

**Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр онкологии  
имени Н.Н. Блохина»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

*На правах рукописи*

**РЫЧКОВ ИВАН АНАТОЛЬЕВИЧ**

**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА АНЕСТЕЗИИ ПРИ  
ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ БОКОВОЙ СТЕНКИ МОЧЕВОГО  
ПУЗЫРЯ**

14.01.20 – Анестезиология и реаниматология

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

**Горобец Евгений Соломонович**

Москва – 2021

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
ГЛАВА 2. КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	23
2.1 Клиническая характеристика больных.....	23
2.2 Методика анестезии и обследования больных.....	31
ГЛАВА 3. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЛОКАДЫ ЗАПИРАТЕЛЬНОГО НЕРВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯТОРА.....	38
ГЛАВА 4. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЛОКАДЫ ЗАПИРАТЕЛЬНОГО НЕРВА С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ НАВИГАЦИИ И ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯТОРА.....	52
ГЛАВА 5. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ БОКОВОЙ СТЕНКИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ.....	65
ГЛАВА 6. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	73
ВЫВОДЫ.....	85
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	86
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	87
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	89

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

Рак мочевого пузыря – часто встречающаяся злокачественная опухоль мочевыводящих путей. В России в 2018 году зарегистрировано 17426 новых случаев заболевания. Преобладающую часть больных составляют пациенты пожилого возраста. По данным МНИОИ им. П.А. Герцена - филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, средний возраст заболевших 67,6 лет [3, 12] с чем связана высокая частота серьезных сопутствующих заболеваний, как правило, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной систем. У 70% больных с впервые выявленным раком мочевого пузыря опухоль располагается (стелется) по его внутренней поверхности, что определяет доминирующий способ хирургического лечения в виде трансуретральной электрорезекции (ТУР) [1, 5, 35, 97].

Локализация опухоли в мочевом пузыре может быть различной, что отражено в международной классификации болезней (МКБ-10). Почти в половине случаев (46,8%) опухоль расположена или распространяется на боковую стенку мочевого пузыря. Эта особенность влияет на выбор оптимального метода анестезии при подобных операциях [39, 60, 86].

На сегодняшний день наиболее распространенный метод анестезии при ТУР мочевого пузыря и предстательной железы – спинномозговая блокада. Тому есть несколько причин. Развитие сенсорной блокады до уровня Th10 обеспечивает качественное обезболивание и иммобилизацию нижних конечностей, что требуется для выполнения практически всех цистоскопических вмешательств. Спинальная анестезия технически проста, дешева и не требует сложного оборудования. До наступления адекватной сенсорной блокады проходит порядка 5 минут после введения раствора местного анестетика в субарахноидальное пространство [7, 8]. Поэтому большинство специалистов предпочитает

спинномозговую анестезию, особенно у пациентов высокого риска и пожилых людей [8, 33]. Однако, специалистам хорошо известно, что успешная спинальная анестезия не может предотвратить непроизвольное резкое приводящее движение бедра при электрорезекции боковой стенки мочевого пузыря, способное привести к повреждению стенки пузыря. Частота такого осложнения при ТУР в условиях спинальной анестезии достигает 8% и более [24, 31, 42, 59, 73, 76, 94]. Причина такого резкого движения бедра также хорошо известна. Она состоит в электростимуляции резектоскопом запирающего нерва, проходящего вдоль боковой стенки мочевого пузыря. Чтобы избежать рефлекторного сокращения бедра, современные руководства по анестезиологии и отдельные авторы рекомендуют использовать общую анестезию с глубокой миоплегией на протяжении всего периода ТУР [6, 8, 28, 37, 57, 58, 101].

Поиск более простой, но не менее надежной и безопасной альтернативы общей анестезии с миоплегией при эндоскопических операциях на мочевом пузыре ведется давно. Еще в 1965 году в дополнение к спинальной анестезии впервые была предложена блокада запирающего нерва при ТУР мочевого пузыря с расположением опухоли на боковой стенке [75, 78]. На протяжении десятилетий методика совершенствовалась. К настоящему времени описано несколько техник выполнения блокады, принципиальное отличие которых – способ идентификации запирающего нерва. Успешность блокады с использованием электронейростимулятора, по современным данным, варьирует от 71% до 97% [15, 24, 32, 34, 48, 71, 76]. Применение ультразвуковой навигации для поиска запирающего нерва способно повысить эффективность блокады до 88-100% [46, 65, 67, 92, 102]. Немногие исследователи с целью идентификации нерва используют сочетание ультразвуковой навигации с электронейростимуляцией, что помогает добиться 100% успешности блокады [38, 56, 67, 85, 102]. В то же время, сравнительных исследований, направленных на оценку преимуществ и недостатков проводниковой анестезии при эндовезикальных операциях по поводу рака мочевого пузыря, также как и

сравнения с методиками общей анестезии в доступных базах данных мы не встретили, что позволяет считать нашу работу актуальной с научной и практической точек зрения.

### **Цель исследования**

Повышение надежности и безопасности анестезиологического обеспечения трансуретральных резекций мочевого пузыря по поводу рака мочевого пузыря, локализующегося на его боковой стенке, путем выбора оптимальной методики анестезии.

### **Задачи исследования**

1. Изучить особенности блокады запирающего нерва под контролем электронейростимуляции.
2. Изучить особенности блокады запирающего нерва под двойным контролем: ультразвуковой навигацией и верификацией нерва путем электронейростимуляции.
3. Провести сравнительную оценку эффективности и безопасности методик проводниковой блокады запирающего нерва.
4. Выявить преимущества и недостатки сочетания спинальной анестезии и проводниковой блокады запирающего нерва по сравнению с общей анестезией с глубокой миоплегией при ТУР боковой стенки мочевого пузыря.

### **Научная новизна**

Впервые в отечественной клинической практике изучена возможность сочетания спинальной анестезии с блокадой запирающего нерва при ТУР боковой стенки мочевого пузыря, пораженной опухолью.

Впервые проведена сравнительная оценка эффективности и безопасности методик блокады запирающего нерва при ТУР боковой стенки мочевого пузыря с целью предотвращения рефлекса запирающего нерва.

Впервые проведена оценка сочетания спинальной анестезии и проводниковой блокады запирающего нерва в сравнении с общей анестезией с глубокой миоплегией при ТУР боковой стенки мочевого пузыря.

### **Практическая значимость работы**

Результаты проведенной работы позволили найти эффективную альтернативу использованию глубокой миорелаксации в условиях общей анестезии при ТУР в области боковой стенки мочевого пузыря, что позволило оптимизировать анестезиологическое обеспечение этого вида онкоурологических операций.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Сочетание спинальной анестезии и проводниковой блокады запирающего нерва – надежный и эффективный метод анестезиологического обеспечения ТУР в области боковой стенки мочевого пузыря при условии совместного применения ультразвуковой навигации и верификации запирающего нерва путем электростимуляции.

2. Общая анестезия с глубокой миоплегией в течение всего трансуретрального вмешательства с применением резектоскопа – достаточно надежная альтернатива сочетанию спинальной анестезии с блокадой запирающего нерва при отсутствии возможности применения полноценной регионарной анестезии.

3. Проводниковая блокада запирающего нерва без ультразвуковой навигации не может считаться надежным и безопасным методом анестезиологического обеспечения ТУР в области боковой стенки мочевого пузыря вследствие невозможности распознать индивидуальные варианты строения нерва и соответственно, риска повреждения мочевого пузыря и соседних органов вследствие неполной блокады.

### **Соответствие диссертации паспорту специальности**

Научные положения диссертации соответствуют формуле специальности 14.01.20 – анестезиология и реаниматология. Результаты проведенного

исследования соответствуют области исследования специальности, конкретно паспорту специальности 14.01.20 – анестезиология и реаниматология.

### **Внедрение результатов работы**

Основные результаты работы применяют в клинической практике отделения анестезиологии-реанимации и отделения урологии НИИ клинической онкологии имени академика РАН и РАМН Н.Н. Трапезникова ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, а также отделения анестезиологии-реанимации ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ.

### **Методология и методы исследования**

Работа выполнена в дизайне проспективного, открытого, сравнительного, рандомизированного исследования, основываясь на положениях доказательной медицины. В процессе работы использовались клинические, инструментальные, лабораторные, статистические методы исследования.

### **Апробация работы**

Основные положения диссертации доложены на научно-практической конференции «Системный подход к лечению боли. Актуальные вопросы регионарной анестезии» (г. Москва, 2017); XIX сессии МНОАР (г. Голицыно, Московская обл., 2018); Всероссийском конгрессе с международным участием «Актуальные вопросы медицины критических состояний» (г. Санкт-Петербург, 2018); XVII съезде Федерации анестезиологов и реаниматологов (Санкт-Петербург, 2018).

Апробация диссертационной работы состоялась на совместной научной конференции отделения анестезиологии-реанимации и отделения реанимации и интенсивной терапии №1 отдела анестезиологии-реанимации, отделения хирургического №4 (онкоурологии) НИИ клинической онкологии имени академика РАН и РАМН Н.Н. Трапезникова, отделения анестезиологии-реанимации НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России 06 апреля 2021 года.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, 3 из них в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация представлена на 100 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы. Работа иллюстрирована 39 рисунками, содержит 14 таблиц. Список литературы включает в себя 14 отечественных и 90 зарубежных источников.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Общепринятый метод хирургического лечения поверхностных опухолей мочевого пузыря, не прорастающих мышечный слой – ТУР мочевого пузыря [1, 5, 97]. Самым распространенным методом анестезии при выполнении подобных операций на сегодняшний день остается спинномозговая блокада [8, 33]. Развитие сенсорной блокады до уровня Th10 обеспечивает оптимальные условия для выполнения практически всех цистоскопических вмешательств, однако на выбор адекватного метода анестезии влияет локализация опухоли [6, 8, 57]. Речь идет, прежде всего, о расположении опухоли на боковой стенке, частота которого по некоторым данным достигает 46,8% [39, 60].

Наиболее удобно для хирурга литотомическое положение больного [5, 97]. В полости таза запирающий нерв расположен рядом с боковой стенкой мочевого пузыря, поэтому электрорезекция происходит вблизи от нерва [76, 89, 103]. На протяжении всей операции необходимо постоянное наполнение пузыря ирригационным раствором, что вызывает его растяжение, приближая стенку пузыря и электрорезектоскоп к месту расположения запирающего нерва [52, 70, 74]. Во время оперативного вмешательства электрический импульс, подаваемый на петлю резектоскопа, легко преодолевая боковую стенку мочевого пузыря, может достичь запирающего нерва и сгенерировать нисходящий импульс в двигательных волокнах, что сопровождается немедленным резким сокращением группы мышц приводящих бедро, иннервируемых этим нервом. В литературе для описания этого явления можно встретить такие определения, как «рефлекс запирающего нерва» («obturator nerve reflex») [43, 52], «спазм приводящих мышц» («adductor muscle spasm») [36, 86] или «запирающий рывок» («obturator jerk») [60, 74]. Эти непроизвольные движения, которые неспособна блокировать спинальная анестезия, могут привести к повреждению стенки мочевого пузыря [24, 31, 42, 44, 73, 76, 94], а иногда кровеносных сосудов и даже близлежащих внутренних органов [17, 24, 43, 52, 77]. Перфорация мочевого пузыря при

выполнении ТУР боковой стенки происходит не так уж редко. Согласно последним исследованиям частота осложнения составляет 0,36-8% [24, 31, 42, 73, 76, 94]. По этой причине современные руководства по анестезиологии рекомендуют вместо, или в дополнение к спинальной анестезии при боковой локализации опухоли использовать общую анестезию с глубокой мышечной релаксацией [6, 8, 10]. Учитывая механизм реализации описанного осложнения, необходимо полностью блокировать нервно-мышечную передачу в группе приводящих мышц в течение всего периода резекции [28, 37, 58, 86, 101, 102].

Современных исследований, посвященных дозированию мышечных релаксантов и изучению глубины нейромышечного блока (НМБ), необходимого для предотвращения сокращения мышц, приводящих бедро, не так уж и много [28, 37, 58]. Выбор миорелаксанта, в первую очередь, определяет продолжительность и вид оперативного вмешательства, а также возможность своевременной реверсии НМБ [13].

Cesur с соавт. опубликовали результаты многолетнего наблюдения применения деполяризующего миорелаксанта ультракороткого действия сукцинилхолина [28]. ТУР боковой стенки мочевого пузыря выполняли в условиях общей анестезии, для индукции миоплегии вводили сукцинилхолин в дозе 1 мг/кг. Поддерживающую дозу 0,2 мг/кг добавляли каждые 5 минут на протяжении периода резекции. Операция длилась в среднем  $21 \pm 3,6$  мин, суммарная доза сукцинилхолина составила  $110 \pm 22$  мг. Описанная методика была успешна в 100% наблюдений. Несмотря на свою эффективность, сукцинилхолин характеризуется высоким риском развития нежелательных явлений, а при многократном введении увеличивается риск развития второй фазы НМБ [7, 13].

В другом исследовании авторы оценили глубину НМБ недеполяризующего миорелаксанта средней продолжительности действия рокурония, обеспечивающую оптимальные условия при выполнении ТУР мочевого пузыря [58]. Дозирование релаксанта проводили под контролем акселеромиографии. Поддержание глубокого НМБ (два ответа в режиме РТС) в течение операции

создавало условия для работы хирурга лучше, чем умеренного НМБ (один или два ответа в режиме TOF),  $p < 0,001$ . После завершения вмешательства НМБ устраняли введением специфического антагониста рокурония – сугаммадекса в дозе 2-4 мг/кг [58].

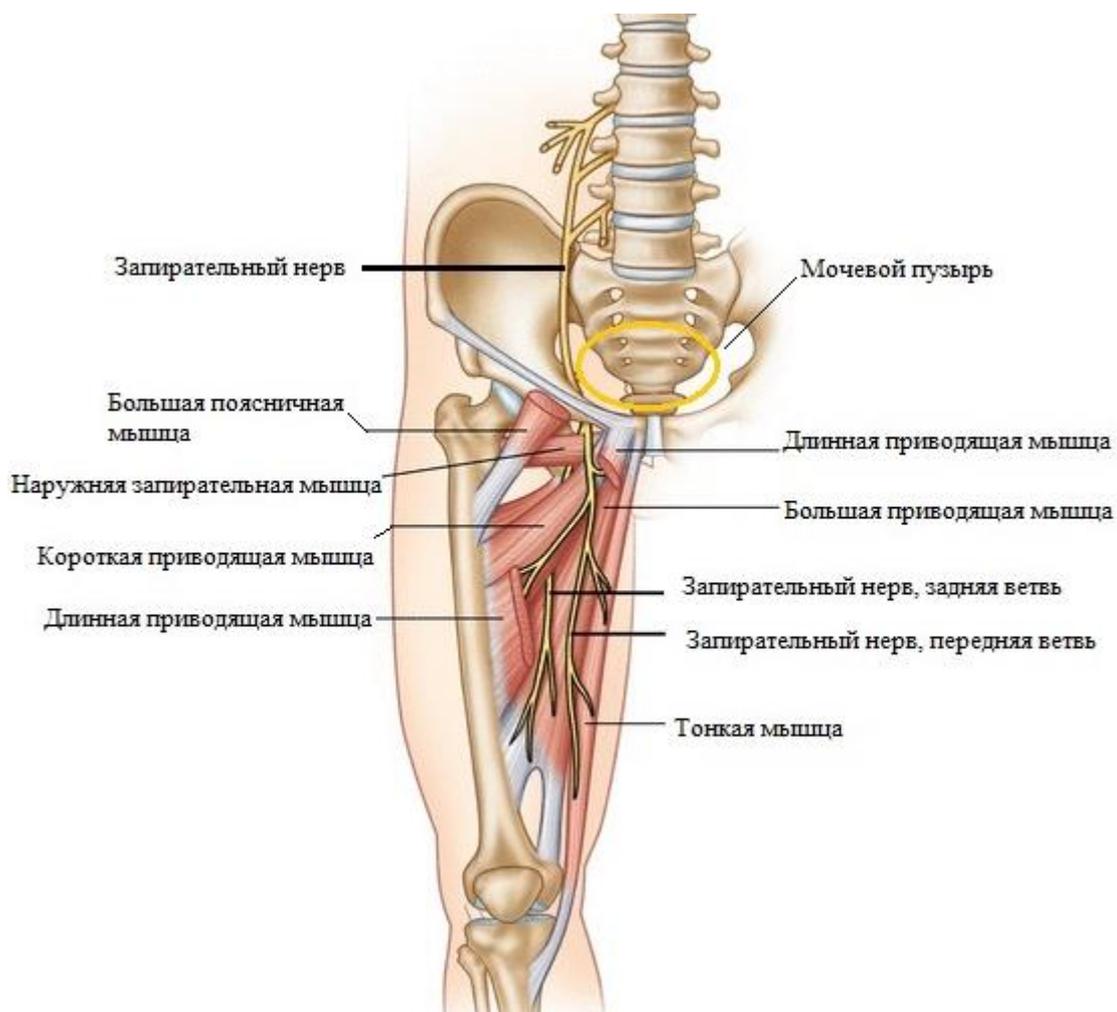
В 2018 году Fujimoto с соавт. опубликовали данные исследования дозы рокурония, необходимой для полной блокады нервно-мышечной передачи в группе мышц, приводящих бедро [37]. Чтобы развился глубокий НМБ в приводящих мышцах у 7 пациентов из 11, включенных в исследование, было достаточно 0,3 мг/кг рокурония, у оставшихся 4 пациентов для достижения такого же результата потребовалось ввести 0,45 мг/кг. Однако статистически значимой связи между уровнем НМБ в мышце, приводящий большой палец кисти (метод акселеромиографии), и приводящих мышц бедра не выявлено. Именно поэтому авторы рекомендуют с целью профилактики рефлекса запирающего нерва поддерживать интенсивный НМБ (один ответ в режиме РТС) во время ТУР [37]. Это неизбежно приводит к назначению сугаммадекса с целью реверсии НМБ.

Еще в 1965 году в качестве альтернативы общей анестезии с миоплегией при ТУР мочевого пузыря с расположением опухоли в области боковой стенки была предложена блокада запирающего нерва [75, 78], которая претерпела развитие в течение десятилетий и обеспечивает надежную анестезию с иммобилизацией нижней конечности в 71,4 - 100% случаев [15, 16, 24, 32, 34, 48, 71, 76, 102, 103]. Успех периферической блокады запирающего нерва при ТУР мочевого пузыря зависит от нескольких факторов:

- метода блокады;
- способа идентификации нерва;
- анатомических особенностей запирающего нерва, который может иметь различную структуру.

Выбор местного анестетика для выполнения блокады не имеет принципиального значения и, как правило, зависит от прогнозируемой длительности вмешательства [9, 11, 14, 69].

Запирательный нерв образован из передних ветвей второго, третьего и четвертого поясничных нервов. По своей структуре это смешанный нерв, имеющий двигательные и чувствительные волокна [98]. В начальных отделах он лежит за большой поясничной мышцей, затем выходит из-за ее медиального края и спускается на уровне подвздошно-крестцового сочленения в малый таз, находясь под общей подвздошной артерией и веной. Именно в этом месте нерв располагается в непосредственной близости от боковой стенки мочевого пузыря, а затем направляется к внутреннему отверстию запирательного канала в сопровождении одноименных артерии и вены, лежащих под ним, после чего выходит на переднюю поверхность бедра [26, 99, 103]. Здесь нерв представлен передней и задней ветвью, причем его анатомия может быть весьма вариабельна (рисунок 1). Детальное изучение паховой области показало, что на бедре деление происходило только в 25% случаев [21]. Чаще всего место разделения на ветви находилось внутри запирательного канала (51,78%) или даже в полости таза (23,22%). После выхода из запирательного канала нервные волокна попадают в промежуток между гребенчатой и наружной запирательной мышцей. Далее передняя ветвь проходит в межфасциальном пространстве, ограниченном гребенчатой, короткой и длинной приводящими мышцами, в то время как задняя ветвь, прободая наружную запирательную мышцу, оказывается в фасции между короткой и большой приводящими мышцами [74]. На бедре нерв участвует в двигательной иннервации обозначенных мышц, а также чувствительной иннервации медиальной поверхности кожи бедра выше колена в 50% случаев [25].



