
 3 – запирающий нерв; 4 – бедренная вена;  
 5 – бедренная артерия; 6 – места пункций.

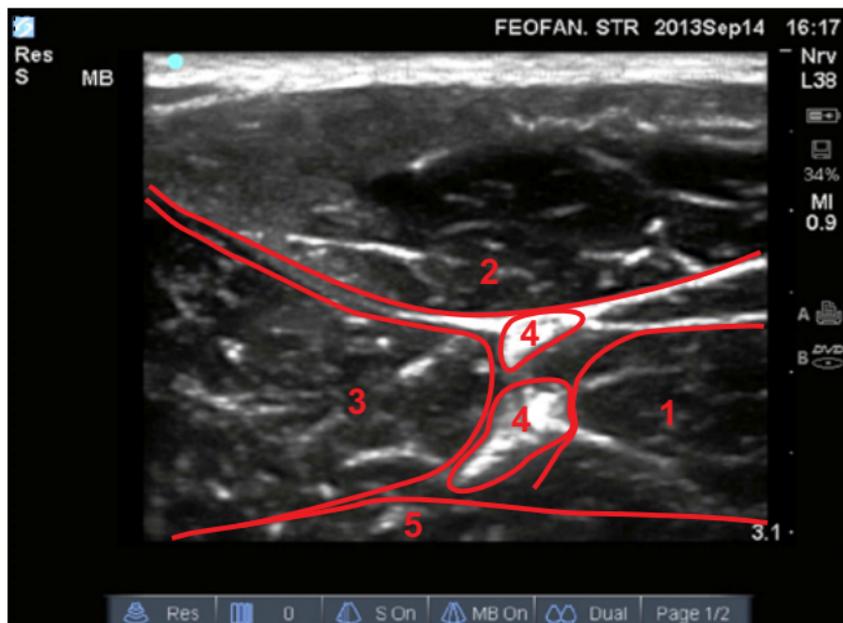


Рис. 48. Ультразвуковая анатомия блокады запирающего нерва.  
 1 – гребенчатая мышца; 2 – длинная приводящая мышца;  
 3 – короткая приводящая мышца; 4 – ветви запирающего нерва;  
 5 – большая приводящая мышца.

### Рекомендуемая литература:

1. Identification of the obturator nerve divisions and subdivisions in the inguinal region: a study with ultrasound / Saranteas T., Paraskeuopoulos T., Alevizou A. [et al.] // *Acta Anaesthesiol Scand.* – 2007. – Vol. 51. – P. 1404-1406.
2. Obturator nerve block using ultrasound guidance // Fujiwara Y., Sato Y., Kitayama M. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 105. – P. 888-889.
3. Ultrasound-guided obturator nerve block: a preliminary report of a case series / Helayel P. E., da Conceicao D. B., Pavei P. [et al.] // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2007. – Vol. 32. – P. 221-226.
4. Soong J. Sonographic imaging of the obturator nerve for regional block / J. Soong, I. Schafhalter-Zoppoth, A. T. Gray // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2007. – Vol. 32. – P. 146-151.

## **Чрезгодичная блокада седалищного нерва (доступ по Labat)**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства в область иннервации седалищного нерва, в сочетании с поясничной блокадой или блокадой бедренного нерва для операции на всей ноге, послеоперационное обезболивание, регионарная симпатическая блокада.

### **Противопоказания:**

Нейродегенеративное заболевание на стороне блокады (относительное).

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Сосудистая пункция (нижней ягодичной артерии).

### **Анатомические ориентиры:**

Задняя верхняя подвздошная ость, большой вертел, крестцовое отверстие.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная:**

Пациент лежит на боку, ноги согнуты – бедро на 45°, колено на 70° (“устойчивое лежачее положение”) – остистовертельная ость продолжается на бедро.

Место прокола:

На 4–5 см в медиально-каудальном направлении и перпендикулярно к середине расстояния между большим вертелом и задней верхней подвздошной остью; место пункции расположено на пересечении линии, соединяющей большой вертел и крестцовую ямку с вышеуказанным

перпендикуляром.

Пункцию выполняют в перпендикулярном направлении к поверхности кожи.

Глубина прокола 5–8 см.

Позитивный ответ на стимуляцию от большеберцового или малоберцового нервов: разгибание или сгибание стопы / пальцев.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Блокада возможна по длинной и короткой осям.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Седалищный нерв, большая ягодичная мышца, тазобедренный сустав, седалищная кость, пульсирующая нижняя ягодичная артерия.

### **Техника блокады:**

Пациент находится в положении лежа на боку, ноги согнуты – бедро на 45°, колено на 70°. Конвексный датчик устанавливают на участок, где проводится нейростимуляционная блокада по методике Labat. Верифицируют самую широкую часть седалищной кости и большую ягодичную мышцу. Учитывая эффект «анизотропии», необходимо осуществлять «классические» движения датчиком для верификации. Выше и латеральнее седалищной кости под большой ягодичной мышцей расположен гиперэхогенный седалищный нерв. Иглу вводят по технологии in-plane или out-of-plane в зависимости от ситуации.