**Рисунок 1** – Анатомия запирательного нерва

Между тем, анатомические исследования области поясничного сплетения выявили наличие добавочного запирательного нерва (*n. obturatorius accessorius*), который встречается, по разным оценкам, в 8 - 30% случаев [18, 22, 53, 93, 98, 100]. Katritsis с соавт. опубликовали на эту тему данные крупного секционного исследования. Проанализировав 1000 наблюдений, они установили, что дополнительный нерв встречался с частотой 13,2% [53]. Добавочный запирательный нерв также образован из передних ветвей второго, третьего и четвертого поясничных нервов. Он расположен вдоль медиального края большой поясничной мышцы вместе с запирательным нервом, затем покидает его и проходит над верхней ветвью лобковой кости. Выходя на бедро, этот нерв пролегает между подвздошно-поясничной и гребенчатой мышцей. Здесь он посылает ветви к гребенчатой мышце и тазобедренному суставу, а также может

соединяться с ветвями запирающего нерва [18, 53, 98, 100]. Приведенные данные особенно актуальны для специалиста, выполняющего блокады запирающего нерва при операциях на тазобедренном суставе [18, 20, 22, 93]. Эти данные могут быть использованы при ТУР мочевого пузыря, причем некоторые авторы высказывали предположение, что наличие дополнительного нерва может объяснить неэффективность блокады при подобных операциях [17, 18, 95], однако исследований, подтверждающих эту гипотезу, мы не встретили.

В стремлении повысить эффективность проводниковых блокад и одновременно избежать осложнений были предложены различные методы их выполнения с учетом особенностей анатомии нерва.

Доступ, описанный впервые Labat в 1922 году, считается «классическим» для блокады запирающего нерва и первоначально был основан на методе пункционной парестезии [62]. Со временем его усовершенствовали, применяя для поиска нерва электронейростимуляцию. Процедура проходит в положении пациента на спине, ногу на стороне блокады отводят на 30°, в качестве ориентира используют лобковый бугорок. Инфильтрировав кожу раствором анестетика, вводят иглу на 1,5 см латеральнее и 1,5 см ниже лобкового бугорка и направляют в сторону верхней ветви лобковой кости. После контакта с костной структурой иглу немного подтягивают и перенаправляют латеральнее и краниальнее на 45°, пока она не попадет в запирающее отверстие. О правильном положении иглы судят по двигательной реакции приводящих мышц в ответ на нейростимуляцию [26]. К недостаткам «классического» доступа ряд авторов относит дискомфорт пациента вследствие манипуляций иглой в рефлексогенной зоне [30, 96], а также риск повреждения сосудов [71], что способствовало появлению альтернативных подходов.

С целью облегчить дискомфорт при блокаде запирающего нерва «классическим» доступом, использовали премедикацию мидозаламом [34]. Для блокады применяли 10 мл 0,375% раствора левобупивакаина в положении больного на спине. Успешность блокады оценивали с помощью

сфигмоманометра, расположенного между коленями пациента в разогнутом положении. Только после этого выполняли спинальную анестезию. Эффективность блокады составила 93%, так как только у 2-х пациентов из 30 проявился рефлекс запирающего нерва во время удаления опухоли на боковой стенке мочевого пузыря [34].

Группа исследователей под руководством Volat также применяли «классический» доступ, но процедура проходила в противоположной последовательности. Сначала делали спинальную анестезию, больного переводили в литотомическое положение, в котором выполняли проводниковую блокаду, используя 10 мл 0,25% раствора левобупивакаина. При такой последовательности манипуляции иглой были безболезненными. Запирающий нерв был блокирован у 35 пациентов, осложнений не отмечено, а эффективность равнялась 89%. Добавление блокады запирающего нерва к спинальной анестезии улучшало условия работы хирурга, что позволяло выполнить более полноценную резекцию опухоли [24] и, соответственно, увеличивало безрецидивный период [90].

В 2005 году был продемонстрирован новый «паховый» доступ для блокады запирающего нерва с применением нейростимулятора [30]. В отличие от доступа по Labat, при этом подходе пациенты испытывали меньше боли и дискомфорта во время проведения процедуры, так как пункцию делали на медиальной поверхности бедра, не требовался контакт иглы с костью, а нерв находился на небольшой глубине. Однако при таком доступе приходилось переднюю и заднюю ветви запирающего нерва блокировать отдельно. В положении пациента на спине, ногу на стороне блокады отводили. Место пункции было на линии паховой складки, посередине расстояния между точкой пульсации бедренной артерии и внутренним краем сухожилия длинной приводящей мышцы. Изолированную иглу вводили под углом 30° в краниальном направлении, сокращения тонкой мышцы или длинной приводящей мышцы свидетельствовали о достижении передней ветви запирающего нерва. При

наличии сокращений при силе тока 0,2-0,7 мА, вводили 5 мл 1% раствора мепивакаина. Затем иглу продвигали глубже и на 5° латеральнее. Сокращения большой приводящей мышцы подтверждали положение иглы у задней ветви запирающего нерва, куда вводили еще 5 мл 1% раствора мепивакаина. Свои клинические наблюдения авторы подтвердили при секционном исследовании [30].

Новый доступ оказался востребован как при ортопедических вмешательствах, так и при ТУР мочевого пузыря. С целью выявления потенциальных преимуществ и возможных осложнений было проведено несколько сравнительных исследований [15, 32, 48, 71]. Во всех протоколах этих исследований блокаду нерва производили в положении пациента на спине, предварительно сделав спинальную анестезию. Jo с соавт. отметили, что из пахового доступа блокаду выполняли быстрее (среднее количество попыток  $1,3 \pm 0,6$  против  $1,8 \pm 0,9$  при «классическом» доступе), а частота успеха была значительно выше (96% против 84%) [48]. Об отсутствии осложнений и высокой эффективности пахового доступа в сравнении с «классическим» (97% против 71%) сообщили также другие авторы [15]. Результаты проспективного рандомизированного исследования [32] подтвердили, что блокада запирающего нерва из пахового доступа может быть выполнена быстрее (среднее время выполнения блокады  $76,0 \pm 31,9$  с против  $99,1 \pm 48,4$  при «классическом» доступе) при меньшем числе попыток ( $1,5 \pm 0,7$  против  $1,9 \pm 0,9$ ). Успешность блокады из разных доступов была сопоставима. Впрочем, есть исследование, в котором не нашли статистически значимых различий между доступами при выполнении блокады, хотя осложнений при «классическом» доступе оказалось больше (непреднамеренная пункция сосуда у 4 пациентов из 30, т.е. в 13% случаев) [71].

Описаны результаты 542 блокад запирающего нерва при ТУР мочевого пузыря, выполненные у 431 пациента под контролем нейростимулятора [76]. Эффективность методики составила 94%. Авторы использовали модифицированный «межприводящий» доступ, описанный в 1993 году для

блокады запирающего нерва у пациентов с рассеянным склерозом и выраженным спазмом приводящих мышц [96]. Отличительной особенностью было литотомическое положение пациента во время ее проведения, в которое пациента переводили сразу после спинальной анестезии и оставляли на протяжении всей операции. Именно поэтому выполнение блокады было возможно на любом этапе хирургического вмешательства, а манипуляции иглой не вызывали боли и дискомфорта. Иглу, подключенную в нейростимулятору, вводили под сухожилие длинной приводящей мышцы на расстоянии 2 см от места его прикрепления к лонной кости, направляя краниально с небольшим наклоном так, чтобы на глубине 2-4 см кончик иглы находился в пространстве под указанной мышцей. После идентификации нерва вводили 10 мл 2% лидокаина. Показания к блокаде и ее эффективность определял уролог при помощи специального нейростимуляционного наконечника на резектоскопе. К преимуществам данной методики исследователи отнесли простоту выполнения, а также низкий риск осложнений (частота перфорации мочевого пузыря составила 0,36%) [76]. Сравнение межприводящего доступа с «классическим» показало, что запирающий нерв можно идентифицировать быстрее [50].

Заслуживает внимания исследование, в котором у 60 пациентов изучали возможность блокады запирающего нерва с использованием нейростимулятора трансвезикально. Для блокады вводили 10 мл 1% раствора лидокаина через рабочий канал цистоскопа. Только у одного больного было сокращение приводящих мышц во время операции. Авторы сделали вывод о высокой эффективности данной методики [55]. Есть весомое ограничение для трансвезикального доступа: его выполняет уролог при цистоскопии через прокол стенки мочевого пузыря.

Итак, в настоящее время в литературе встречаются описания трех доступов для блокады запирающего нерва под контролем нейростимуляции при ТУР мочевого пузыря по поводу новообразований, расположенных на боковой стенке, а именно: классический доступ по Labat, межприводящий доступ, описанный

Wassef, а также паховый доступ, разработанный Choquet с соавт. Частота успеха блокады с использованием нейростимулятора сильно варьировала у разных авторов от 71% до 97% [15, 16, 24, 32, 34, 48, 71, 76, 79].

Первое использование ультразвуковой навигации для регионарной блокады было описано в 1994 году [51]. Из года в год популярность ультразвукового наведения при регионарной анестезии растет [68]. Блокаду запирающего нерва с применением ультразвуковой навигации используют при ТУР мочевого пузыря [38, 46, 47, 56, 66, 67, 83, 85, 91, 92, 102], оперативных вмешательствах на коленном [4, 23, 49, 72, 81, 84, 88], тазобедренном суставе [41, 80, 104], лечении болевого синдрома и спастичности приводящих мышц бедра [18, 19, 40, 63].

Подходы для блокады запирающего нерва с ультразвуковой навигацией можно разделить на дистальные и проксимальные [103]. Принципиальная разница заключается в необходимости дробного введения местного анестетика при дистальном доступе в отличие от однократной инъекции при проксимальном подходе [14].

Дистальный доступ подразумевает, что переднюю и заднюю ветви запирающего нерва блокируют отдельно путем инъекции раствора анестетика в межфасциальные пространства, где они расположены. Положение пациента на спине, нога на стороне выполнения блокады отведена и немного ротирована. Ультразвуковой датчик устанавливают вдоль паховой складки медиальнее бедренной вены перпендикулярно коже. В случае проведения иглы в плоскости луча («in-plane»), место пункции находится с медиальной стороны датчика [46, 56, 67, 83, 84, 87]. Пользуясь техникой вне плоскости луча («out-of-plane»), следует отступить на 1 см в краниальном направлении и вводить иглу под углом 70°–80° к коже [47]. В качестве ориентиров используют длинную приводящую мышцу (*m. adductor longus*), короткую приводящую мышцу (*m. adductor brevis*), гребенчатую мышцу (*m. pectineus*) и большую приводящую мышцу (*m. adductor magnus*). Для блокады передней ветви местный анестетик должен распространиться в межфасциальном пространстве между короткой и длинной

приводящими мышцами [38, 46, 47, 67, 83, 87, 92], либо между короткой приводящей и гребенчатой мышцей [84]. Для блокады задней ветви дополнительно вводят анестетик между короткой приводящей и большой приводящей мышцами [46, 47, 56, 67, 83, 84, 87]. Из-за глубокого расположения задней ветви проведение иглы происходит под острым углом, что может препятствовать её визуализации [29, 45]. Дозы местного анестетика для блокады каждой ветви запирающего нерва у разных специалистов варьировали в широком диапазоне. Так в нескольких исследованиях авторам было достаточно 5 мл местного анестетика, а суммарный объем не превышал 10 мл [38, 46, 67, 83, 84]. В других работах для блокады только одной ветви вводили 10-20 мл анестетика [47, 56, 92].

Ряд анестезиологов с целью повышения надежности идентификации блокируемых нервов применяют сочетание ультразвуковой навигации с электронейростимуляцией. В результате, успешность блокады из дистального доступа составила 90-100% [38, 46, 47, 56, 67, 83, 84], что, по данным некоторых исследователей сопоставимо с методикой без электростимуляции [67, 83]. Стоит отметить, что анатомия ветвей запирающего нерва ниже паховой складки весьма изменчива и может вызывать трудности при ультразвуковой навигации [21, 65, 82, 87]. Использование нейростимулятора в таких случаях позволяет удостовериться, что визуализированная с помощью УЗИ структура - это нерв [14, 56]. По-видимому, осложнения блокады дистальным доступом встречаются нечасто. Показательно, что в доступных базах данных мы нашли единственную публикацию, в которой авторы сообщили о непреднамеренной пункции сосуда у одного пациента из двадцати пяти [46].

Характерная особенность проксимального доступа состоит в однократном введении местного анестетика в пространство между гребенчатой и наружной (*m. obturatorius externus*) запирающей мышцей [20, 21, 66, 88, 102, 103]. Описано несколько методик этого доступа при ТУР мочевого пузыря [66, 102]. Например, предложено использовать модификацию доступа по Таһа применительно к

урологической практике [66]. Пациент лежит на спине, нога отведена и слегка ротирована наружу. Линейный ультразвуковой преобразователь устанавливают в паховой складке и направляют под углом 40-50° краниально. Ориентиром служит гиперэхогенная структура – верхняя ветвь лобковой кости. Местный анестетик вводят между фасциями гребенчатой и наружной запирающей мышц, окружающих нерв, без использования нейростимулятора [21, 66, 88]. Исследование Таһа показало 100% успех выполнения блокады для пластики крестообразной связки коленного сустава, однако иглу вводили ниже датчика и продвигали out-of-plane [88]. В модифицированной методике движения иглы происходили в латерально-медиальном направлении в плоскости ультразвукового датчика. Авторы представили данную методику как более безопасную, потому что манипуляции вблизи бедренных и запирающих сосудов происходили под визуальным контролем [66]. С другой стороны, наклон датчика затрудняет одновременную визуализацию иглы и нерва [45]. Несмотря на постоянный контроль положения кончика иглы, возможна пункция сосуда, которая описана как осложнение блокады проксимальным доступом [17, 20, 46]. В другом исследовании датчик также располагали в области паховой складки, но только в сагиттальной плоскости [20]. Иглу, подключенную к нейростимулятору, вводили in-plane. Анатомические и ультразвуковые ориентиры были аналогичные, а методика успешна в 100% наблюдений. Из недостатков стоит отметить риск повреждения запирающей вены. При таком положении преобразователя сосуда, сопровождающие запирающий нерв на выходе из одноименного канала, находятся параллельно лучам ультразвука, что объясняет их непреднамеренную пункцию [54, 99, 103].

Проанализировав недостатки предыдущих методик, Yoshida с соавт. разработали новый проксимальный доступ для блокады запирающего нерва [Yoshida]. Датчик располагали на медиальной поверхности бедра вдоль продолжения линии паховой складки в краниальном направлении. Это было возможно благодаря литотомическому положению пациента, что является

несомненным преимуществом предложенного доступа. Выполнение оперативного приема при ТУР мочевого пузыря не требовало дополнительного перемещения пациента. Иглу вводили in-plane на 1,5-2 см краниальнее верхней границы датчика. Гиперэхогенный овал с заостренными краями, окруженный толстой фасцией и был искомой целью. Для проводниковой анестезии использовали 8 мл 0,75% раствора левобупивакаина. Положение кончика иглы дополнительно контролировали с помощью нейростимуляции. Успешность составила 100%, осложнений не отмечено. Клинические наблюдения авторы подтвердили в секционном исследовании. Краситель, введенный в пространство между гребенчатой и наружной запирающей мышцами, окрашивал ветви запирающего нерва, ретроградно распространяясь в полость малого таза [102]. Данный пример может объяснять высокую частоту успеха при блокадах проксимальным доступом [20, 21, 66, 88, 102].

В качестве альтернативы существующим доступам, была описана селективная блокада передней ветви запирающего нерва под УЗ-навигацией и контролем нейростимулятора [85]. 0,375% или 0,5% раствор левобупивакаина вводили между короткой и длинной приводящими мышцами. Объем зависел от характера распространения анестетика вокруг нерва и варьировал от 10 до 16 мл (в среднем 11 мл). Похожую методику с успехом применяли для уменьшения спастичности приводящих мышц у детей с церебральным параличом [61]. Успешность во время ТУР мочевого пузыря составила 100%. Вследствие небольшого количества наблюдений исследователи приводят лишь предварительные результаты, однако убеждены в потенциальной эффективности новой методики [85].

Итак, анализ, имеющейся на настоящий момент информации позволяет предположить, что методика блокады запирающего нерва при ТУР мочевого пузыря с использованием ультразвуковой навигации и дополнительного контроля нейростимулятора позволяет добиться максимальной эффективности при минимальном количестве осложнений. Сравнительных исследований,

направленных на выявление преимуществ и недостатков такой методики проводниковой блокады при эндовезикальных операциях по поводу рака мочевого пузыря, также как и сравнения с методиками общей анестезии в доступных базах данных мы не встретили.

## **ГЛАВА 2. КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1 Клиническая характеристика больных**

Проспективное рандомизированное исследование проведено у 150 больных, оперированных в объеме ТУР мочевого пузыря по поводу опухолей мочевого пузыря в отделении онкоурологии НИИ клинической онкологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России в 2017 – 2020гг. Метод рандомизации – генерация случайных чисел.

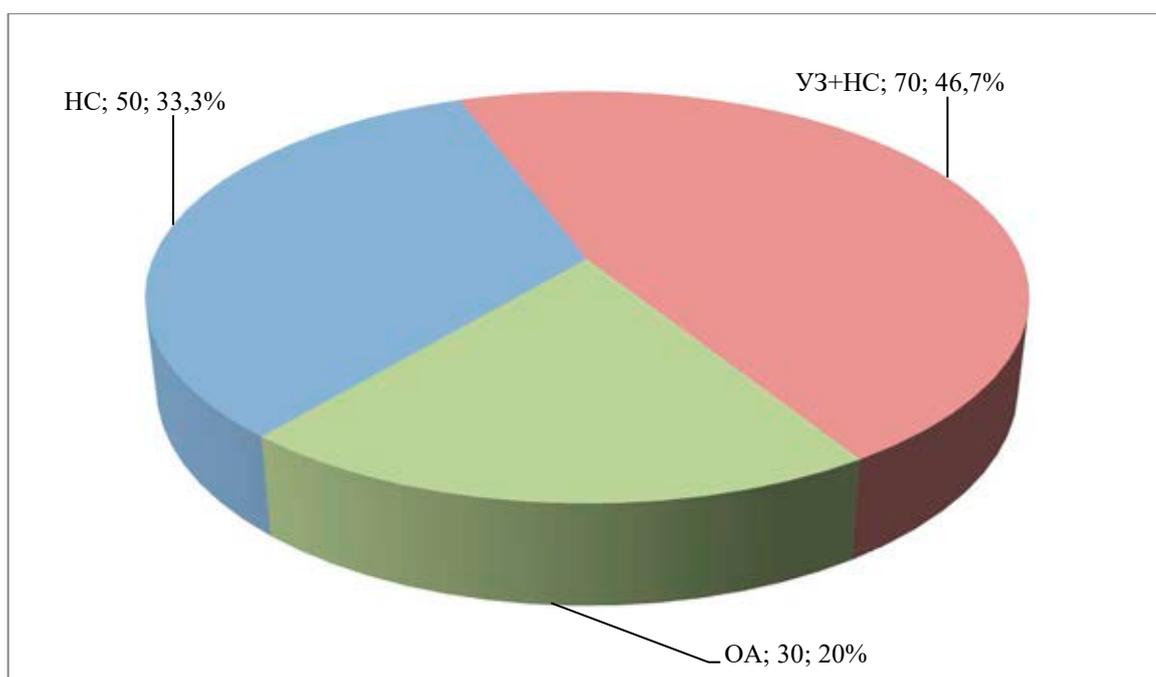
Все больные были разделены на 3 группы: контрольная группа ОА (n=30), группа НС (n=50) и группа УЗ+НС (n=70). В группе НС проводили спинальную анестезию с блокадой запирающего нерва под контролем нейростимуляции, в группе УЗ+НС - спинальную анестезию с блокадой запирающего нерва под двойным контролем: ультразвуковой навигации и нейростимуляции, в группе ОА больные получали общую анестезию с использованием мышечных релаксантов (рисунок 2). Первоначально мы планировали создать две одинаковые по численности группы по 70 пациентов, которым предполагали применять регионарную анестезию. Однако по этическим соображениям прекратили набор больных в группу НС, так как трижды наблюдали резкое приведение нижней конечности в ответ на стимуляцию электрорезектоскопом, по-видимому, не полностью заблокированного запирающего нерва, причем последний случай привел к серьезному осложнению в виде перфорации мочевого пузыря (См. главу «Обсуждение полученных результатов»).

Критерии включения в исследование:

Пациенты с опухолью мочевого пузыря, распространяющейся (по данным предоперационной цистоскопии, ультразвукового или КТ-исследования) на боковую стенку мочевого пузыря.

Критерии исключения:

- Гипокоагуляция.
- Инфекция кожи и мягких тканей в месте пункции.
- Повреждение области запирающего нерва в анамнезе.
- Непереносимость местных анестетиков.
- Отказ больного от исследования, возраст моложе 18 лет.

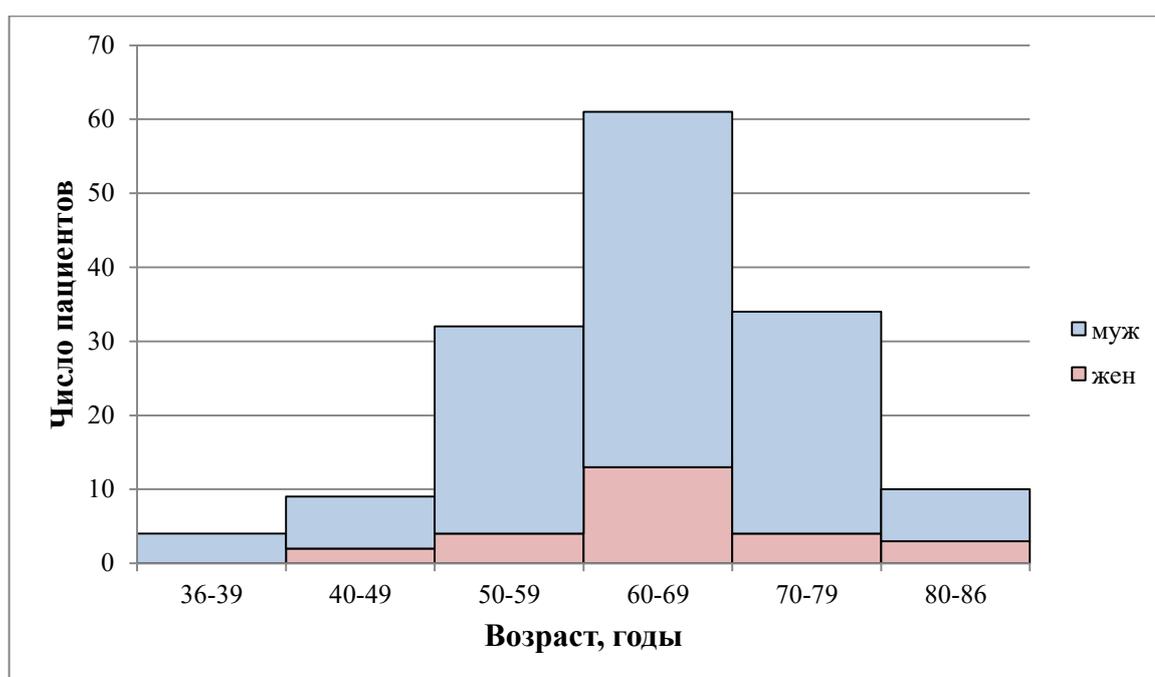


**Рисунок 2** – Распределение пациентов по группам исследования

Среди заболевших в исследуемых группах преобладали мужчины, в целом доля мужчин 82,7% (95% ДИ: 76,5% - 88,8%). Средний возраст всех пациентов  $64,37 \pm 10,4$  года (таблица 1), причем возраст мужчин  $64,23 \pm 10,58$  года, а женщин –  $65,08 \pm 9,66$  лет (различия недостоверны,  $p=0,706$ ). Таким образом, большинство пациентов в группах исследования – это мужчины преимущественно старшей возрастной группы (рисунок 3).

**Таблица 1** – Средний возраст в исследуемых группах, лет

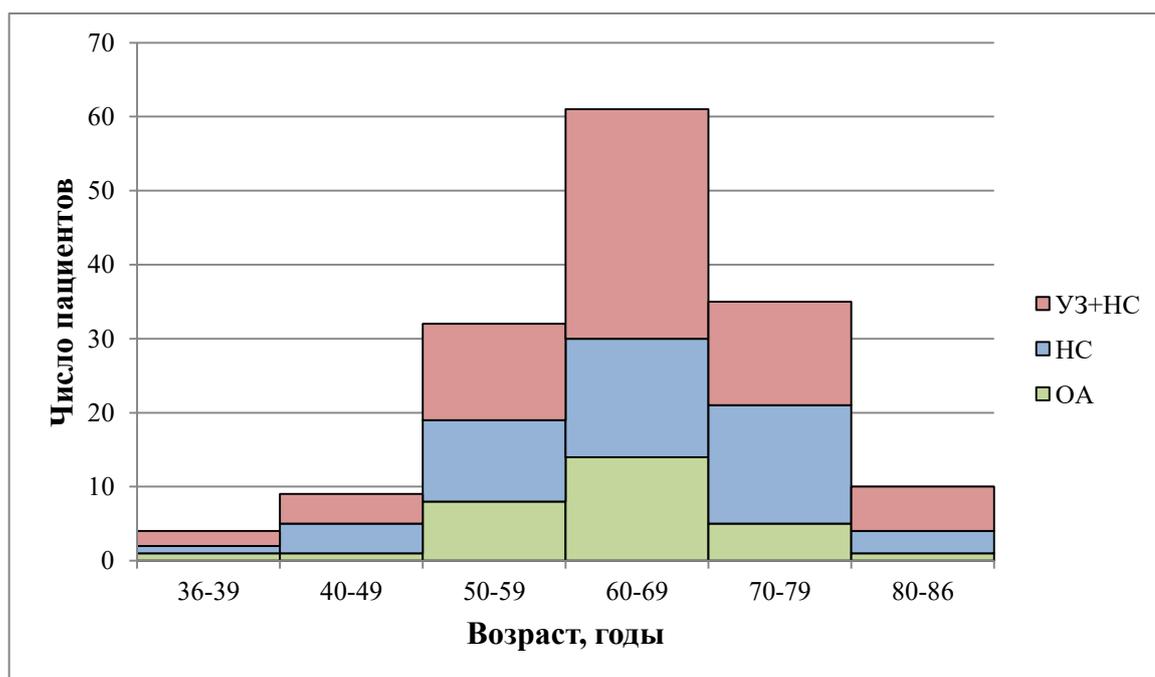
Группа	Количество пациентов	М	m	$\sigma$	Min	Max
НС	50	64,08	1,49	10,57	39	84
УЗ+НС	70	64,90	1,27	10,66	36	85
ОА	30	63,63	1,78	9,76	39	86
Всего	150	64,37	0,85	10,40	36	86

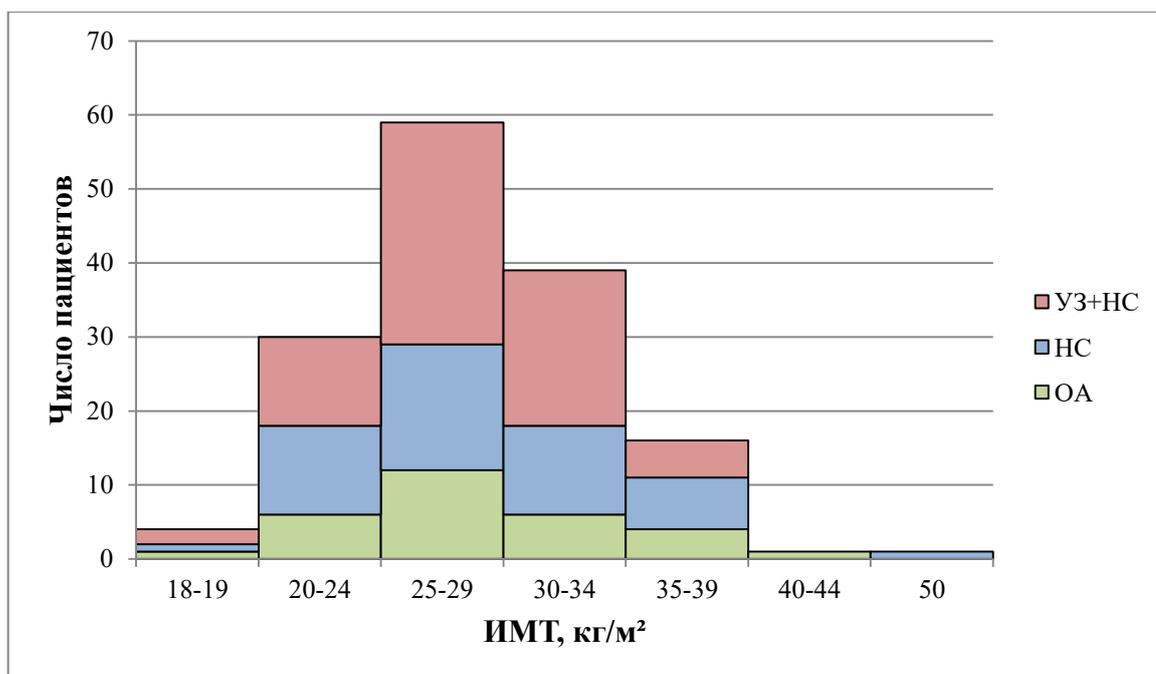
**Рисунок 3** – Распределение пациентов по возрасту и полу

Различия в распределении по возрасту ( $p=0,899$ ; критерий Kruskal-Wallis) и ИМТ ( $p=0,932$ ) между группами недостоверны (рисунки 4, 5). Основные антропометрические показатели в группах исследования статистически значимо не различались (таблица 2).

**Таблица 2** – Общая характеристика пациентов ( $M \pm \sigma$  или %,  $n=150$ )

Показатель	Группа НС	Группа УЗ+НС	Группа ОА
Возраст, годы	64,08±10,57	64,9±10,66	63,63±9,76
Рост, см	171,52±8,97	172,3±8,19	171,06±6,71
Масса тела, кг	84,52±20,54	83,01±13,52	83,07±14,9
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	28,72±5,88	27,99±4,24	28,4±5,06
Мужчины, n (%)	43 (86,00%)	56 (80,00%)	25 (83,33%)
Женщины, n (%)	7 (14,00%)	14 (20,00%)	5 (16,67%)

**Рисунок 4** – Распределение пациентов по возрасту и группам исследования



**Рисунок 5** – Распределение пациентов по ИМТ и группам исследования

Все больные перед плановым оперативным вмешательством проходили обследование. Во время предоперационного осмотра и сбора анамнеза была выявлена следующая клинически значимая сопутствующая патология (таблица 3).

**Таблица 3** – Распределение сопутствующей патологии по группам исследования

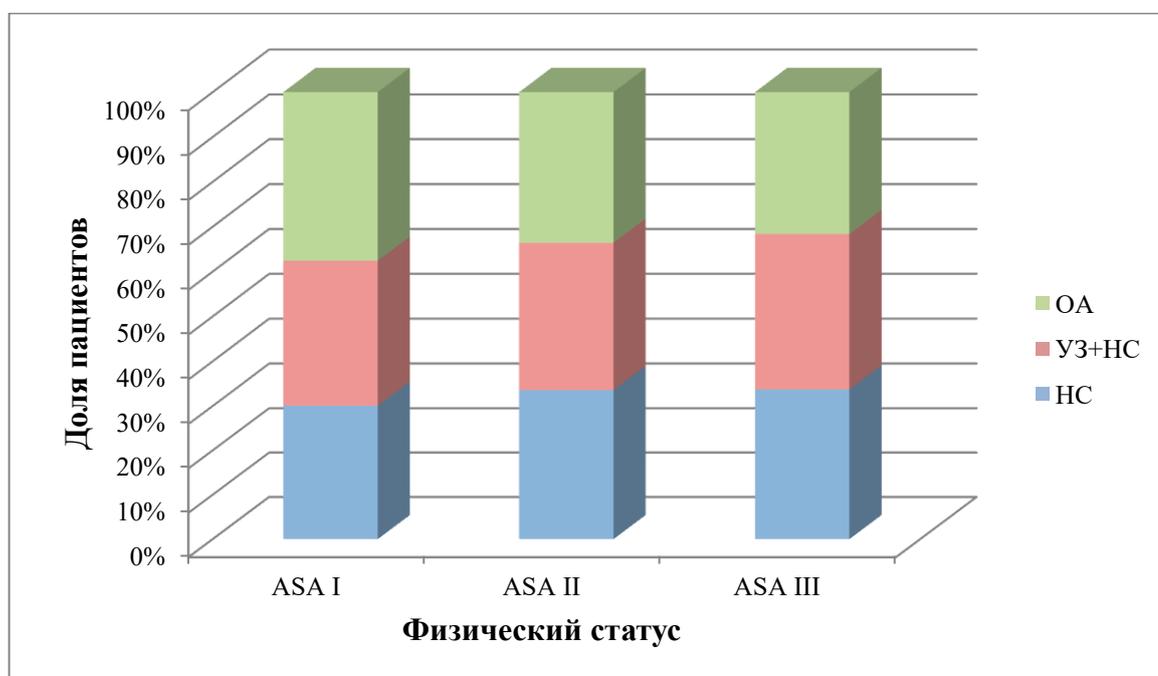
Сопутствующая патология	Группа НС N (%)	Группа УЗ+НС N (%)	Группа ОА N (%)	Всего N (%)	<i>p</i>
Заболевания сердечно-сосудистой системы	38 (76,0%)	56 (80,0%)	25 (83,3%)	119 (79,3%)	0,724
Заболевания органов дыхания	9 (18,0%)	14 (20,0%)	6 (20,0%)	29 (19,3%)	0,958
Заболевания нервной системы	5 (10,0%)	6 (8,6%)	3 (10,0%)	14 (9,3%)	0,956
Заболевания органов желудочно-кишечного тракта	2 (4,0%)	2 (2,9%)	1 (3,3%)	5 (3,3%)	0,943
Анемия (гемоглобин менее 12 г/дл)	6 (12,0%)	6 (8,6%)	3 (10,0%)	15 (10,0%)	0,828
Ожирение (индекс массы тела более 30 кг/м <sup>2</sup> )	20 (40,0%)	27 (38,6%)	11 (36,7%)	58 (38,7%)	0,957
Эндокринная патология	14 (28,0%)	15 (21,4%)	7 (23,3%)	36 (24,0%)	0,707
Хроническая болезнь почек	11 (22,0%)	10 (14,3%)	5 (16,7%)	26 (17,3%)	0,545

Количество больных с сопутствующей патологией также статистически значимо не различалось между группами исследования. Из приведенных данных следует, что 79,3% больных имели клинически значимую патологию сердечно-сосудистой системы, 38,7% больных страдали ожирением, у 24% была выявлена эндокринная патология (сахарный диабет), 19,3% больных имели патологию дыхательной системы, а 17,3% - хроническую болезнь почек.

Функциональное состояние (физический статус) пациентов оценивали согласно классификации Американского общества анестезиологов (ASA). Достоверных отличий между группами в количестве пациентов разных функциональных классов не было ( $p=0,946$ ). У большинства больных функциональное состояние соответствовало II или III классу ASA (таблица 4, рисунок 6).

**Таблица 4** – Структура физического статуса больных в группах исследования

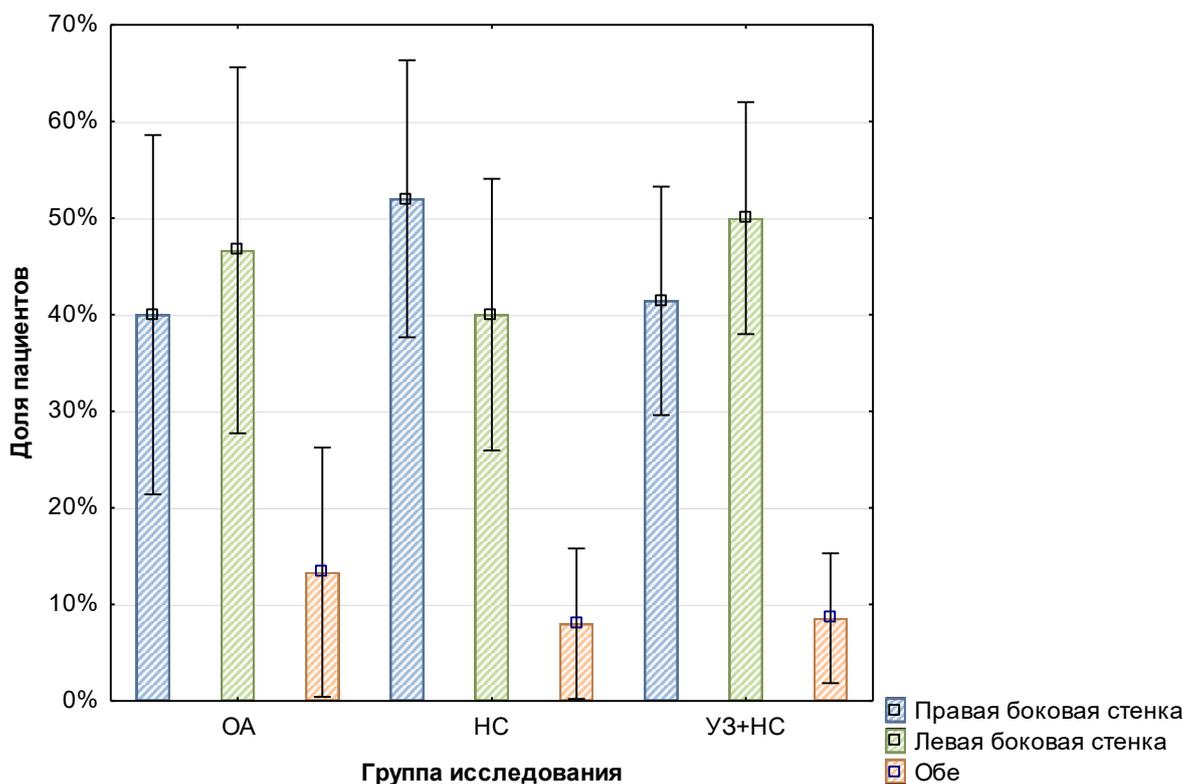
Физический статус	Группа НС N (%)	Группа УЗ+НС N (%)	Группа ОА N (%)	Всего N (%)
ASA I	4 (8,0%)	6 (8,6%)	3 (10,0%)	13 (8,7%)
ASA II	30 (60,0%)	41 (58,6%)	18 (60,0%)	89 (59,3%)
ASA III	16 (32,0%)	23 (32,8%)	9 (30,0%)	48 (32,0%)



**Рисунок 6** – Функциональное состояние (физический статус) больных по классификации ASA

Расположение образования внутри мочевого пузыря определяли с помощью ультразвукового исследования, КТ и/или цистоскопии во время предоперационного обследования пациентов. Распространение опухоли на правую боковую стенку отмечено у 44,7% больных (95% ДИ: 36,6% - 52,7%), на левую боковую стенку у 46% (95% ДИ: 37,9% - 54,1%), а у 9,3% больных (95% ДИ: 4,6% - 14%) опухолью были поражены обе боковые стенки мочевого пузыря. Частота расположения слева и справа достоверно не различалась,  $p=0,817$  (рисунок 7). Размер и количество опухолевых узлов в исследуемых группах также достоверно не различалось (таблица 5).

Итак, можно сделать вывод, что исследуемые группы сравнимы.



**Рисунок 7** – Частота локализации опухоли на боковой стенке (данные в виде среднего  $\pm 0,95$  доверительного интервала)

**Таблица 5 – Распределение пациентов в зависимости от распространенности опухолевого процесса**

Показатель	Группа НС (n=50)	Группа УЗ+НС (n=70)	Группа ОА (n=30)	Всего (n=150)	<i>p</i>
Локализация:					
левая боковая	20 (40,0%)	35 (50,0%)	14 (46,7%)	69 (46,0%)	0,556
правая боковая	26 (52,0%)	29 (41,4%)	12 (40,0%)	67 (44,7%)	0,441
обе боковые стенки	4 (8,0%)	6 (8,6%)	4 (13,3%)	14 (9,3%)	0,699
Диаметр опухоли:					
менее 3 см	32 (64,0%)	51 (73,0%)	17 (56,7%)	100 (66,7%)	0,259
более 3 см	18 (36,0%)	19 (27,0%)	13 (43,3%)	50 (33,3%)	0,259
Количество опухолей:					
одиночная	36 (72,0%)	43 (61,4%)	20 (66,7%)	99 (66,0%)	0,484
2-7 узлов	14 (28,0%)	27 (38,6%)	10 (33,3%)	51 (34,0%)	0,484

## 2.2 Методика анестезии и обследования больных

При поступлении в операционную катетеризировали одну из периферических вен и начинали инфузию кристаллоидных растворов.