## **3. Техника введения.**

Используют иглу Stimuplex A 150 мм – 100 мм для односторонней блокады и катетер, например Contiplex D-Set, 105 мм. Используют мягкий пластиковый катетер,

который выводится за кончик иглы на 3 см.

### **Дозирование:**

15–30 мл местного анестетика.

### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% - 20 мл.

### **Что делать, если?**

В случаях, если происходит сокращение большой ягодичной мышцы (при прямой стимуляции мышцы): нужно продолжить введение иглы до возникновения типичного ответа.

Если на стимуляцию отвечает ягодично-бедренная группа мышцы возможно введение местного анестетика, но начало его действия будет задерживаться.

Если игла коснулась кости, но отсутствует ответ на стимуляцию – правильно установите направление пункции к середине линии между большим вертелом и седалищным бугром.

### **Практические рекомендации авторов.**

Выполнение блока под контролем ультразвука относится к тяжелым. Если после визуализации большой конвексный датчик мешает проведению блокад, следует определить место для пункции и расстояние до нервного ствола с помощью УЗ и выполнять блокаду под контролем нейростимулятора.

### **Потенциальные ошибки и опасности:**

Выполнение инъекции местного анестетика при позитивном ответе на стимуляцию от ягодичной мышцы.

Следует избегать слишком медиальной пункции, чтобы не повредить сосуд.

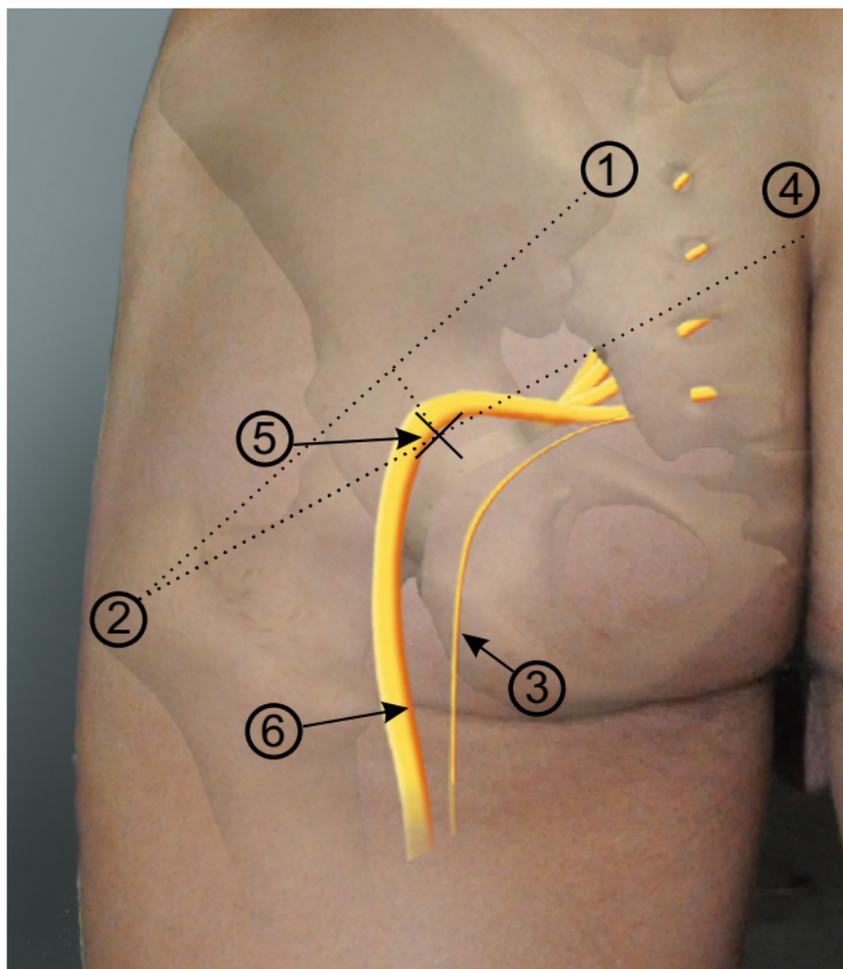


Рис. 49. Схематическое изображение блокады ягодичного нерва.

- 1 – задняя верхняя подвздошная ость;
- 2 – большой вертел;
- 3 – седалищный бугор;
- 4 – крестцовая щель;
- 5 – место пункции;
- 6 – седалищный нерв;
- 7 – задний кожный нерв бедра.