В обеих группах регионарной анестезии пациентам выполняли спинальную анестезию в сочетании с блокадой запирающего нерва на стороне, соответствующей поражению боковой стенки мочевого пузыря. Пункция субарахноидального пространства проходила в асептических условиях с предварительной местной анестезией кожи и подкожной клетчатки 2% раствором лидокаина в положении больного сидя с наклоненным вперед туловищем и выгнутой спиной. Спинальную анестезию выполняли иглами Rapid™ (Portex, Великобритания) калибра 26-27G на уровне L3-4. Раствор ропивакаина готовили непосредственно перед введением путем смешивания 1,5 мл 1% ропивакаина (Fresenius Kabi AG, Германия) и 1,5 мл 5% глюкозы, не содержащей соляную

кислоту (B.Braun Melsungen AG, Германия). Таким образом получали гипербарический 0,5% раствор ропивакаина в 2,5% глюкозе (местный анестетик, растворенный в 2,5% глюкозе, проявляет отчетливые гипербарические свойства [2, 64]). После появления ликвора в павильоне иглы, медленно, в течение 20-30 с, вводили ропивакаин в дозе 15 мг (3,0 мл). Затем пациента укладывали в литотомическое положение. Проводили инсуффляцию кислорода через носовые канюли. Внутривенно переливали растворы кристаллоидов, к моменту субарахноидального введения ропивакаина объем инфузии составлял 200-300 мл. Развитие сенсорного блока оценивали по утрате тактильной чувствительности в ответ на стимуляцию острой иглой (тест «pin-prick»). Для оценки моторного блока использовали шкалу Bromage P.R. [27] (таблица 6).

**Таблица 6** – Оценка моторного блока по шкале Bromage

Объем движений нижней конечности	Глубина моторного блока, баллы
Полный объем движений во всех суставах нижней конечности	0
Неспособность поднять выпрямленную ногу, сохранение сгибания в коленном суставе	1
Неспособность согнуть ногу в колене, сохранение сгибания стопы	2
Отсутствие движений в нижней конечности	3

В группе НС для идентификации запирающего нерва применяли электронейростимулятор. В асептических условиях изолированную иглу размером 22G длиной 80 мм (UniPlex Nanoline, Pajunk GmbH Medizintechnologie, Германия) вводили в борозде под сухожилием длинной приводящей мышцы на расстоянии 2 см от места ее прикрепления к лонной кости. Направление движения

иглы - к голове больного с небольшим наклоном таким образом, чтобы на глубине 2-4 см кончик иглы находился в пространстве под указанной мышцей (рисунок 8). Первоначальную силу тока нейростимулятора (Plexival, Aryon, Италия) устанавливали 0,8 мА при частоте 60 Гц и длительности импульса 0,1 мс. При необходимости слегка веерообразно меняли направление иглы. После достижения сокращения приводящих мышц снижали силу тока, добиваясь наличия сокращений при 0,3-0,5 мА и их отсутствия при 0,2 мА. Только при таком положении кончика иглы и отрицательной аспирационной пробе вводили полную дозу местного анестетика. Для блокады запирающего нерва использовали 2% раствор лидокаина (АО «Фармасинтез», Россия) в объеме 10 мл.



**Рисунок 8** – Блокада запирающего нерва с использованием нейростимулятора

В группе УЗ+НС для идентификации нерва применяли ультразвуковую навигацию с последующей электронейростимуляцией. Визуализацию нерва

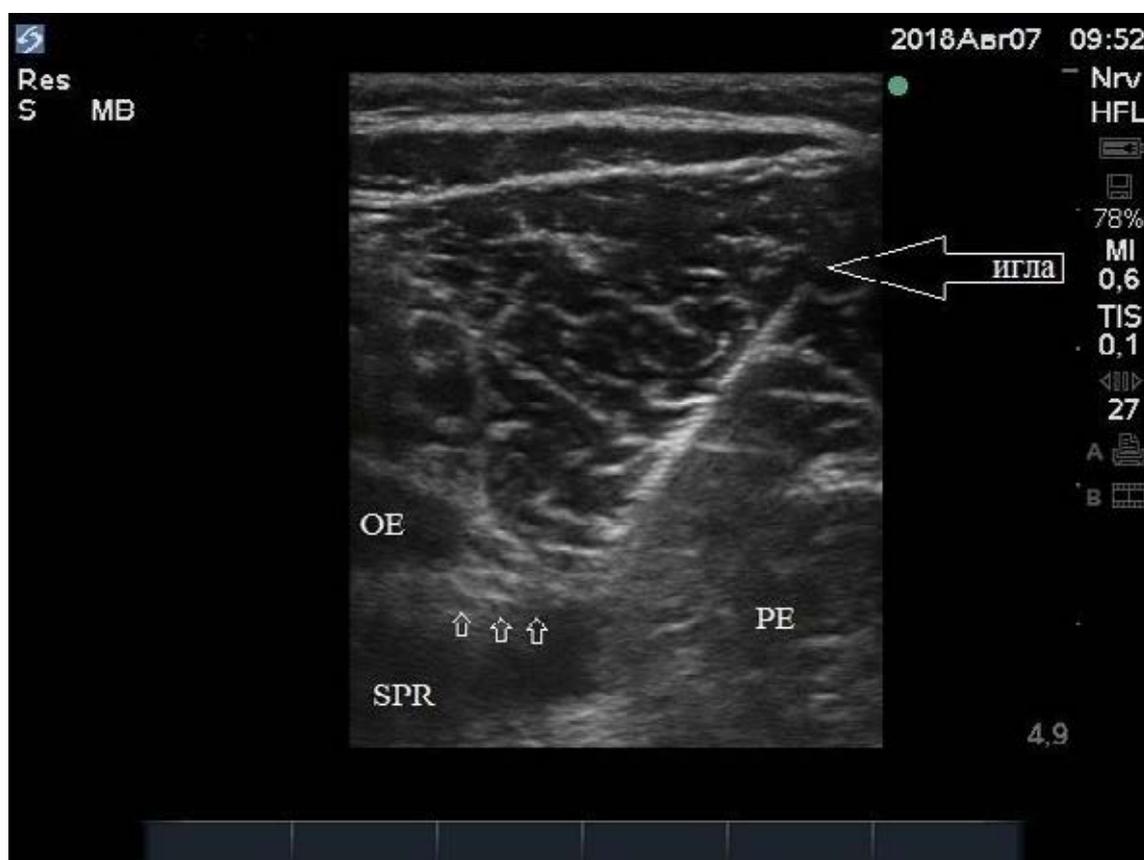
проводили ультразвуковым аппаратом (FUJIFILM SonoSite Inc., США) с использованием высокочастотного линейного датчика (HFL38x, FUJIFILM SonoSite Inc., США). Датчик помещали на медиальной поверхности бедра вдоль продолжения линии паховой складки, направление датчика – к голове больного (рисунок 9).



**Рисунок 9** – Установка ультразвукового датчика и место пункции (белая точка)

В качестве ориентиров определяли верхнюю ветвь лобковой кости, гребенчатую мышцу, наружную запирающую мышцу. Находили запирающий нерв (гиперэхогенная структура овальной формы), окруженный толстой фасцией, которая расположена между гребенчатой и наружной запирающей мышцей. В асептических условиях иглу 22G длиной 80 мм с изолирующим покрытием (SonoPlex Stim, Pajunk GmbH Medizintechnologie, Германия), подключенную к нейростимулятору (Plexival, Argon, Италия) вводили по методике «в плоскости

датчика» (рисунок 10). Точку вкола определяли на 1,5-2 см выше передней поверхности датчика. Стимуляцию нерва начинали с силой тока 0,8 мА, частотой 60 Гц, длительностью импульса 0,1 мсек. После появления сокращений приводящих мышц убавляли силу тока до тех пор, пока мышечные сокращения еще сохранялись или начинали пропадать при силе тока 0,3-0,5 мА. Убедившись, что при силе тока 0,2 мА сокращения отсутствуют, проводили аспирационную пробу. При отрицательном результате пробы вводили 2% раствор лидокаина 10 мл. За распространением анестетика вокруг нерва наблюдали с помощью ультразвукового прибора.



**Рисунок 10** – Ультразвуковое изображение блокады запирающего нерва: нерв обозначен стрелками. SPR – верхняя ветвь лобковой кости, OE – наружная запирающая мышца, PE – гребенчатая мышца

В группах с проводниковой анестезией блокаду нерва проводили в литотомическом положении пациента после спинальной анестезии путем однократного введения раствора местного анестетика.

В контрольной группе (ОА) проводили общую ингаляционную анестезию с введением миорелаксантов. Для индукции использовали фентанил 200 мкг и пропофол 1,5-2,5 мг/кг (вводили методом титрования до появления клинических признаков анестезии), миоплегия цисатракурия безилатом (Нимбекс®, GlaxoSmithKline S.p.A, Италия) 0,15 мг/кг. Затем выполняли интубацию трахеи, налаживали ИВЛ. Для поддержания анестезии использовали севофлуран 0,9-1,0 МАК в потоке свежего газа ( $O_2 + \text{воздух}$ ,  $FiO_2$  0,5), периодически внутривенно добавляли фентанил по 50-100 мкг, ориентируясь на клинические признаки. Для мониторинга нейромышечной проводимости применяли метод акселеромиографии (TOF-Watch®SX, Organon, Ирландия). Поддерживающую дозу нимбекса (0,03 мг/кг) вводили при появлении T1 в режиме четырёхразрядной стимуляции (TOF). В конце операции декураризацию проводили неостигмином метилсульфатом (ОАО «Новосибхимфарм», Россия) в сочетании с атропином (до достижения  $TOF \geq 90\%$ ).

Наблюдение в процессе анестезии и операции:

- Неинвазивное измерение АД каждые 5 минут при помощи манжеты на плечевой артерии (анестезиологический монитор Datex-Ohmeda Cardiacap™/5, GE Healthcare, США). Регистрировали АДсист, АДдиаст, АДср. Артериальной гипотензией считали любое снижение АДсист  $< 90$  мм рт. ст. Коррекцию гипотензии проводили увеличением темпа инфузии и дробным внутривенным введением мезатона по 50-100 мкг.
- Непрерывный мониторинг ЭКГ, ЧСС, сердечного ритма, смещения сегмента ST относительно изолинии (автоматический ST-анализ),  $SpO_2$ , плетизмограммы и  $ET CO_2$  (анестезиологический монитор Datex-Ohmeda Cardiacap5™, GE Healthcare, США). Синусовой брадикардией считали урежение ЧСС  $< 60$  в минуту. Коррекцию брадикардии проводили дробным внутривенным введением атропина по 0,5 мг.
- Контроль длительности оперативного вмешательства и времени нахождения пациента в операционной.

Наличие или отсутствие спазма приводящих мышц бедра во время электрорезекции боковой стенки мочевого пузыря определял оперирующий хирург.

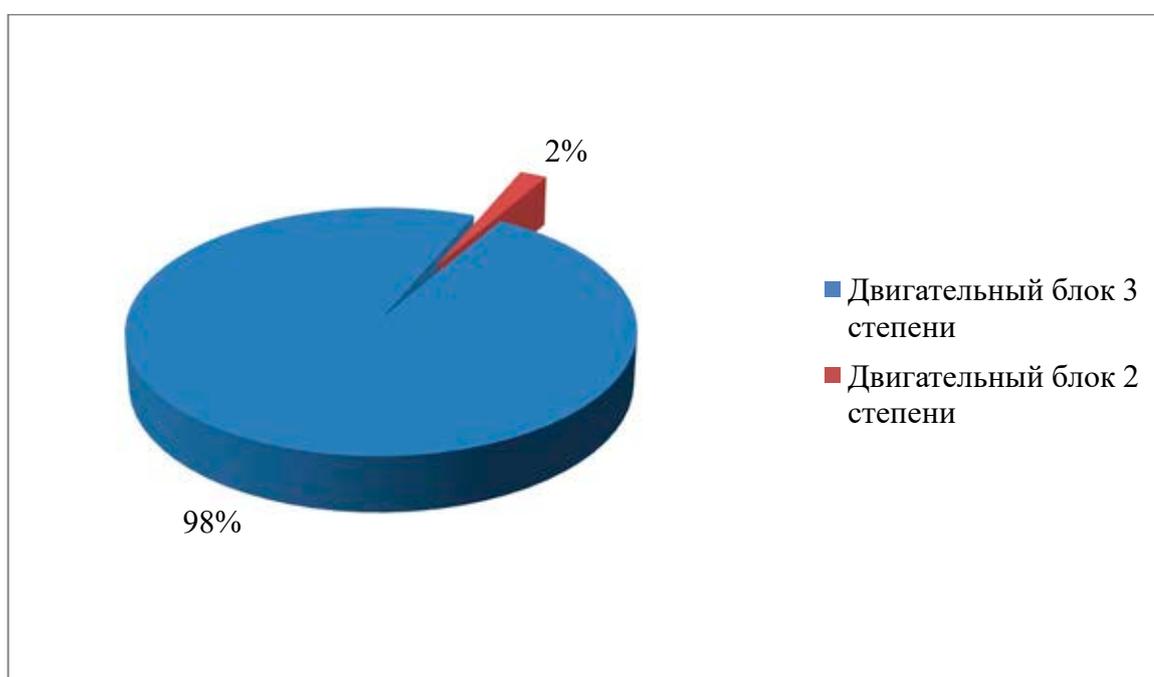
Перечисленные показатели регистрировали на этапах:

1. поступления в операционную;
2. после спинальной анестезии или вводного наркоза;
3. введения цистоскопа;
4. во время резекции опухоли;
5. окончания операции/при пробуждении.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics (IBM Corporation 1994-2020, США) и Statistica версия 6.1 (StatSoft Inc. 1984-2004, США). Качественные признаки выражали в долях от общего (процентах), для показателя средней величины использовали среднее арифметическое, в качестве показателя разброса – стандартное отклонение ( $M \pm \sigma$ ). Оценку статистической значимости различий проводили, используя критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Краскела-Уоллиса, медианный тест. Критической величиной уровня значимости при проверке статистических гипотез считали 0,05.

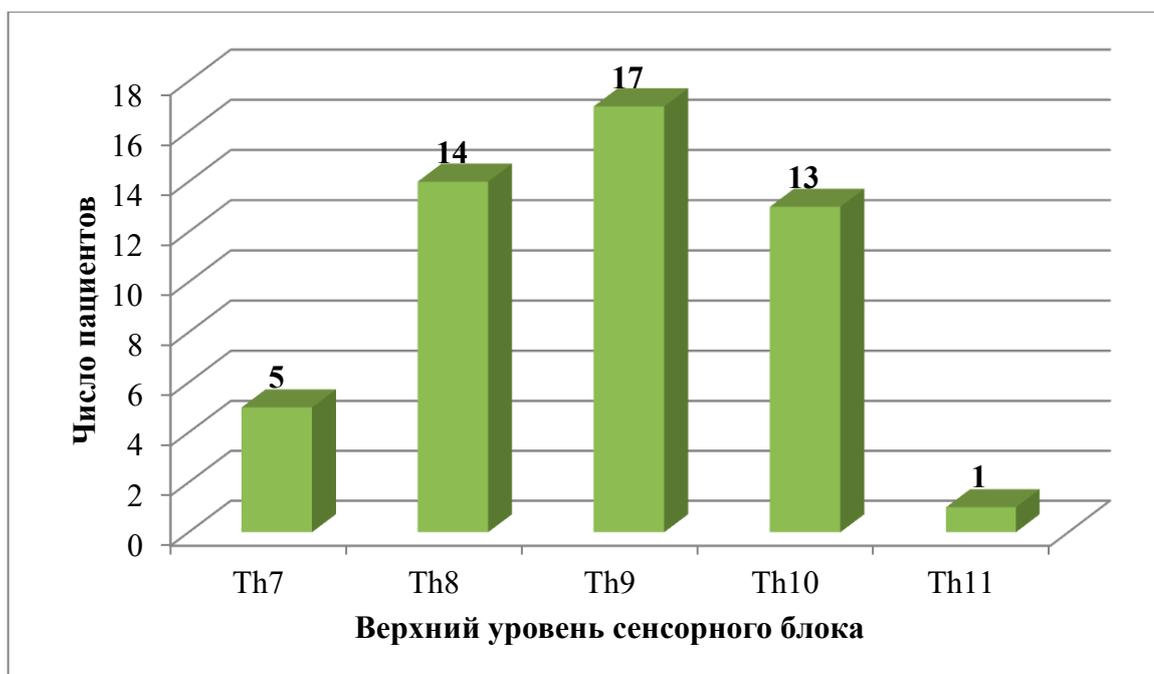
### ГЛАВА 3. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЛОКАДЫ ЗАПИРАТЕЛЬНОГО НЕРВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯТОРА

Всем пациентам в исследуемой группе проводили спинальную анестезию гипербарическим 0,5% раствором ропивакаина в дозе 15 мг, приготовленным *ex tempore*. У 49 (98%) больных развился моторный блок 3 степени по шкале Bromage P.R. и всего лишь у одного (2%) – 2 степени (рисунок 11).



**Рисунок 11** – Степень окончательной моторной блокады в группе НС

Оценка верхнего уровня сенсорной блокады показала, что у 5 (10%) пациентов блокада достигла уровня Th7, у 14 (28%) пациентов – до Th8, у 17 (34%) пациентов не превышала уровня Th9, а у 13 (26%) пациентов – Th10. При этом только у 1 (2%) пациента спинальный блок не поднимался выше Th11 (рисунок 12).

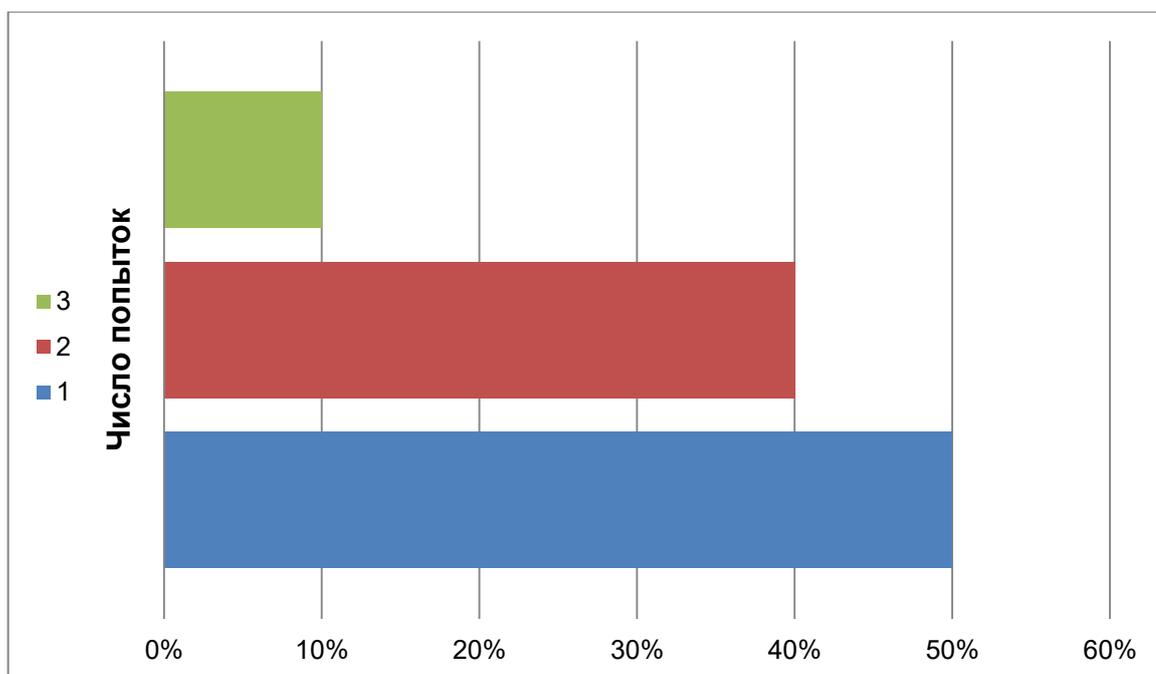


**Рисунок 12** – Максимальный уровень сенсорной блокады в группе НС

На диаграмме видно, что после субарахноидального введения ропивакаина верхняя граница сенсорной блокады в исследуемой группе распространялась от Th11 до Th7, а медиана верхней границы анестезии проходит на уровне Th9. Оптимальные условия для выполнения цистоскопических операций создаются при достижении уровня сенсорного блока до Th10 [6-8]. Это позволяет сделать вывод, что качество спинальной анестезии формально было достаточным для запланированного объема операции.

После развития спинальной анестезии пациентов переводили в литотомическое положение, необходимое для оперативного приема, и приступали к выполнению блокады запирающего нерва. Не удивительно, что ни один из пациентов исследуемой группы не предъявлял жалоб на боль и дискомфорт при проведении изолированной иглы во время блокады.

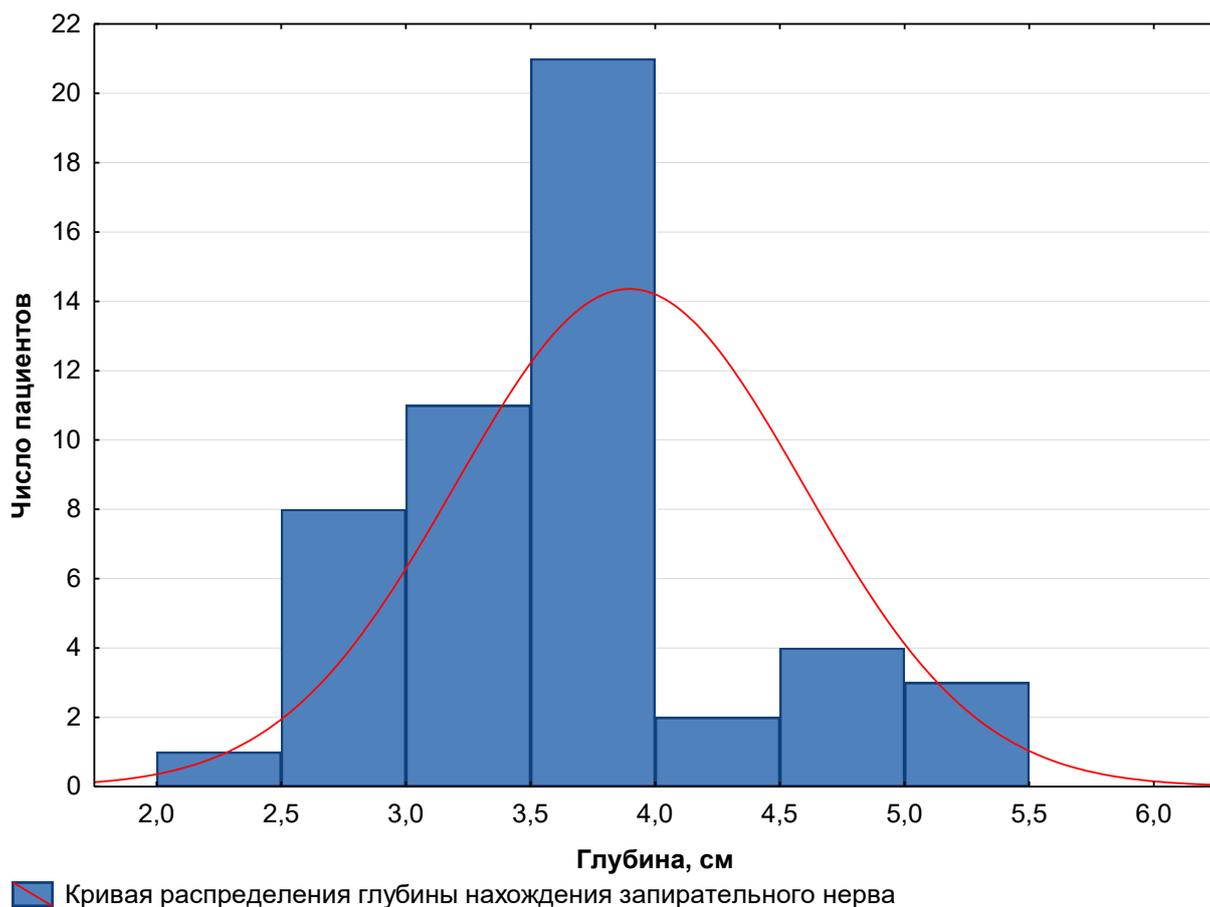
Количество проведений иглы для поиска нерва в группе НС варьировало от 1 до 3 (рисунок 13). Среднее количество проведений иглы составило  $1,6 \pm 0,67$ .



**Рисунок 13** – Количество проведенных иглы при выполнении блокады запирающего нерва в группе НС

Между тем, у 25 (50%) пациентов для поиска запирающего нерва потребовалось всего лишь одно проведение иглы, у 20 (40%) пациентов – два проведения иглы, а у 5 (10%) пациентов потребовалось три проведения.

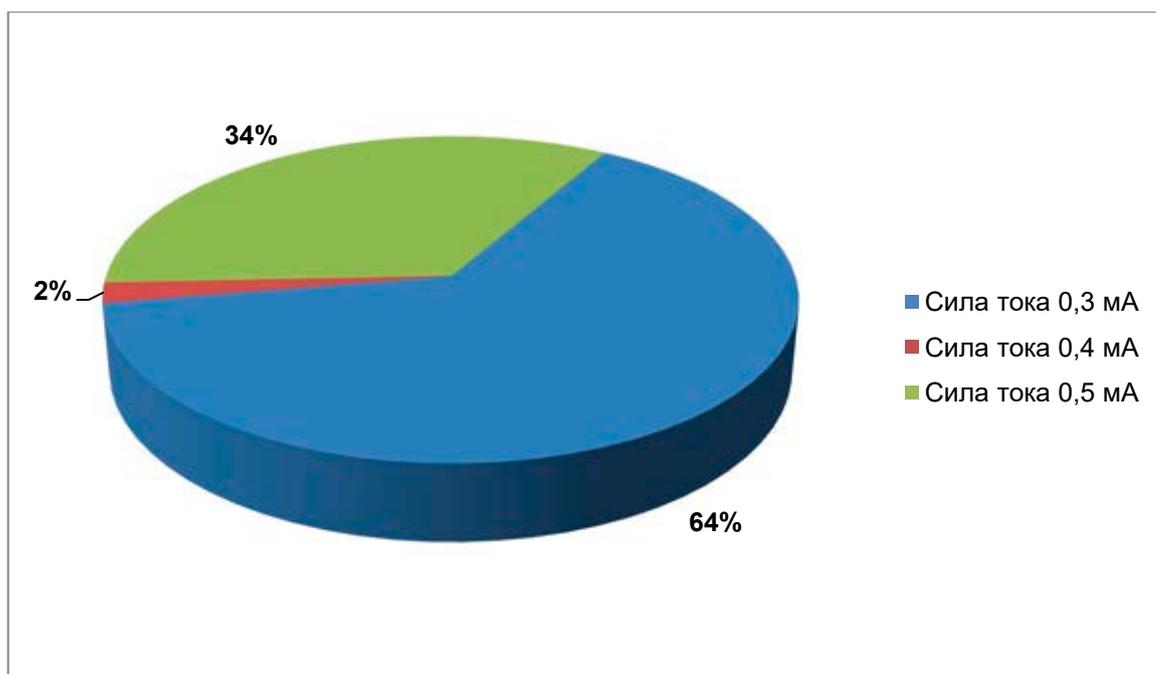
Использование «межприводящего» доступа для блокады позволило достичь запирающего нерва в среднем на глубине  $3,89 \pm 0,69$  см (рисунок 14). Минимальное расстояние от кожи до нерва составило 2,5 см, а максимальное – 5,5 см. Анализ приведенных данных подтвердил достоверную корреляционную связь глубины нахождения запирающего нерва и количества проведенных иглы ( $p < 0,001$ ).



**Рисунок 14** – Глубина нахождения запирающего нерва в группе НС

Нахождение кончика изолированной иглы в непосредственной близости от блокируемого нерва подтверждали сокращения группы мышц, приводящих бедро. Моторный ответ на стимуляцию запирающего нерва был получен при силе тока 0,3-0,5 мА, в среднем  $0,37 \pm 0,1$  мА (рисунок 15).

Для выполнения блокады в среднем было необходимо  $3 \pm 1,39$  мин, что существенным образом не отсрочивало начало операции. Основные показатели, характеризующие методику выполнения блокады, приведены в таблице 7.

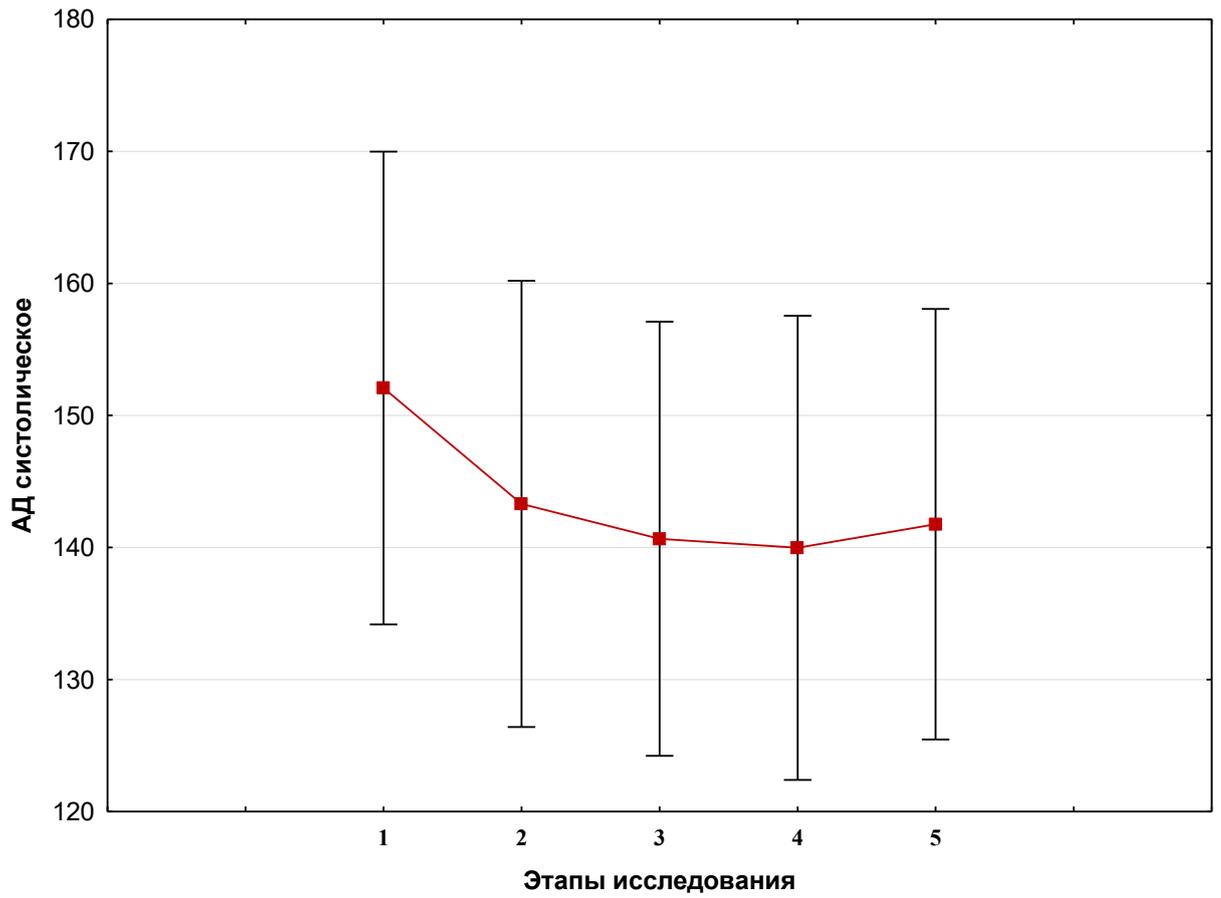


**Рисунок 15** – Сила тока для идентификации нерва в группе НС

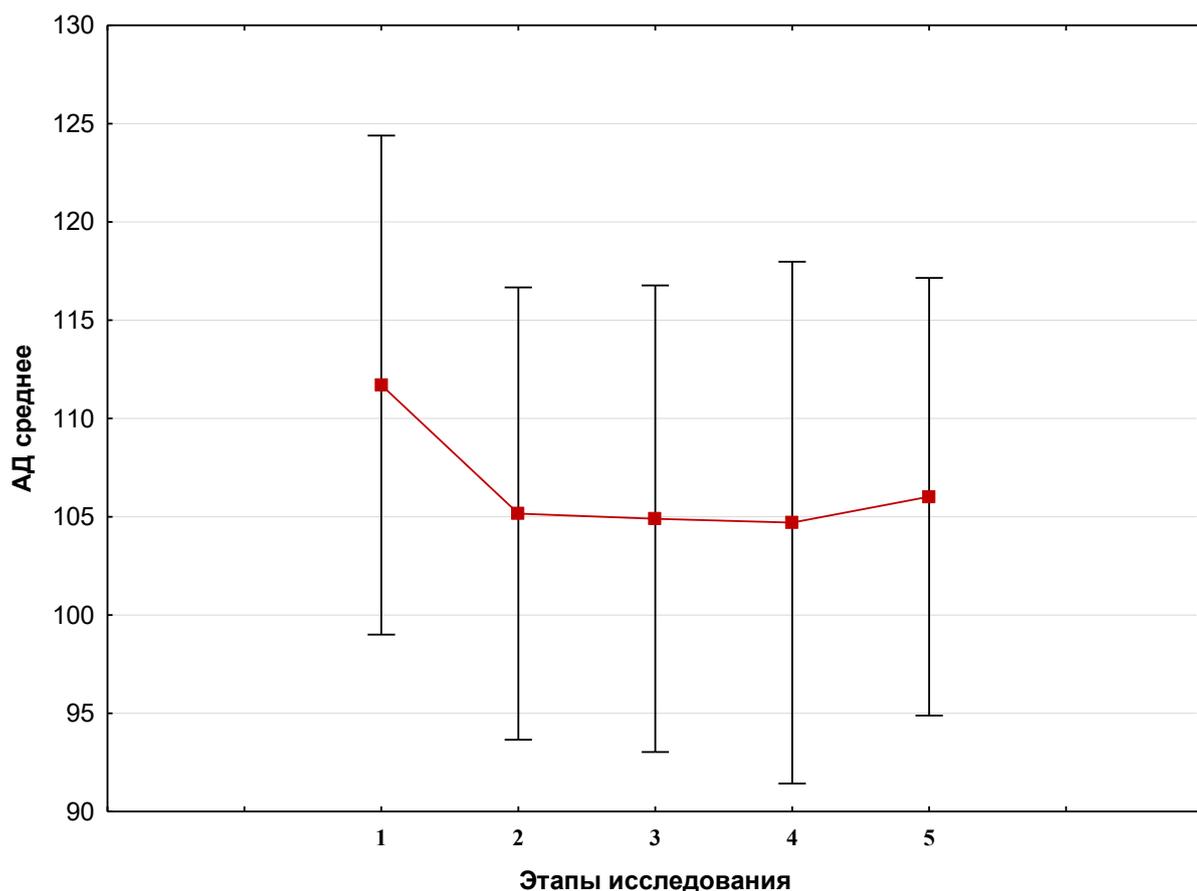
**Таблица 7** – Основные характеристики методики выполнения блокады

Показатель	M	m	$\sigma$	Min	Max
Количество проведений иглы	1,60	0,09	0,67	1	3
Глубина, см	3,89	0,1	0,69	2,5	5,5
Сила тока, мА	0,37	0,01	0,1	0,3	0,5
Время выполнения, мин	3	0,2	1,39	1	5

На этапах исследования АД оставалось на прежнем уровне или незначительно снижалось после спинальной анестезии (рисунок 16,17). В среднем, разница систолического АД во время операции по сравнению с исходным не превышала 12,1 мм рт.ст. Такая стабильность обусловлена невысоким верхнем уровнем сенсорной блокады вследствие использования гипербарического раствора ропивакаина. Артериальной гипотензии (по критерию снижения систолического АД менее 90 мм рт. ст.) не было ни у одного пациента.



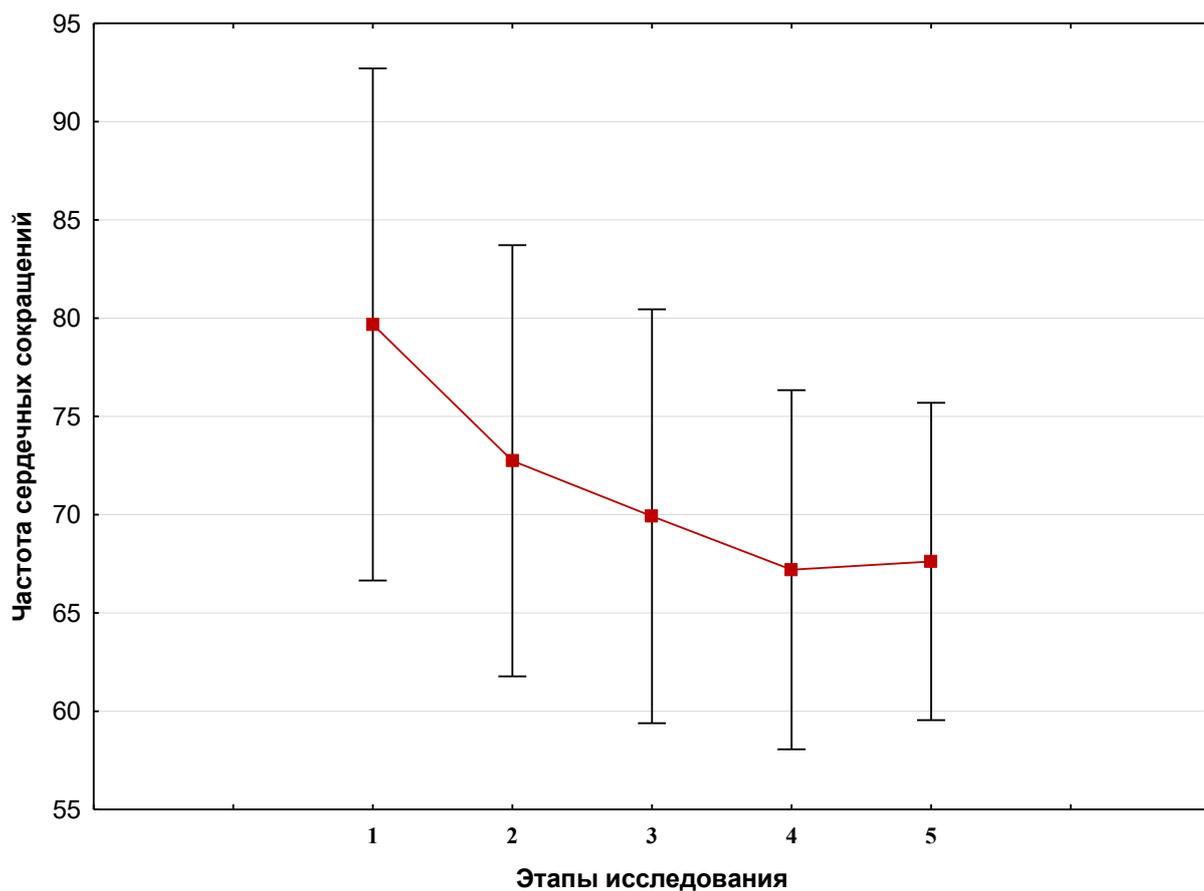
**Рисунок 16** – Динамика систолического АД во время операции в группе НС (данные в виде  $M \pm \sigma$ )



**Рисунок 17** – Динамика среднего АД во время операции в группе НС (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