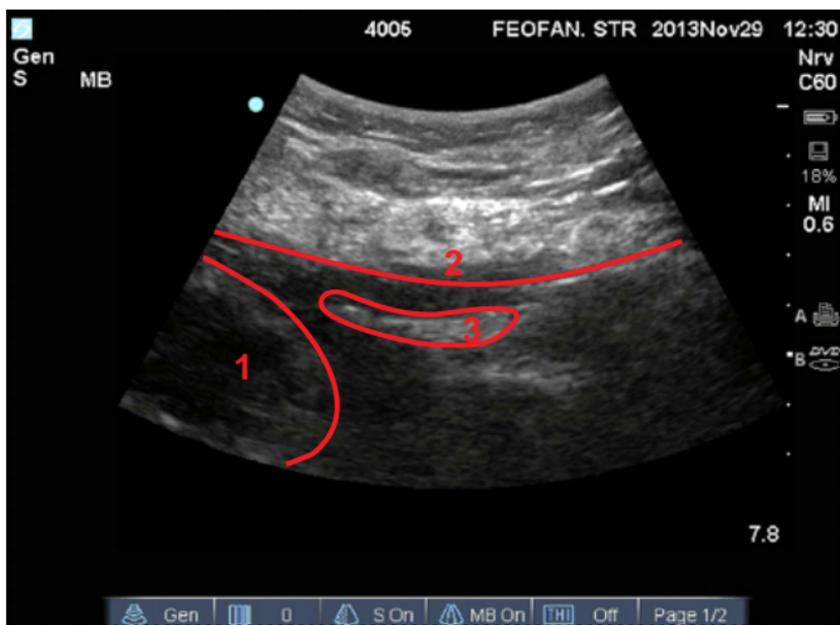


Рис. 50. Ультразвуковая анатомия блокады седалищного нерва.

- 1 – седалищная кость;
- 2 – большая ягодичная мышца;
- 3 – седалищный нерв.



Рис. 51. Техника выполнения блокады седалищного нерва.

## Рекондуемая литература:

1. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под ред. П. П. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.
2. Mehrkens H. Peripheral regional anesthesia / H. Mehrkens, P. Geiger, J. Winkelmann. – [2-nd expanded edition]. – 2010. – 95 p.
3. Imaging in Anesthesia: The Role of 4 MHz to 7 MHz Sector Array Ultrasound Probe in the Identification of the Sciatic Nerve at Different Anatomic Locations / Saranteas T., Chantzi C., Paraskeuopoulos T. [et al.] // Reg. Anesth. Pain Med. – 2007. – Vol. 32. – P. 537-538.
4. Ultrasound Examination and Localization of the Sciatic Nerve: A Volunteer Study / Chan V. W., Nova H., Abbas S. [et al.] // Anesthesiology. – 2006. – Vol. 104. – P. 309-314.
5. Sciatic nerve: sonographic evaluation and anatomic-pathologic considerations / Graif M., Seton A., Nerubai J.[ et al.] // Radiology. – 1991. – Vol. 181. – P. 405-408.
6. The use of Doppler ultrasound to assist with sciatic nerve blocks / [Hullander M., Spillane W., Leivers D., Balsara Z.] // Reg. Anesth. – 1991. – Vol. 16. – P. 282-284.
7. Arbona L. Ultrasound – guided regional Anesthesia. A practical Approach to Peripheral Nerve Blocks and Perineural Catheters / L. Arbona, B. Khabiri, J. Norton. – Cambridge University Press. – 2011. – 194 p.

## **Дорсо-дорсальная (проксимальная) блокада седалищного нерва (Доступ по Raj)**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства в области иннервации седалищного нерва, в сочетании с поясничной блокадой или блокадой бедренного нерва для операций на всей ноге, послеоперационное обезболивание, регионарная симпатическая блокада.

### **Противопоказания:**

Эндопротезованный тазобедренный сустав на стороне блокады, нейродегенеративное заболевание на стороне блокады (относительное).

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Сведения отсутствуют.

### **Анатомические ориентиры:**

Большой вертел, седалищный горб.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная:**

Пациент лежит на спине, контралатеральная нога находится в нейтральном положении. Нога на стороне блокады согнута в коленном и тазобедренном суставах под углом 90°, голень находится на подставке или на второй ноге.

Место прокола:

Середина линии, соединяющей большой вертел и седалищный горб, приблизительно на 3–5 см дистальнее наиболее выступающей части большого вертела. Иглу

продвигают в краниальном направлении, вертикально к поверхности кожи.

На глубине 5, максимум 10 см происходит сокращение мышц, которые обеспечивают движение стопы.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Для выполнения блокады лучше использовать длинную ось, но возможно и короткую.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Большой вертел, седалищный горб, большая ягодичная мышца, квадратная мышца бедра, седалищный нерв.

### **Техника блокады:**

1. Линейный датчик устанавливают вдоль линии, соединяющей большой вертел и седалищный горб. Седалищный нерв, в таком случае, утонченный, гиперэхогенный, располагается между большой ягодичной мышцей и квадратной мышцей бедра. Технология доступа определяется возможностью оператора.

2. Пациент лежит на боку, нога согнута – бедро на 45°, колено на 70°, между ногами валик. Конвексный датчик устанавливают на ниже-ягодичный участок. Седалищный нерв утонченный, гиперэхогенный, располагается между большой ягодичной мышцей и квадратной мышцей бедра. По бокам определяют костные ориентиры. Блокада выполняется по технологии out-of plane.

3. Пациент находится в положении на животе. Линейный датчик устанавливают непосредственно под ягодичной складкой. Верифицируют седалищный нерв и задний кожный нерв бедра, которые располагаются в фасциальном футляре, отделяющем большую ягодичную мышцу и квадратную мышцу бедра.

Иглу вводят по технологии in-plane.