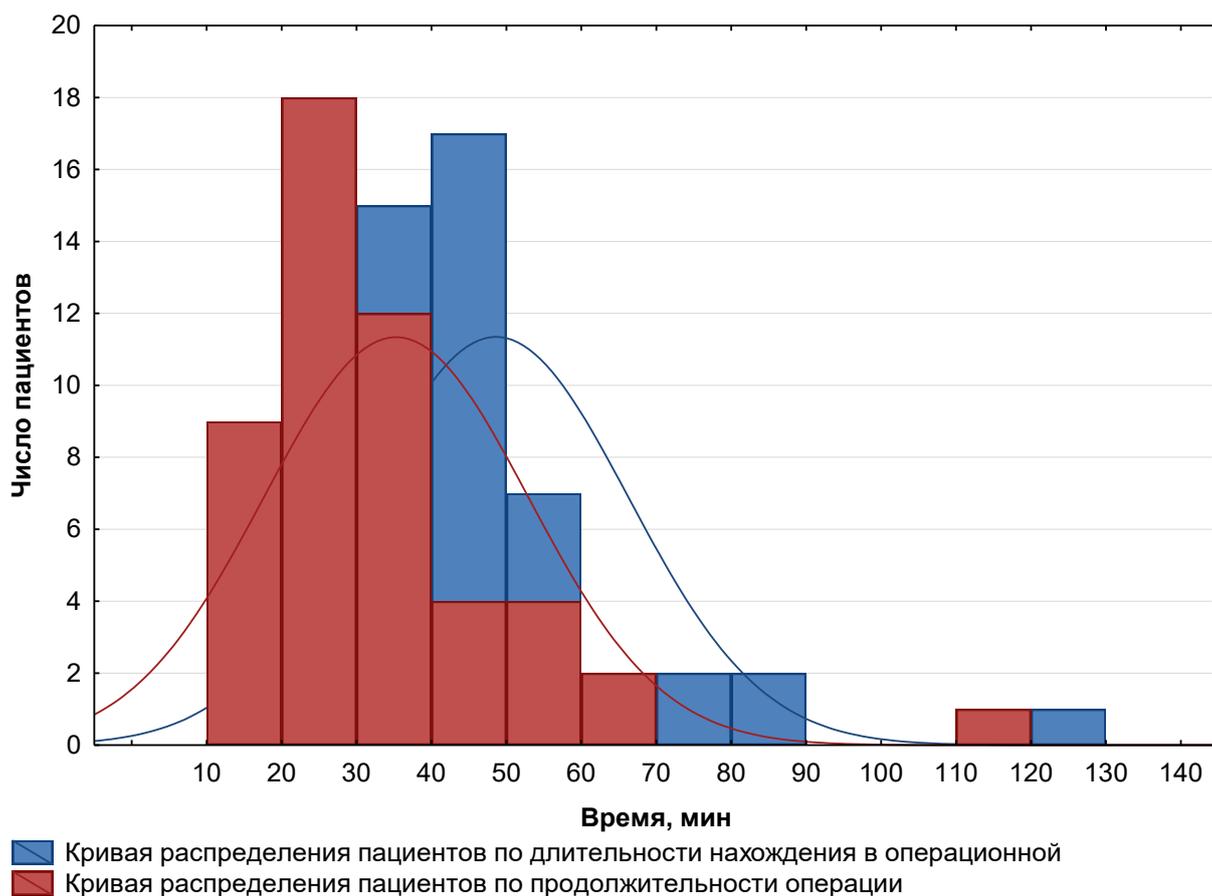
ЧСС у большинства пациентов в процессе операции умеренно снижалась, в среднем до  $67,2 \pm 9,14$  в минуту (рисунок 18). У 9 (18%) пациентов из исследуемой группы была отмечена умеренная синусовая брадикардия (ЧСС 50-58 в минуту). Коррекцию брадикардии проводили внутривенным дробным введением атропина. Развитие брадикардии не сопровождалось клинически значимым снижением среднего АД.

Объем внутривенной инфузии в среднем за операцию составил  $810 \pm 183$  мл. Во время операции объем кровопотери был незначительным, что не позволяло оценить его количественно.



**Рисунок 18** – Динамика ЧСС во время операции в группе НС (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

ТУР мочевого пузыря в группе НС в среднем продолжалась  $35,08 \pm 17,59$  мин. Методика сочетания спинальной анестезии с блокадой запирающего нерва под контролем электронейростимуляции не требовала длительной подготовки, так что среднее время нахождения пациента в операционной составило  $48,36 \pm 17,58$  мин (рисунок 19). Учитывая гладкое течение анестезии, сразу после завершения операции пациентов переводили в палату отделения урологии под наблюдение лечащего врача.



**Рисунок 19** – Продолжительность операции и длительность нахождения пациентов в операционной в группе НС

Несмотря на блокаду запирающего нерва, у 3 (6%) из 50 пациентов в исследуемой группе во время электрорезекции боковой стенки мочевого пузыря происходило движение ипсилатерального бедра, от умеренного до сильного по амплитуде. В том числе у 1 (2%) пациента подобное резкое непреднамеренное движение бедра привело к экстраперитонеальной перфорации мочевого пузыря (таблица 8).

**Таблица 8** – Характеристика интраоперационных осложнений в группе НС

Показатель	Значение N (%)
Моторный рефлекс запирающего нерва	3 (6%)
Перфорация мочевого пузыря	1 (2%)
Неврологические нарушения	0

В качестве примера типичной успешной блокады запирающего нерва с использованием нейростимулятора приводим клиническое наблюдение №1.

Больной М., 75 лет, рост 162 см, масса тела 60 кг, ИМТ 23 кг/м<sup>2</sup> (И/б № 2019/7427), находился в отделении онкоурологии «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» диагнозом: «Рак мочевого пузыря T1N0M0». При проведении УЗИ полости малого таза выявлено образование, расположенное на правой боковой стенке мочевого пузыря, размером 2,4x1,4 см.

Сопутствующая патология: Гипертоническая болезнь II ст., высокого риска (адаптирован к АД 140/90 мм рт.ст., получал антигипертензивную терапию). Хроническая болезнь почек III ст. (креатинин 120 мкмоль/л). Хронический бронхит в стадии ремиссии. По данным ЭКГ, гипертрофия миокарда левого желудочка. Функциональное состояние соответствовало II классу (ASA).

15.02.2019 оперирован в объеме ТУР мочевого пузыря. В операционной: АД 140/98/80 мм рт.ст. ЧСС 62 в мин, ритм синусовый. SpO<sub>2</sub> 97%. Спинальная пункция на уровне L3-4 в положении сидя с введением 3 мл гипербарического 0,5% раствора ропивакаина. Объем инфузии на этот момент - 300 мл 0,9% раствора NaCl. Уложен в литотомическое положение. В течение 5 минут развился моторный блок 3 степени (Bromage), граница сенсорного блока на уровне Th11. АД 142/99/78 мм рт.ст., ЧСС 60 в мин, ритм синусовый. SpO<sub>2</sub> 99% (дыхание кислородно-воздушной смесью). Игла с изолирующим покрытием 22G, подключенная к нейростимулятору (сила тока 0,8 мА, частота 60 Гц,

длительность импульса 0,1 мсек), введена в борозде под сухожилием длинной приводящей мышцы правого бедра на расстоянии 2 см от места ее прикрепления к лонной кости. При первом проведении иглы сокращения приводящих мышц получены не были. Направление движения иглы изменили краниально и на глубине 3,5 см появились достаточно сильные сокращения группы мышц, приводящих бедро. При уменьшении силы тока до 0,5 мА сокращения сохранялись, до 0,3 мА постепенно затухали, при силе тока 0,2 мА – отсутствовали. Выполнена аспирационная проба, результат отрицательный. Для блокады запирающего нерва ввели 10 мл 2% раствора лидокаина. При введении лидокаина электрический тест положительный. Для проведения блокады потребовалось не более 3 минут. Во время операции АД 132/94/75 - 145/100/74 мм рт.ст., ЧСС 60-65 в мин, SpO<sub>2</sub> 99%. Выполнена электрорезекция правой боковой стенки мочевого пузыря с захватом мышечного слоя, в процессе которой, признаков моторного рефлекса запирающего нерва не было. Продолжительность операции 35 мин. Кровопотеря незначительная, перелито 800 мл кристаллоидных растворов. Время нахождения пациента в операционной 45 мин. Сразу после окончания операции больной переведен в палату профильного отделения под наблюдение лечащего врача. Перед переводом АД 147/101/83 мм рт.ст., ЧСС 65 в минуту, SpO<sub>2</sub> 98%.

*Комментарий.* Успешная блокада запирающего нерва позволила удалить опухоль, расположенную на боковой стенке мочевого пузыря, не прибегая к использованию миорелаксантов и общей анестезии. Стабильные показатели АД и ЧСС не требовали продолжительного наблюдения за пациентом в операционной или перевода в послеоперационную палату. Данное клиническое наблюдение демонстрирует, что для успешного выполнения блокады запирающего нерва оказалось достаточно применения только нейростимулятора, а временные затраты на ее проведение были минимальными.

К сожалению, так бывает не всегда. В качестве примера осложненного течения операции, несмотря на формально выполненную блокаду запирающего нерва под контролем нейростимулятора, приводим клиническое наблюдение №2.

Больной М., 65 лет, рост 173 см, масса тела 75 кг, ИМТ 25 кг/м<sup>2</sup> (И/б № 2017/23233) находился в отделении онкоурологии «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» диагнозом: «Рак мочевого пузыря T1N0M0». При УЗИ мочевого пузыря выявлено образование размером 2,1x1,8x1,3 см, расположенное вдоль левой боковой стенки.

Сопутствующая патология: ИБС: постинфарктный кардиосклероз. Гипертоническая болезнь II ст., высокого риска. Транзиторная ишемическая атака в 2016 году. Пациент получал систематическую антигипертензивную терапию. По данным ЭКГ, диффузные изменения гипертрофированного миокарда левого желудочка. По данным эхокардиографии – фракция выброса 65%, локальных нарушений сократимости не обнаружено. Функциональное состояние соответствовало III классу (ASA).

22.12.2017 оперирован в объеме ТУР мочевого пузыря. В операционной: АД 135/92/70 мм рт.ст. ЧСС 62 в мин, ритм синусовый. SpO2 98%. Спинальная пункция на уровне L3-4 в положении сидя, введено 3 мл гипербарического 0,5% раствора ропивакаина. Уложен в литотомическое положение. В течение 7 мин развился моторный блок 3 степени (Bromage), граница сенсорного блока на уровне Th10-11. АД 131/90/69 мм рт.ст., ЧСС 60 в мин, SpO2 98%. Изолированная игла 22G, подключенная к нейростимулятору, введена в борозде под сухожилием длинной приводящей мышцы левого бедра на расстоянии 2 см от места ее прикрепления к лонной кости. Поиск нерва начали с силой тока 0,8 мА, частотой 60 Гц, длительностью импульса 0,1 мсек. На глубине 3 см от места вкола получены сильные сокращения группы мышц, приводящих бедро. При уменьшении силы тока до 0,3 мА сокращения сохранялись, при 0,2 мА – отсутствовали. Аспирационная проба, результат отрицательный. Для блокады

запирательного нерва введено 10 мл 2% раствора лидокаина, во время введения местного анестетика сокращения мышц исчезли.

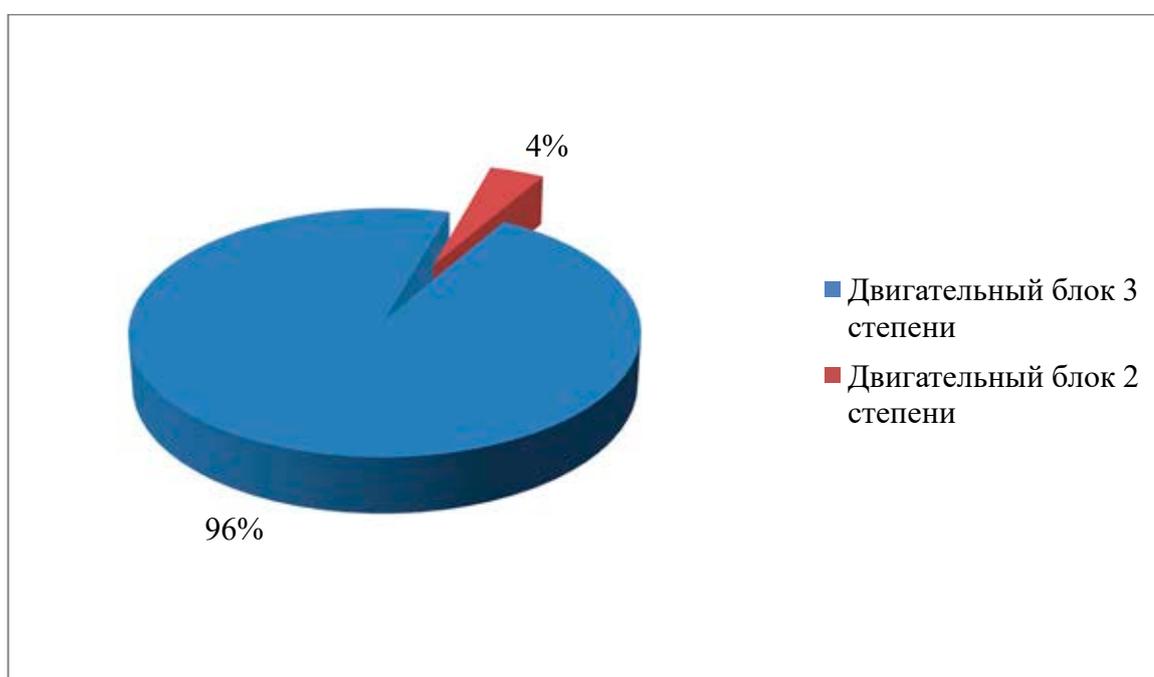
Начата операция. АД в пределах 122/89/71 - 131/90/69 мм рт.ст., ЧСС 60-62 в мин, SpO<sub>2</sub> 98-99% (дыхание кислородно-воздушной смесью). Во время электрорезекции левой боковой стенки мочевого пузыря произошло резкое приведение левой ноги. Операция была остановлена, заподозрена перфорация стенки мочевого пузыря. Принято решение о проведении общей анестезии для ревизии области операции и ее продолжения. Индукция: фентанил 100 мкг, пропофол 120 мг, миоплегия нимбексом 10 мг; интубация трахеи, перевод на ИВЛ. Поддержание анестезии ингаляцией паров севофлурана 0,7-0,9 МАК. При ревизии подтверждена экстраперитонеальная перфорация, выбрана консервативная тактика ведения. Оперативное вмешательство продолжено, опухоль удалена. Продолжительность операции 40 мин. Течение анестезии гладкое. АД 100/77/65 – 115/85/70 мм рт.ст, ЧСС 55-60 в мин, SpO<sub>2</sub> 99%. Кровопотеря незначительная, инфузия 1000 мл кристаллоидных растворов. По окончании оперативного вмешательства после полного восстановления сознания, самостоятельного дыхания и мышечного тонуса экстубирован. Время нахождения в операционной 75 мин. Переведен в палату пробуждения с АД 130/95/80 мм рт.ст., ЧСС 62 в мин. Выполнено УЗИ брюшной полости и малого таза, свободной жидкости не обнаружено. Уретральный катетер удален через 7 дней.

*Резюме.* Блокада запирательного нерва с использованием нейростимулятора – достаточно простой (в 50% случаев нерв достигался при первом проведении иглы в среднем на глубине  $3,89 \pm 0,69$  см), не требующий длительной подготовки пациента (среднее время выполнения блокады  $3 \pm 1,39$  мин) и дорогостоящего оборудования метод предотвращения спазма приводящих мышц бедра при ТУР мочевого пузыря. Однако подобная методика не обладает 100% эффективностью в профилактике развития рефлекса запирательного нерва и как следствие перфорации мочевого пузыря. Все это позволяет сделать вывод о том, что сочетание спинальной анестезии с блокадой запирательного нерва под контролем

только электронейростимуляции не может считаться надежным и безопасным методом анестезиологического обеспечения трансуретральных резекций в области боковой стенки мочевого пузыря.

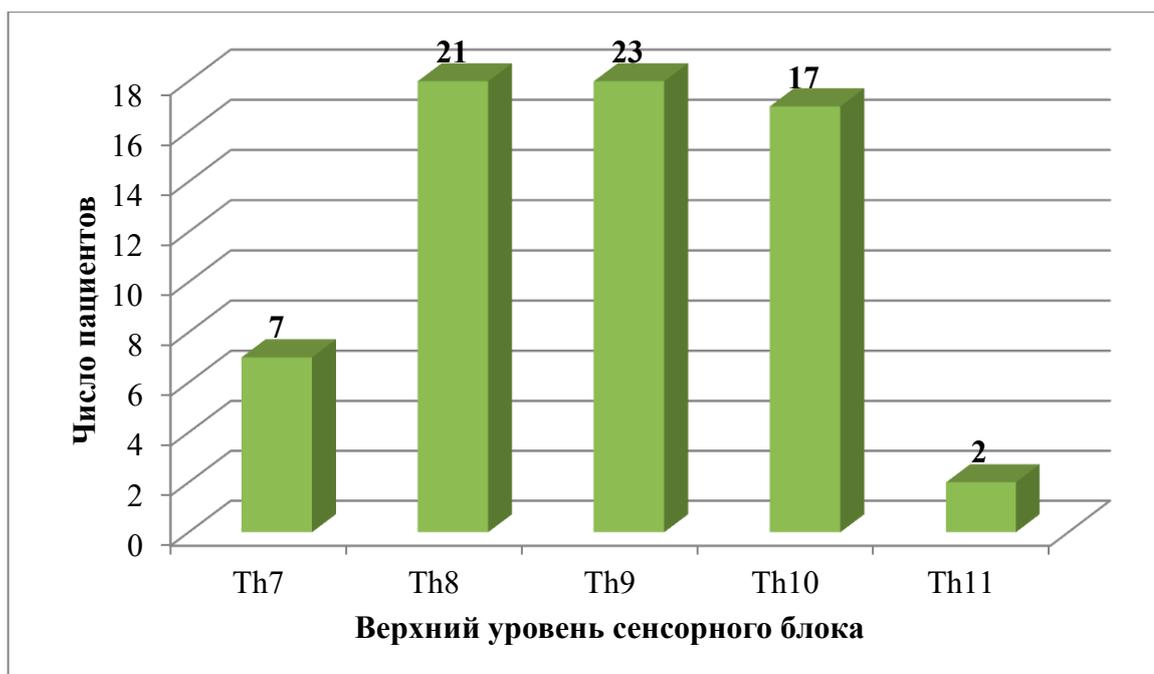
## ГЛАВА 4. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЛОКАДЫ ЗАПИРАТЕЛЬНОГО НЕРВА С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ НАВИГАЦИИ И ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯТОРА

После спинальной анестезии гипербарическим 0,5% раствором ропивакаина в дозе 15 мг, приготовленным *ex tempore*, у 67 (96%) больных развился моторный блок 3 степени по шкале Bromage P.R., а у 3 (4%) больных моторный блок – 2 степени (рисунок 20).



**Рисунок 20** – Степень окончательной моторной блокады в группе УЗ+НС

Оценка верхнего уровня сенсорной блокады с помощью «pin-prick» теста показала, что у 7 (10%) пациентов блокада распространилась до уровня Th7, у 21 (30%) пациентов – до Th8, у 23 (33%) пациентов не превышала уровня Th9 и у 17 (24%) пациентов – Th10. При этом только у 2 (3%) пациентов спинальный блок не поднимался выше Th11 (рисунок 21).



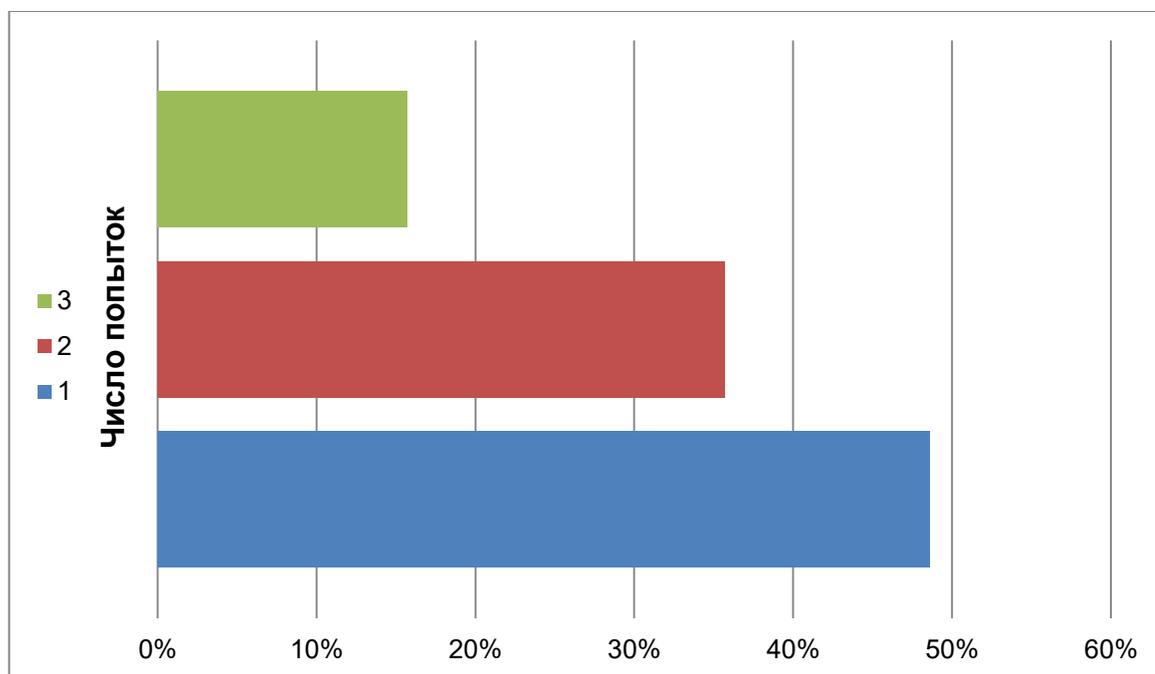
**Рисунок 21** – Максимальный уровень сенсорной блокады в группе УЗ+НС

На диаграмме видно, что после субарахноидального введения ропивакаина верхняя граница сенсорной блокады в исследуемой группе распространялась от Th11 до Th7, а медиана верхней границы анестезии проходит на уровне Th9. Это позволяет сделать вывод о том, что качество спинальной анестезии в группе УЗ+НС было достаточным для запланированного объема операции.

Ни один из пациентов исследуемой группы не предъявлял жалобы на боль и дискомфорт при проведении изолированной иглы во время блокады запирающего нерва, что не удивительно, ведь ее выполняли после развития спинальной анестезии.

Блокада запирающего нерва под контролем ультразвуковой навигации относится к методикам средней сложности, ожидаемая оценка по «Венской шкале» составляет 2-3 балла [69].

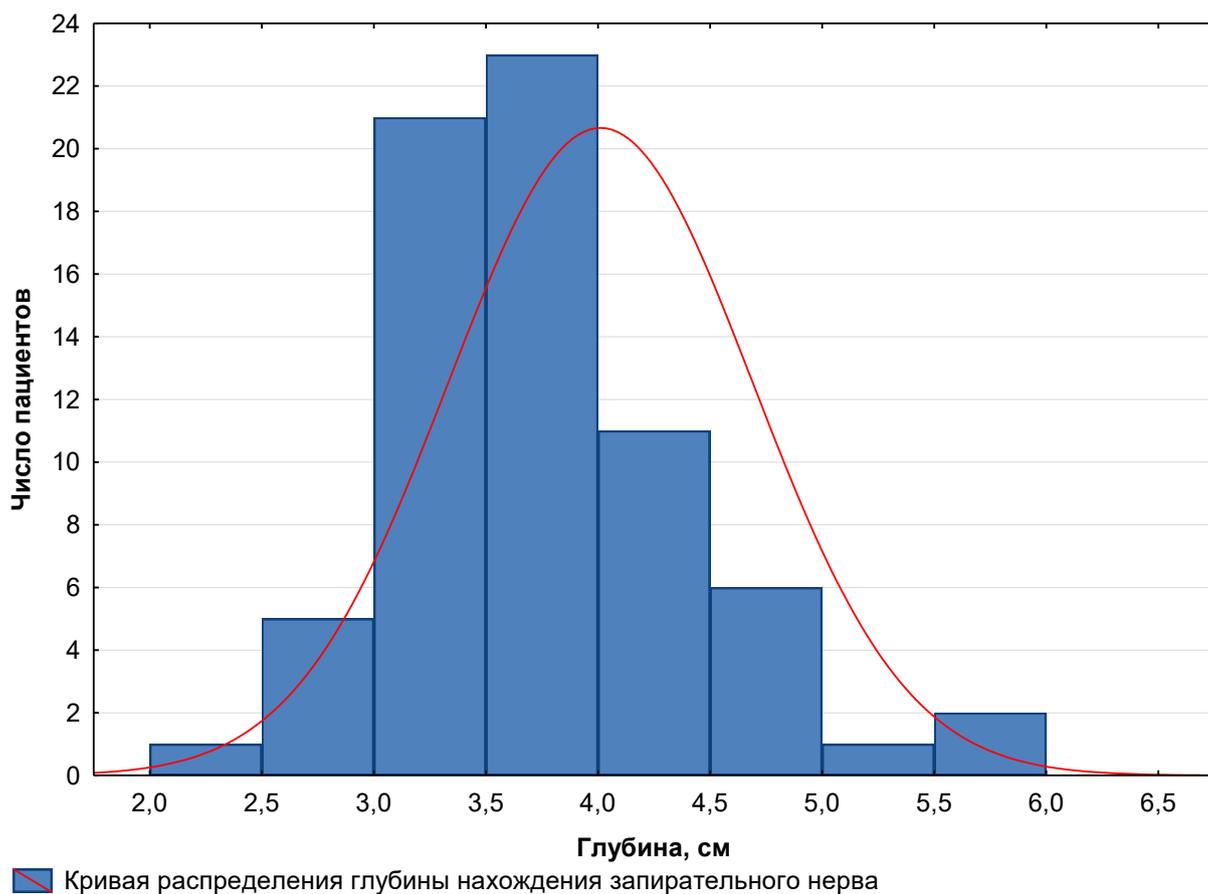
Количество проведенных иглы, необходимое для достижения нерва в группе УЗ+НС варьировало от 1 до 3, при этом среднее количество проведенных  $1,67 \pm 0,74$  (рисунок 22).



**Рисунок 22** – Количество проведенных иглы при выполнении блокады запирающего нерва в группе УЗ+НС

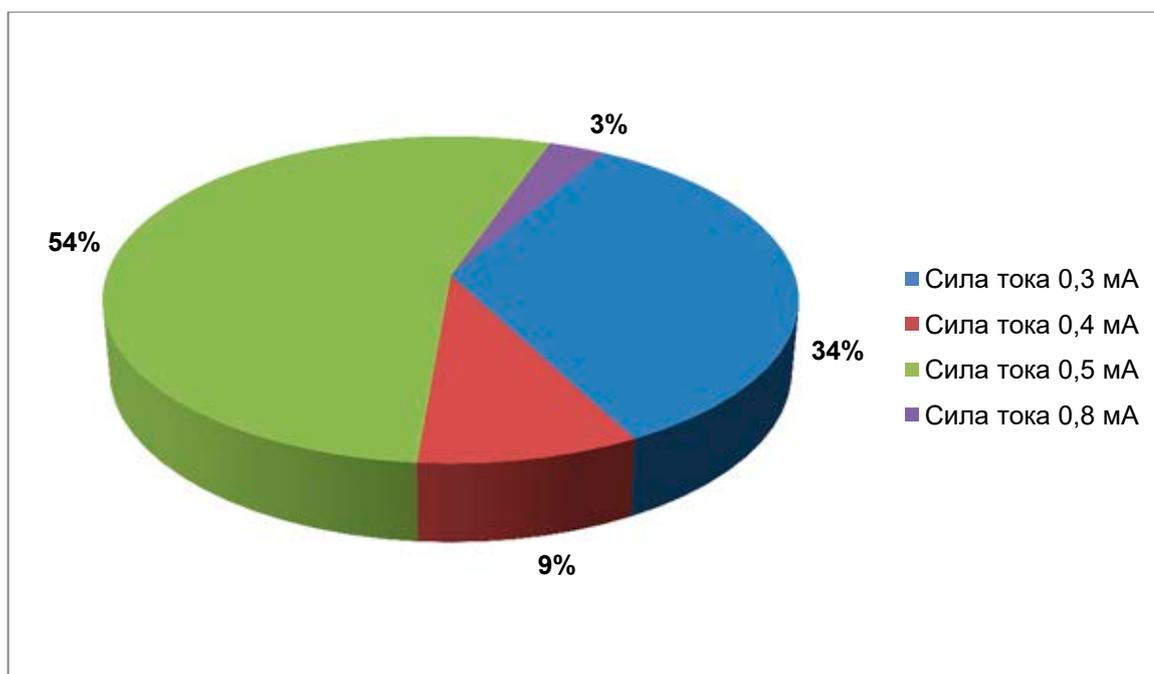
Между тем, у 34 (48,6%) пациентов для достижения запирающего нерва потребовалось всего лишь одно проведение иглы, у 25 (35,7%) пациентов – два проведения иглы, и лишь у 11 (15,7%) пациентов достичь стимуляционной иглой цели удалось только с третьей попытки.

Использование проксимального доступа в литотомическом положении с расположением датчика на медиальной поверхности бедра позволило достичь запирающего нерва в среднем на глубине  $4 \pm 0,68$  см (рисунок 23). Иглу вводили по методике «in-plane» на 1,5-2 см краниальнее верхней границы датчика, благодаря этому все продвижения иглы были видны на ультразвуковом изображении и безопасны. Минимальное расстояние от кожи до нерва составило 2,5 см, а максимальное – 6 см.



**Рисунок 23** – Глубина нахождения запирающего нерва в группе УЗ+НС

Применение электронейростимулятора помогло удостовериться, что визуализированная с помощью ультразвуковой навигации структура – это нерв [14]. Важно отметить, что при силе тока свыше 1 мА возможна прямая стимуляция мышцы [14], что может привести к ложной идентификации нерва. Моторный ответ на стимуляцию запирающего нерва в исследуемой группе УЗ+НС был получен при силе тока 0,3-0,8 мА, в среднем –  $0,43 \pm 0,11$  мА (рисунок 24).



**Рисунок 24** – Сила тока для идентификации нерва в группе УЗ+НС

У 24 (34%) пациентов моторный ответ был получен при стимуляции силой тока 0,3 мА, у 6 (9%) пациентов при стимуляции силой тока 0,4 мА, у 38 (54%) пациентов при стимуляции силой тока 0,5 мА, а у 2 (3%) пациентов сокращения мышц, приводящих бедро, происходили только при силе тока 0,8 мА.

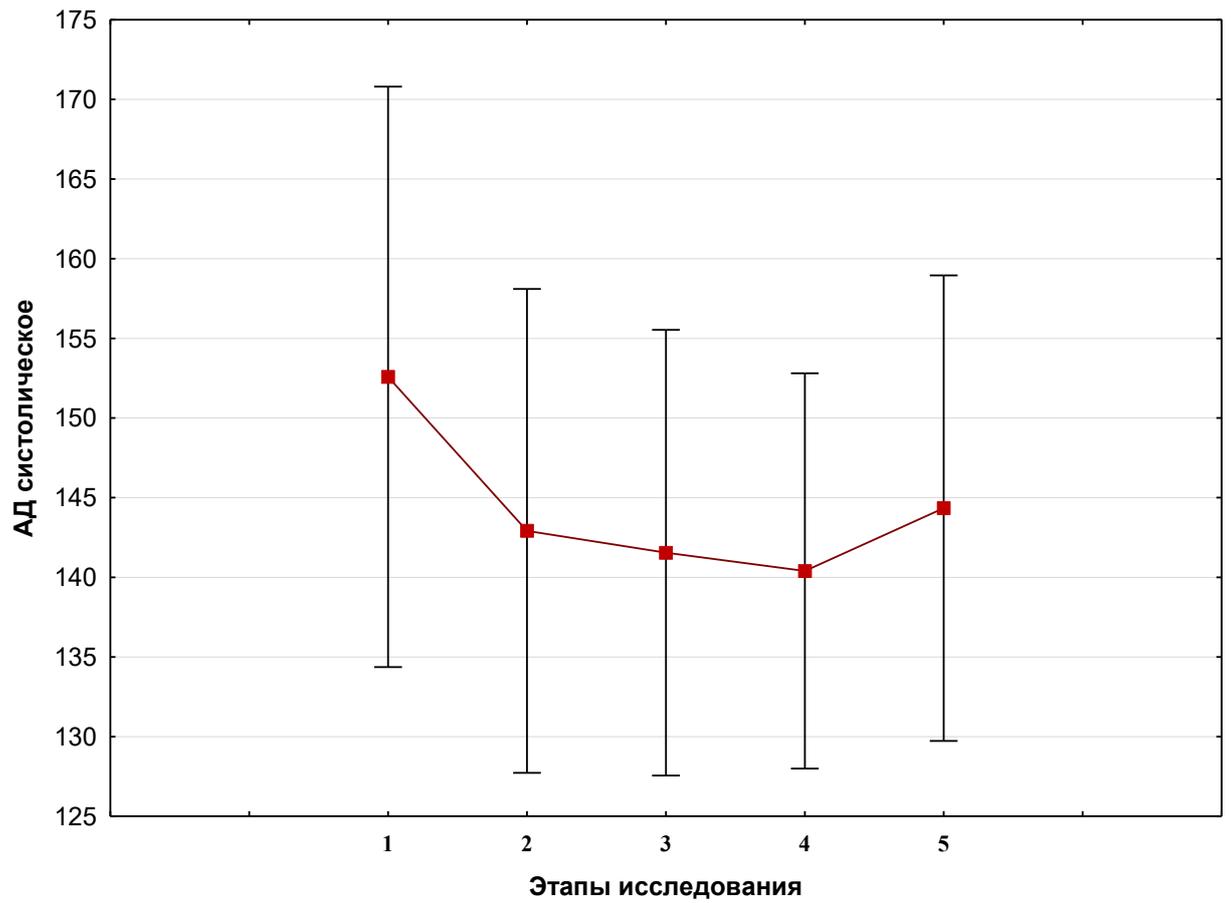
О распространении местного анестетика вокруг запирающего нерва судили по ультразвуковой картине. Во всех наблюдениях раствор 2% лидокаина объемом 10,0 мл охватывал нерв.

Для выполнения блокады в среднем было необходимо  $5,79 \pm 1,64$  мин. Это общее время, которое требовалось для ультразвуковой визуализации нервной структуры, подведения иглы, получения моторного ответа и введения раствора анестетика. Основные показатели, характеризующие методику выполнения блокады, приведены в таблице 9.

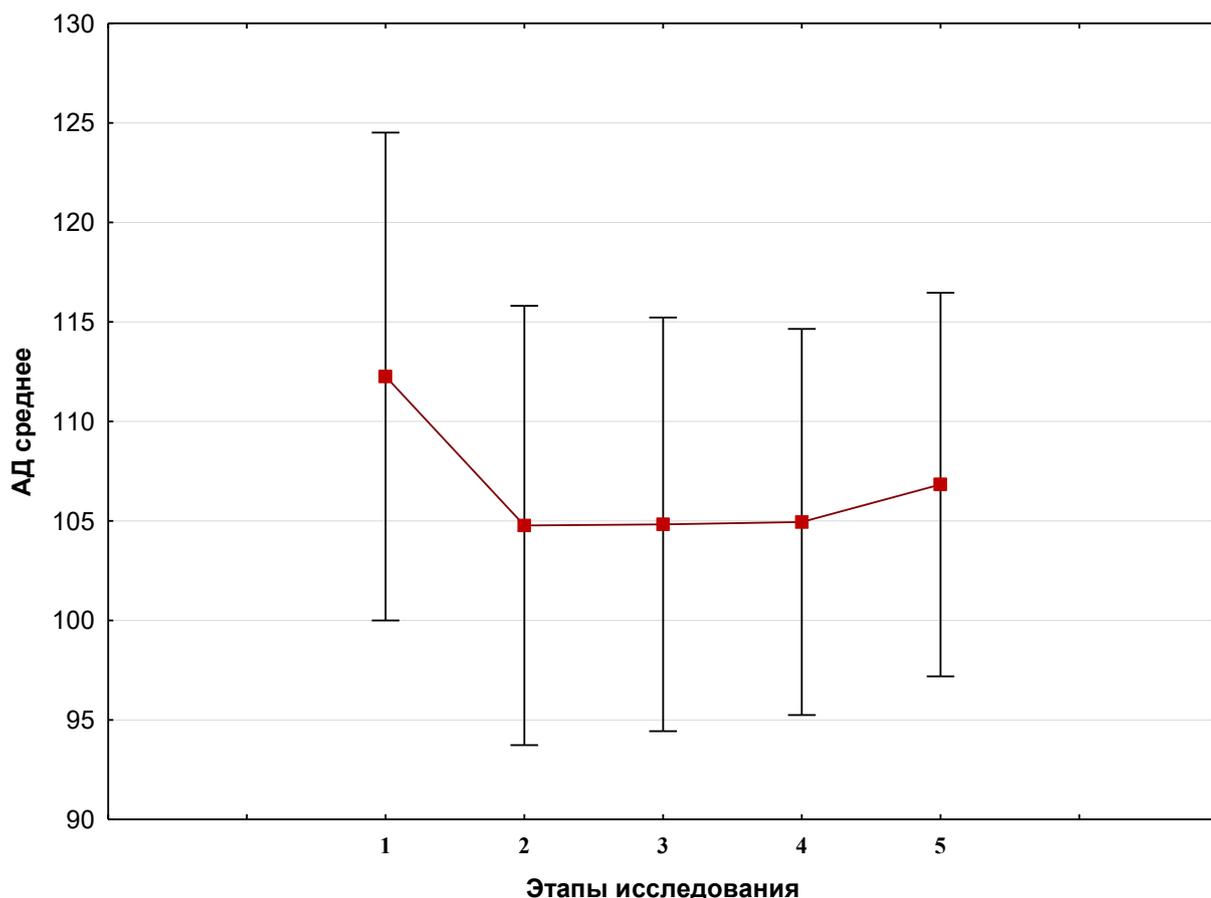
**Таблица 9** – Основные характеристики методики выполнения блокады в группе УЗ+НС

Показатель	М	m	$\sigma$	Min	Max
Количество проведенных иглы	1,67	0,09	0,74	1	3
Глубина, см	4	0,08	0,68	2,5	6
Сила тока, мА	0,43	0,01	0,11	0,3	0,8
Время выполнения, мин	5,79	0,2	1,64	2	10

На этапах исследования АД оставалось на прежнем уровне или незначительно снижалось после спинальной анестезии (рисунки 25, 26). В среднем, разница систолического АД во время операции по сравнению с исходным не превышала 12,2 мм рт.ст. Такая стабильность обусловлена невысоким верхнем уровнем сенсорной блокады вследствие использования гипербарического раствора ропивакаина. Артериальной гипотензии (по критерию снижения систолического АД менее 90 мм рт. ст.) не было ни у одного пациента.