### **3. Техника введения.**

Используют иглу Stimuplex A 150 мм – 100 мм для однократной блокады и катетер, например Contiplex D-Set, 55 - 105 мм. Используют мягкий пластиковый катетер, который выводится за кончик иглы на 3 см.

#### **Дозирование:**

15-30 мл местного анестетика.

#### **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% - 20 мл.

#### **Что делать, если?**

Не возникает двигательная реакция в стопе – следуют подтянуть иглу, направить кпереди и продвинуть опять.

#### **Практические рекомендации авторов.**

Эта методика невозможна у пациентов с переломами шейки бедра, гематомой ягодичного участка. Методом выбора дорсо-дорсальной (проксимальной) блокады седалищного нерва является плановая ортопедия.

#### **Потенциальные ошибки и опасности:**

Инъекция местного анестетика при позитивном ответе на стимуляцию от ягодичных мышц.

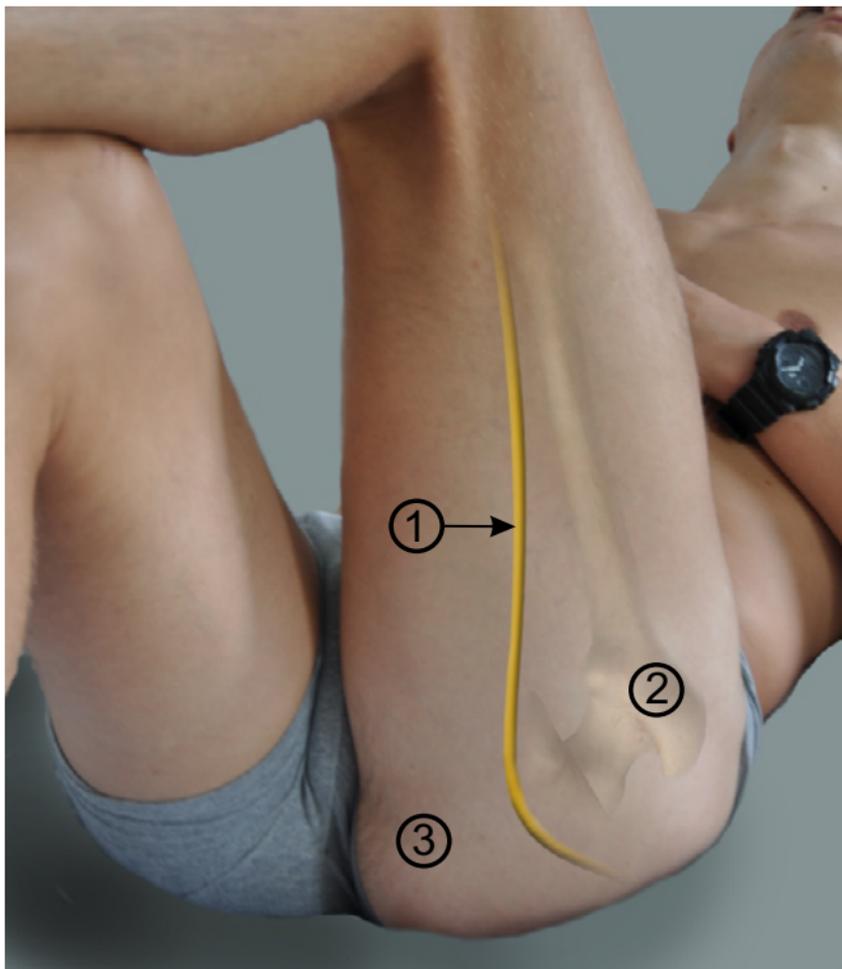


Рис. 52. Схематическое изображение блокады седалищного нерва.

1 – седалищный нерв;

2 – большой вертел (pubic tubercle);

3 – седалищный бугор (ischial tuberosity).

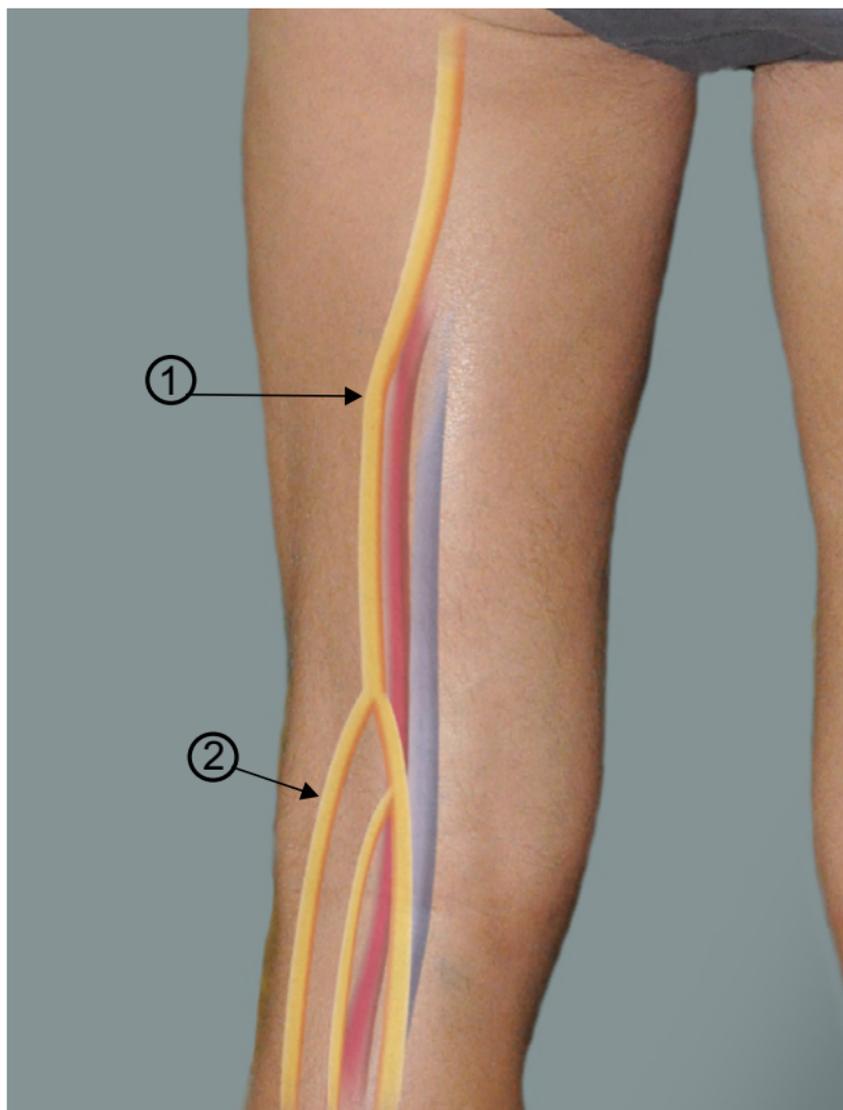


Рис. 53. Схематическое изображение блокады седалищного нерва.  
1 – седалищный нерв;  
2 – место разветвления на общий малоберцовый и большеберцовый нервы.



Рис. 54. Ультразвуковая анатомия блокады седалищного нерва в подягодичном пространстве:

- 1 – седалищный нерв;
- 2 – большая ягодичная мышца;
- 3 – квадратная мышца бедра.

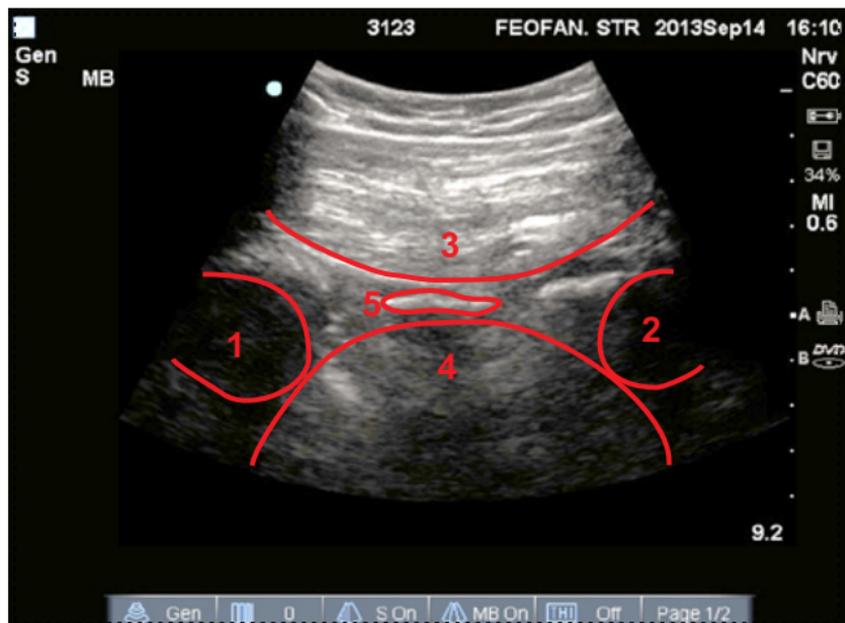


Рис. 55. Ультразвуковая анатомия блокады седалищного нерва в подъягодичном пространстве:

- 1- большой вертел;
- 2 – седалищный горб;
- 3 – большая ягодичная мышца;
- 4 – квадратная мышца бедра;
- 5 – седалищный нерв.



Рис. 56. Техника выполнения блокады седалищного нерва в подъягодичном пространстве.



Рис. 57. Техника выполнения блокады седалищного нерва в подъягодичном пространстве

## Рекондуемая литература:

1. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под ред. П. Р. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.
2. Малрой М. Местная анестезия / М. Малрой ; [пер. с англ. С. А. Панфилова] / под ред. проф. С. И. Емельянова – [2-е изд., стереотип.], – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 301 с.
3. Mehrkens H. Peripheral regional anesthesia / H. Mehrkens, P. Geiger, J. Winkelmann. – [2-nd expanded edition]. – 2010. – 95 p.
4. Imaging in Anesthesia: The Role of 4 MHz to 7 MHz Sector Array Ultrasound Probe in the Identification of the Sciatic Nerve at Different Anatomic Locations / Saranteas T., Chantzi C., Paraskeuopoulos T. [et al.] // Reg. Anesth. Pain Med. – 2007. – Vol. 32. – P. 537-538.
5. Ultrasound Examination and Localization of the Sciatic Nerve: A Volunteer Study / Chan V. W., Nova H., Abbas S. [et al.] // Anesthesiology. – 2006. – Vol. 104. – P. 309-314.
6. Sciatic nerve: sonographic evaluation and anatomic-pathologic considerations / Graif M., Seton A., Nerubai J.[ et al.] // Radiology. – 1991. – Vol. 181. – P. 405-408.
7. The use of Doppler ultrasound to assist with sciatic nerve blocks / [Hullander M., Spillane W., Leivers D., Balsara Z.] // Reg. Anesth. – 1991. – Vol. 16. – P. 282-284.
8. Arbona L. Ultrasound – guided regional Anesthesia. A practical Approach to Peripheral Nerve Blocks and Perineural Catheters / L. Arbona, B. Khabiri, J. Norton. – Cambridge University Press. – 2011. – 194 p.

## **Передняя проксимальная блокада седалищного нерва (доступ по Meier)**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства в области иннервации седалищного нерва, в сочетании с поясничной блокадой или блокадой бедренного нерва при операциях на всей ноге, послеоперационное обезболивание, регионарная симпатическая блокада.

### **Противопоказания:**

Эндопротезованный тазобедренный сустав на стороне блокады, нейродегенеративное заболевание на стороне блокады (относительное).

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Сведения отсутствуют.

### **Анатомические ориентиры:**

Большой вертел, лобковое сочленение, передняя верхняя подвздошная ость.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная:**

Пациент лежит на спине, нога в нейтральном положении. Место прокола.

Проводят линию, которая совмещает верхнюю подвздошную ость со серединой лобкового сочленения, ее делят на 3 отрезка. От точки на границе медиальной и средней трети книзу проводят перпендикуляр. Пересечение этого перпендикуляра с параллельной линией, проведенной через большой вертел бедренной кости, отвечает точке пунк-

ции. Эта точка находится приблизительно на расстоянии ладони от паховой складки. Устанавливают указательный и средний пальцы в межмышечный промежуток между прямой мышцей бедра и портняжной мышцей. Укол иглы идет в краниальном, заднем и немного латеральном направлении под углом  $75-85^\circ$  к коже. Седалищный нерв расположен на расстоянии 8–12 см от кожи.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Для блокады лучше использовать длинную ось, но возможно короткую.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Малый вертел бедренной кости, большая ягодичная мышца, большая приводящая мышца бедра, седалищный нерв.

### **Техника блокады:**

Пациент лежит на спине, нога несколько ротирована наружу. Конвексный датчик устанавливают на расстоянии от 4 до 8 см ниже паховой складки и перпендикулярно ходу бедренных сосудов и седалищного нерва. Верифицируют малый вертел бедренной кости. Медиальнее от него между большой ягодичной мышцей (снизу) и большой приводящей мышцей бедра (сверху) находится гиперэхогенный, эллиптической формы седалищный нерв на расстоянии 8–12 см от кожи. Укол и направление движений иглой происходит в зависимости от ультразвуковой картины.

## **3. Техника введения.**

Используют иглу Stimuplex A 150 мм – 100 мм для однократной блокады и катетер, например Contiplex D-Set, 105 мм. Используют мягкий пластиковый катетер, который выводится за кончик иглы на 3 см.

## **Дозирование:**

20-30 мл местного анестетика.

## **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5 – 0,75% – 20 мл.

## **Что делать, если?**

Во время движения иглы возникает сокращение четырехглавой мышцы бедра – следует подтащить иглу, сориентировать ее латерально и продвинуть опять.

Во время движения иглы возникает сокращения в мышцах, сухожилия которых прикрепляются к подколенной ямке, – следует иглу направить немного латеральнее.

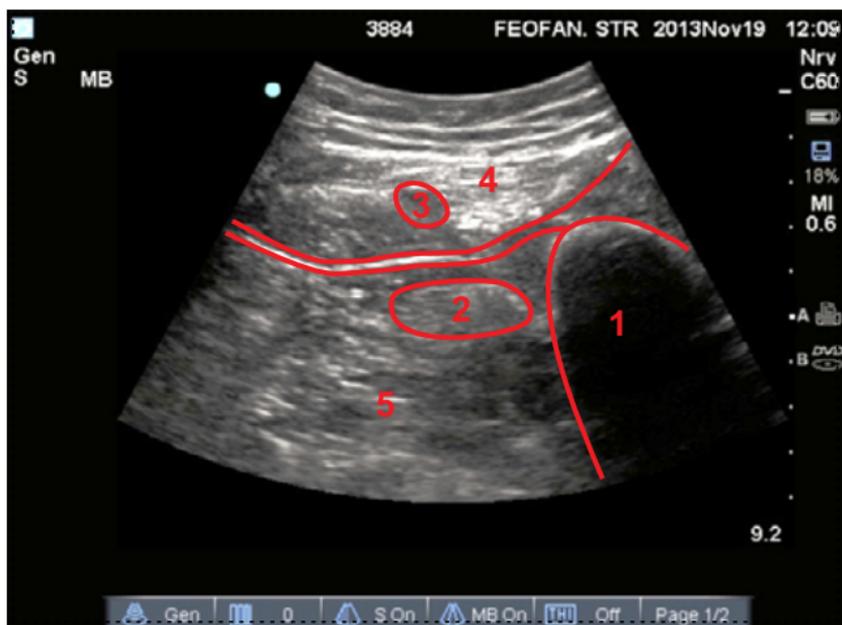
## **Практические рекомендации авторов.**

Данная методика может использоваться у пациентов с переломами тазовых костей и позвоночника, а также при ожирении, полиартрите и других состояниях, при которых изменение положения тела пациента является нежелательным.

Если блокада седалищного нерва комбинируется с блокадой бедренного нерва – следует выполнять сначала блокаду бедренного нерва – блокада седалищного будет безболезненной.

## **Потенциальные ошибки и опасности:**

Инъекция местного анестетика при позитивном ответе на стимуляцию от ягодичной мышцы и четырехглавой мышцы бедра.



Мал. 58. Ультразвуковая анатомия блокади седалищного нерва передним доступом:

- 1 – бедренная кость;
- 2 – седалищный нерв;
- 3 – бедренная артерия;
- 4 – большая приводящая мышца бедра;
- 5 – большая ягодичная мышца.



Мал. 59. Техника выполнения блокады седалищного нерва передним доступом.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под ред. П. Р. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.
2. Mehrkens H. Peripheral regional anesthesia / H. Mehrkens, P. Geiger, J. Winkelmann. – [2-nd expanded edition]. – 2010. – 95 p.
3. Arbona L. Ultrasound – guided regional Anesthesia. A practical Approach to Peripheral Nerve Blocks and Perineural Catheters / L. Arbona, B. Khabiri, J. Norton. – Cambridge University Press. – 2011. – 194 p.
4. Ultrasound Examination and Localization of the Sciatic Nerve: A Volunteer Study / Chan V. W., Nova H., Abbas S. [et al.] // Anesthesiology. – 2006. – Vol. 104. – P. 309-314.

## **Латерально-дистальная блокада седалищного нерва**

### **Показания:**

Оперативные вмешательства на всей голени и стопе в области иннервации седалищного нерва, в сочетании с блокадой подкожного нерва при операциях на всей голени, послеоперационное обезболивание.

### **Противопоказания:**

Стентированные сосуды (относительное).

### **Побочные эффекты / осложнения:**

Сосудистая пункция (подколенной артерии/вены)

### **Анатомические ориентиры:**

Гребень надколенника, широкая латеральная мышца, длинная головка двуглавой мышцы бедра.

### **Техника блокады:**

#### **1. Нейростимуляционная:**

Пациент лежит на животе, нога в нейтральной позиции (несколько развернута внутрь), с подкладкой под голенью. Место прокола: приблизительно на 3–8 см выше надколенника в латеральном мышечном канале между нижним краем широкой латеральной мышцы и двуглавой мышцей бедра. Направление пункции перпендикулярно к коже. Глубина прокола 3–5 см. Позитивный ответ на стимуляцию от большеберцового или малоберцового нервов: разгибание или сгибание стопы/пальцев.

## **2. С помощью ультразвуковой техники:**

Блокада выполняется только по длинной оси.

### **Соноанатомические ориентиры:**

Двуглавая мышца бедра, подколенная артерия, седалищный нерв, разветвление седалищного нерва, на большеберцовый и общий малоберцовый.

Пациент находится в положении лежа на спине. Нога на стороне блокады согнута под тупым углом в коленном суставе. Стопа и голень находятся на подставке, при этом, должен быть доступ к нижнедистальной части бедра с датчиком. Левую руку с зажатым линейным датчиком ставят на 6–8 см выше подколенной складки, к зоне разветвления седалищного нерва. Визуализируют подколенную артерию. Седалищный нерв расположен латеральнее и более поверхностно под двуглавой мышцей бедра, как правило, в виде округлого образования («пчелиные соты»). Учитывая эффект «анизотропии», нужно осуществлять «классические» движения датчиком для верификации. Иглу вкалывают на боковой поверхности бедра. Необходимо внимательно следить за движениями иглы и не выпускать кончик иглы из проекции датчика. Наилучший эффект блокады будет при условии, когда МА введен со всех сторон нервного ствола – в виде «баранки» .

### **3. Техника введения.**

Используют иглу Stimuplex A 50 мм – 100 мм для одноразовой блокады и катетер, например Contiplex D-Set, 55 мм. Используют мягкий пластиковый катетер, который выводится за кончик иглы на 3 см.

## **Дозирование:**

20–40 мл местного анестетика.

## **Выбор анестетика:**

Ропивакаин 0,5% – 30 мл, лидокаин 1,5% – 10мл .

## **Что делать, если?**

Ответ на стимуляцию отсутствует (пункция направлена слишком кпереди) нужно изменить направление на дорзальное.

В случае, если состоялся контакт с бедренной костью (место пункции и/или направление пункции находятся слишком близко кпереди) – проверьте место пункции и сместите кзади, если это возможно.

Если случилась пункция подколенной артерии/вены (прокол слишком глубокий и слишком кпереди) – потяните иглу, измените направление пункции кзади, уменьшите глубину прокола.

## **Практические рекомендации авторов.**

Учитывайте, что картина при УЗ исследовании является перевернутой.

У пациентов с сахарным диабетом и разными видами полинейропатий – следует использовать импульс длительностью 1 мс.

## **Потенциальные ошибки и опасности:**

Убедитесь, что нога находится в удобном для блокады положении (с небольшой внутренней ротацией).

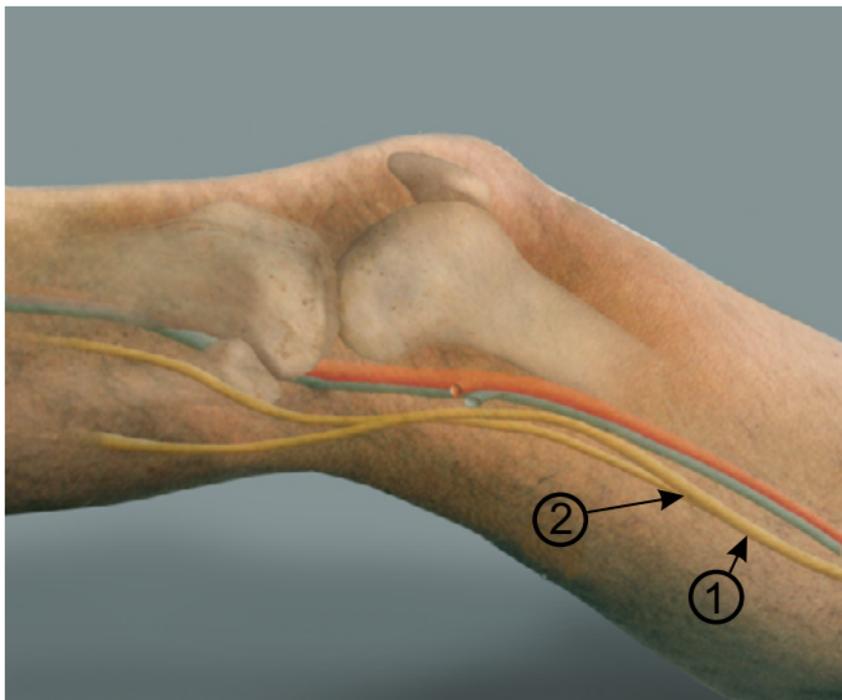


Рис. 60. Схематическое изображение блокады седалищного нерва.  
1 – седалищный нерв;  
2 – место разветвления на общий малоберцовый и большеберцовый.



Рис. 61. Ультразвуковая анатомия блокады седалищного нерва латеральным доступом:

- 1 – седалищный нерв;
- 2 – двуглавая мышца бедра;
- 3 – полумембранозная мышца;
- 4 – фасция.



Рис. 62. Техника выполнения блокады седалищного нерва латеральным доступом.

## Рекомендуемая литература:

1. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под ред. П. П. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.
2. Mehrkens H. Peripheral regional anesthesia / H. Mehrkens, P. Geiger, J. Winkelmann. – [2-nd expanded edition]. – 2010. – 95 p.
3. Arbona L. Ultrasound – guided regional Anesthesia. A practical Approach to Peripheral Nerve Blocks and Perineural Catheters / L. Arbona, B. Khabiri, J. Norton. – Cambridge University Press. – 2011. – 194 p.
4. Ultrasound guidance for lateral midfemoral sciatic nerve block: a prospective, comparative, randomized study / Domingo-Triado V., Selfa S., Martinez F. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 104. – P. 1270-1274.
5. Ultrasound examination and localization of the sciatic nerve at the mid-femoral. An imaging study with ultrasound / Saranteas T., Chantzi C., Zogogiannis J. [et al.] // *Acta Anaesthesiol Scand.* – 2007. – Vol. 51. – P. 387-388.
6. Khabiri B. «Gapped supine» position for ultrasound guided lateral popliteal fossa block of the sciatic nerve / B. Khabiri, F. Arbona, J. Norton // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 105. – P. 1519.
7. Tsui B. C. The importance of ultrasound landmarks: a «traceback» approach using the popliteal blood vessels for identification of the sciatic nerve / B. C. Tsui, B. T. Finucane // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2006. Vol. 31. – P. 481-482.
8. Gray A. T. Lateral popliteal nerve block with ultrasound guidance / A. T. Gray, E. L. Huczko, I. Schafhalter-Zoppoth // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2004. – Vol. 29. – P. 507-509.
9. McCartney C. J. Ultrasound guidance for a lateral approach to the sciatic nerve in the popliteal fossa / C. J. McCartney, I. Brauner, V. W. Chan // *Anaesthesia.* – 2004. – Vol. 59. – P. 1023-1025.



**С видеоматериалами  
можете ознакомиться:**



<http://www.feofaniya.org>



<http://www.kafanest.kiev.ua/publication.html>



<http://www.anaesthesiaconference.kiev.ua/uk/publication>