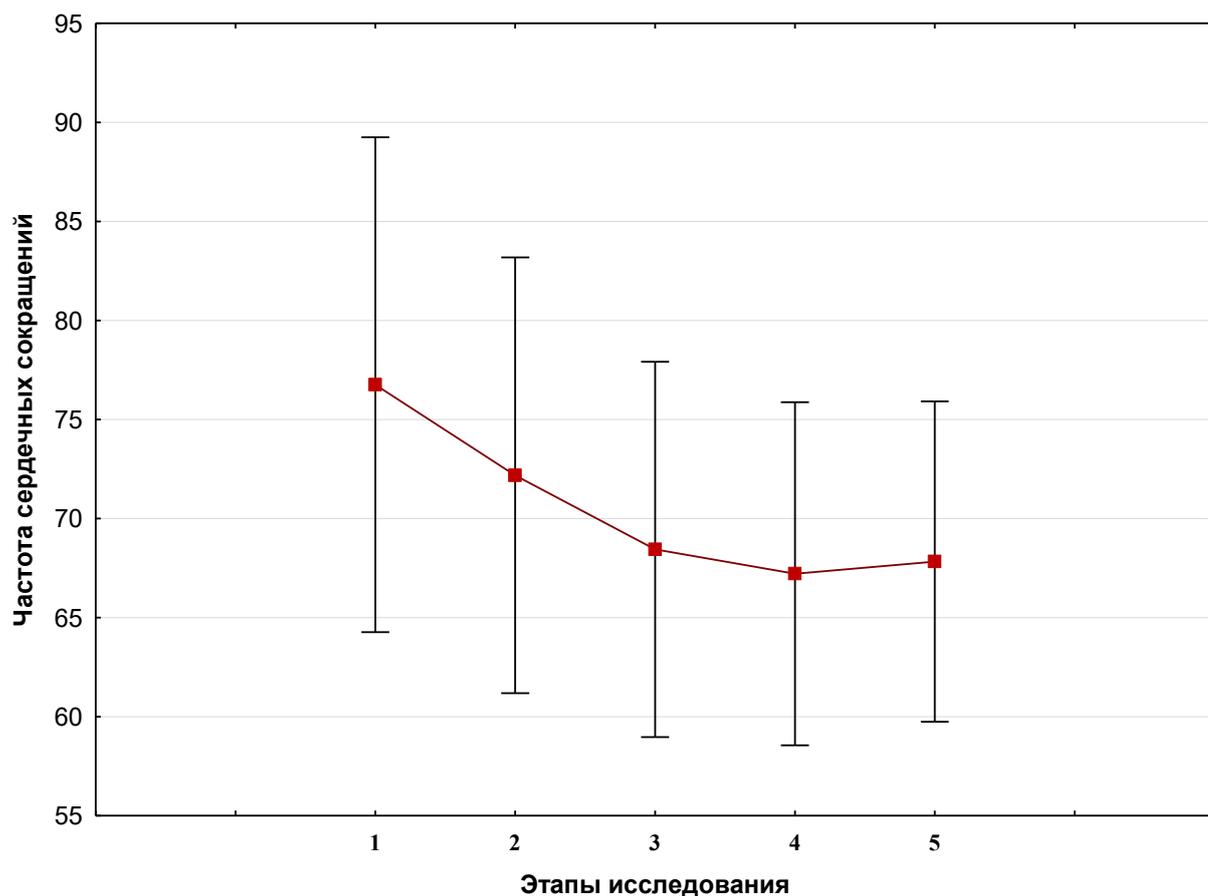
**Рисунок 25** – Динамика систолического АД во время операции в группе УЗ+НС (данные в виде  $M \pm \sigma$ )



**Рисунок 26** – Динамика среднего АД во время операции в группе УЗ+НС (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

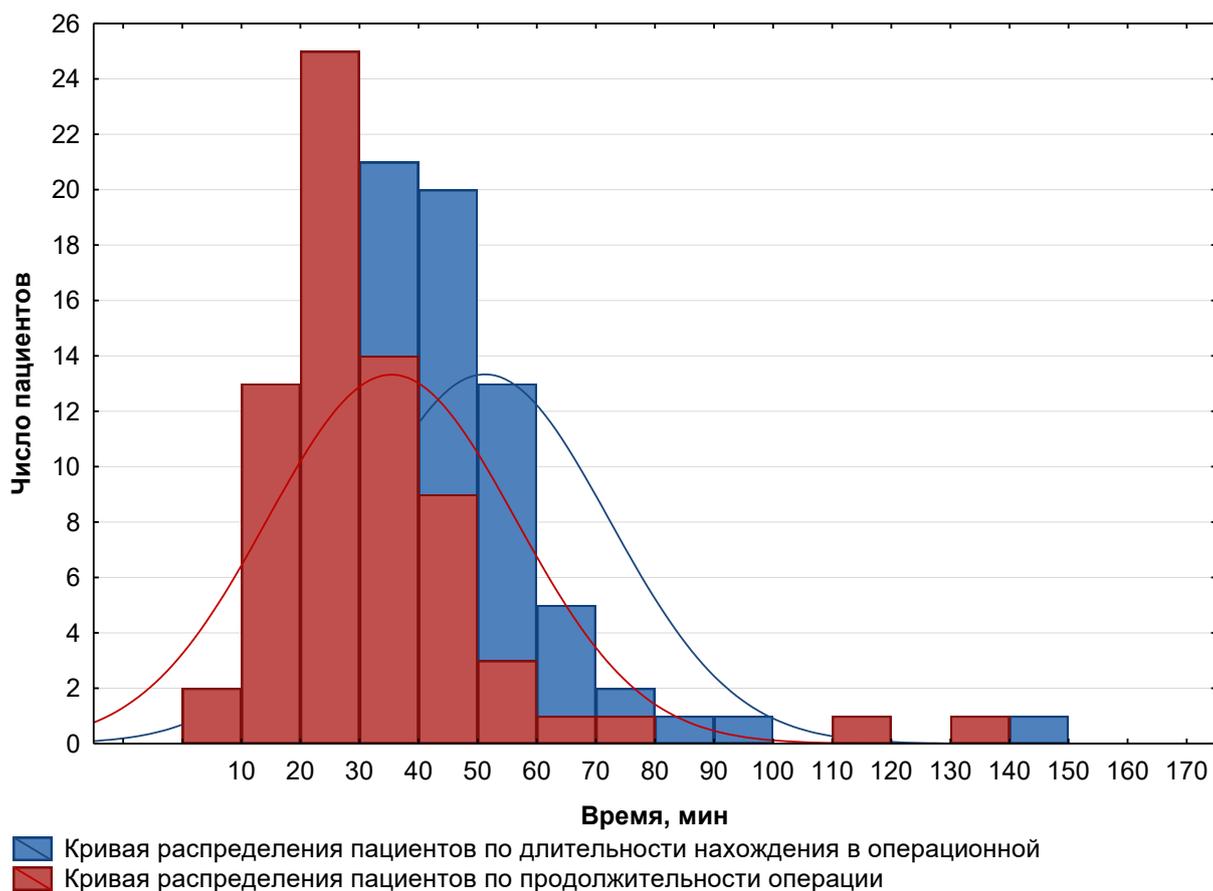
ЧСС у большинства пациентов в процессе операции умеренно снижалась, в среднем до  $67,21 \pm 8,66$  в минуту (рисунок 27). У 14 (20%) пациентов из исследуемой группы была отмечена умеренная синусовая брадикардия (ЧСС 50-59 в минуту), которую корректировали внутривенным дробным введением атропина в дозе не более 0,5 мг. Развитие брадикардии не сопровождалось клинически значимым снижением среднего АД.

Объем внутривенной инфузии в среднем составил  $747 \pm 200$  мл. Во время операции объем кровопотери был незначительным, что не позволяло оценить его количественно.



**Рисунок 27** – Динамика ЧСС во время операции в группе УЗ+НС (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

ТУР мочевого пузыря в группе УЗ+НС в среднем продолжалась  $35,17 \pm 20,96$  мин. Методика сочетания спинальной анестезии с блокадой запирающего нерва под контролем ультразвуковой навигации и электронейростимуляции не требовала длительной подготовки при доступности необходимого оборудования, так что среднее время нахождения пациента в операционной составило  $50,89 \pm 20,94$  мин (рисунок 28). Учитывая гладкое течение анестезии, сразу после завершения операции пациентов всех переводили в палату отделения урологии под наблюдение лечащего врача.



**Рисунок 28** – Продолжительность операции и длительность нахождения пациентов в операционной в группе УЗ+НС

В качестве примера типичной успешной блокады запирающего нерва с использованием ультразвуковой навигации и нейростимуляции приводим клиническое наблюдение №3.

Больной С., 70 лет, рост 174 см, масса тела 57 кг, ИМТ 19 кг/м<sup>2</sup> (И/б № 2016/10733) находился в отделении онкоурологии «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» с диагнозом: «Рак мочевого пузыря T1N0M0, гематурия». При УЗИ органов брюшной полости и малого таза обнаружено образование размером 3x3 см, расположенное на задней и левой боковой стенке мочевого пузыря. Локализация образования также подтверждена при цистоскопии, проведенной на амбулаторном этапе обследования больного.

Сопутствующая патология: Гипертоническая болезнь II ст., высокого риска; пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. Сахарный диабет 2 типа, инсулинонепотребный. Хронический бронхит в стадии ремиссии. Пациент получал систематическую антигипертензивную, антиаритмическую терапию, регулярно принимал пероральные сахароснижающие препараты. Несмотря на эпизоды гематурии, уровень гемоглобина 13,9 г/дл. Глюкоза плазмы крови 8,5 ммоль/л, а гликированный гемоглобин (HbA1c) 7%. По данным ЭКГ, диффузные изменения миокарда левого желудочка. По данным эхокардиографии – фракция выброса 62%, расширение размеров левого предсердия (45 мм). По данным спирометрии, умеренное снижение легочных объемов, значительные (2ст.) обструктивные нарушения, более выраженные в области средних и мелких бронхов; значительное снижение резервов вентиляции. Функциональное состояние соответствовало III классу (ASA).

30.05.2018 оперирован в объеме трансуретральной резекции мочевого пузыря. В операционной: АД 158/110/91 мм рт.ст. ЧСС 62 в мин, ритм синусовый. SpO2 97%.. Спинальная пункция на уровне L3-4 в положении сидя, введено 3 мл гипербарического 0,5% раствора ропивакаина. Объем внутривенной инфузии на этот момент – 200 мл кристаллоидного раствора. Уложен в литотомическое положение. В течение 5 минут развился моторный блок 3 степени (Bromage), граница сенсорного блока на уровне Th10. АД 120/98/80 мм рт.ст., ЧСС 56 в мин, SpO2 97%. Высокочастотный линейный датчик помещен на медиальной поверхности левого бедра вдоль продолжения линии паховой складки и направлен в сторону головы больного. На глубине 3-5 см найдены наружная запирающая, гребенчатая мышцы и их фасции, а также верхняя ветвь лобковой кости. Гиперэхогенная структура овальной формы со слегка заостренными краями, расположенная на глубине 3 см между гребенчатой и наружной запирающей мышцей, была определена как запирающий нерв. Датчик помещен в стерильный чехол. После обработки кожи антисептиком изолированная игла 22G, подключенная к нейростимулятору, была введена на 1,5

см выше передней поверхности датчика. Использовали методику проведения иглы «в плоскости датчика». Первоначальные настройки нейростимулятора: сила тока 0,8 мА, частота 60 Гц, длительность импульса 0,1 мсек. Приближение кончика иглы к визуализированной структуре сопровождалось сокращением мышц, приводящих левое бедро. Сила тока уменьшена до 0,5 мА, сокращения сохранялись. При уменьшении силы тока до 0,2-0,3 мА сокращений не было. Проведена аспирационная проба, результат отрицательный. Для блокады запирающего нерва ввели 10 мл 2% раствора лидокаина. При введении раствора лидокаина сокращения мышц прекратились. Распространение местного анестетика вокруг нерва контролировали по ультразвуковой картине. Время выполнения блокады составило 7 минут. После развития блокады АД 139/104/79 мм рт.ст., ЧСС 54 в мин, SpO<sub>2</sub> 99%.

Во время операции АД в пределах 134/101/77 - 143/110/82 мм рт.ст., ЧСС 54-60 в мин, SpO<sub>2</sub> 99%. Выполнено удаление образования, расположенного на задней и левой боковой стенке мочевого пузыря, с захватом мышечного слоя, в процессе электрорезекции боковой стенки признаков моторного рефлекса запирающего нерва не было. Продолжительность операции 30 мин. Кровопотеря незначительная, перелито 800 мл кристаллоидных растворов. Время нахождения пациента в операционной составило 47 мин. Сразу после окончания операции больной переведен в палату отделения урологии под наблюдение лечащего врача. Перед переводом АД 143/103/82 мм рт.ст., ЧСС 64 в мин, SpO<sub>2</sub> 97%.

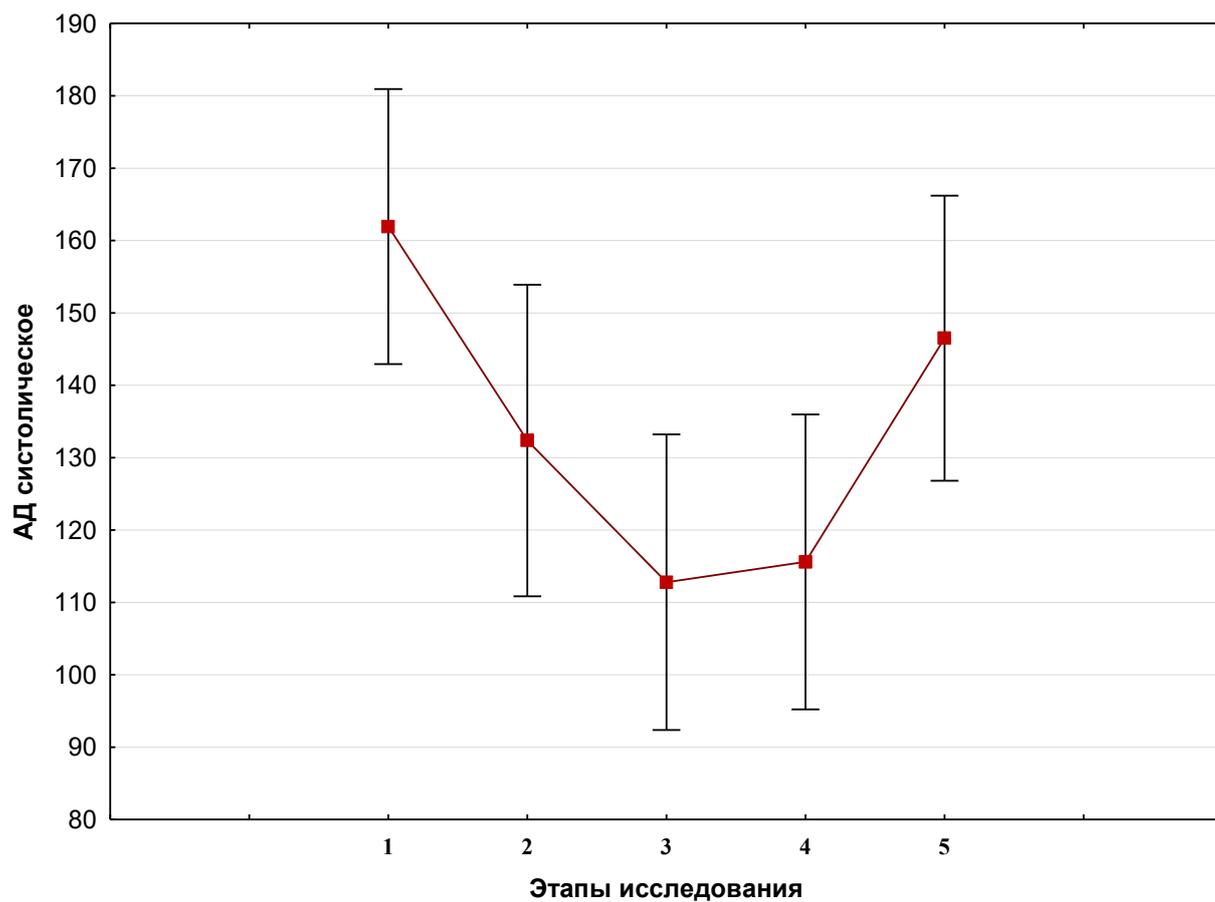
*Резюме.* Блокада запирающего нерва с использованием ультразвуковой навигации и электронейростимуляции по нашим наблюдениям обладает 100% эффективностью предотвращения спазма приводящих мышц бедра при ТУР мочевого пузыря. Сочетание спинальной и проводниковой анестезии позволяло проводить оперативное вмешательство с сохранением самостоятельного дыхания пациента и стабильными показателями системы кровообращения, что наиболее значимо при наличии выраженной сопутствующей патологии. Ключевой момент

применения подобной методики анестезии – доступность в операционной ультразвукового аппарата с линейным датчиком и нейростимулятора. При соблюдении этих условий методика достаточно проста (в 48,6% случаев нерв достигали при первом проведении иглы в среднем на глубине  $4 \pm 0,68$  см) и не требует значительных затрат времени (средняя продолжительность выполнения блокады  $5,79 \pm 1,64$  мин).

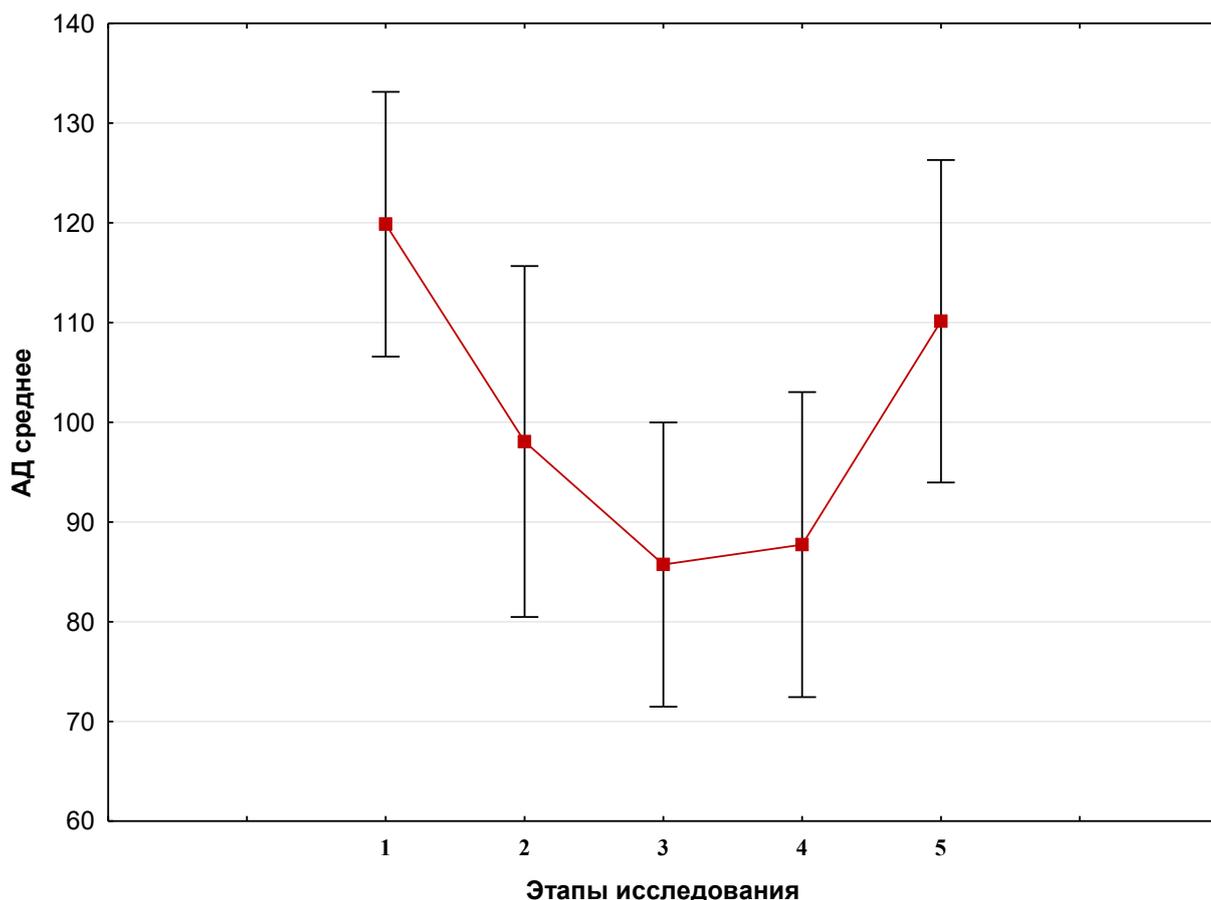
## **ГЛАВА 5. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ БОКОВОЙ СТЕНКИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ**

Всех пациентов в группе ОА после поступления в операционную укладывали в литотомическое положение, катетеризировали одну из периферических вен, начинали стандартный мониторинг АД, ЧСС, ЭКГ, нейромышечной проводимости. Для индукции анестезии было необходимо в среднем  $141,67 \pm 27,68$  мг пропофола. Всем пациентам перед интубацией трахеи вводили 200 мкг фентанила. Во время операции внутривенно добавляли фентанил по 50-100 мкг, ориентируясь на клинические признаки. Суммарное количество фентанила составило в среднем  $240 \pm 49,83$  мкг. Для индукции миоплегии вводили нимбекс 0,15 мг/кг, в среднем  $9,6 \pm 0,81$  мг. Поддерживающую дозу нимбекса вводили, ориентируясь на показатели мониторинга нейромышечной проводимости, суммарно за время операции потребность в миорелаксантах составила в среднем  $10 \pm 1,39$  мг.

На этапах исследования АД снижалось, это было наиболее заметно в начале операции при введении цистоскопа хирургом (рисунки 29, 30). В среднем на этом этапе разница систолического АД по сравнению с исходным составила 49,1 мм рт. ст. Артериальная гипотензия (по критерию снижения систолического АД менее 90 мм рт. ст.) зафиксирована у 8 (26,7%) из 30 пациентов. Для коррекции гипотензии прибегали к увеличению темпа инфузии кристаллоидных растворов и внутривенному дробному введению мезатона, в среднем потребовалось  $112,5 \pm 35,35$  мкг.

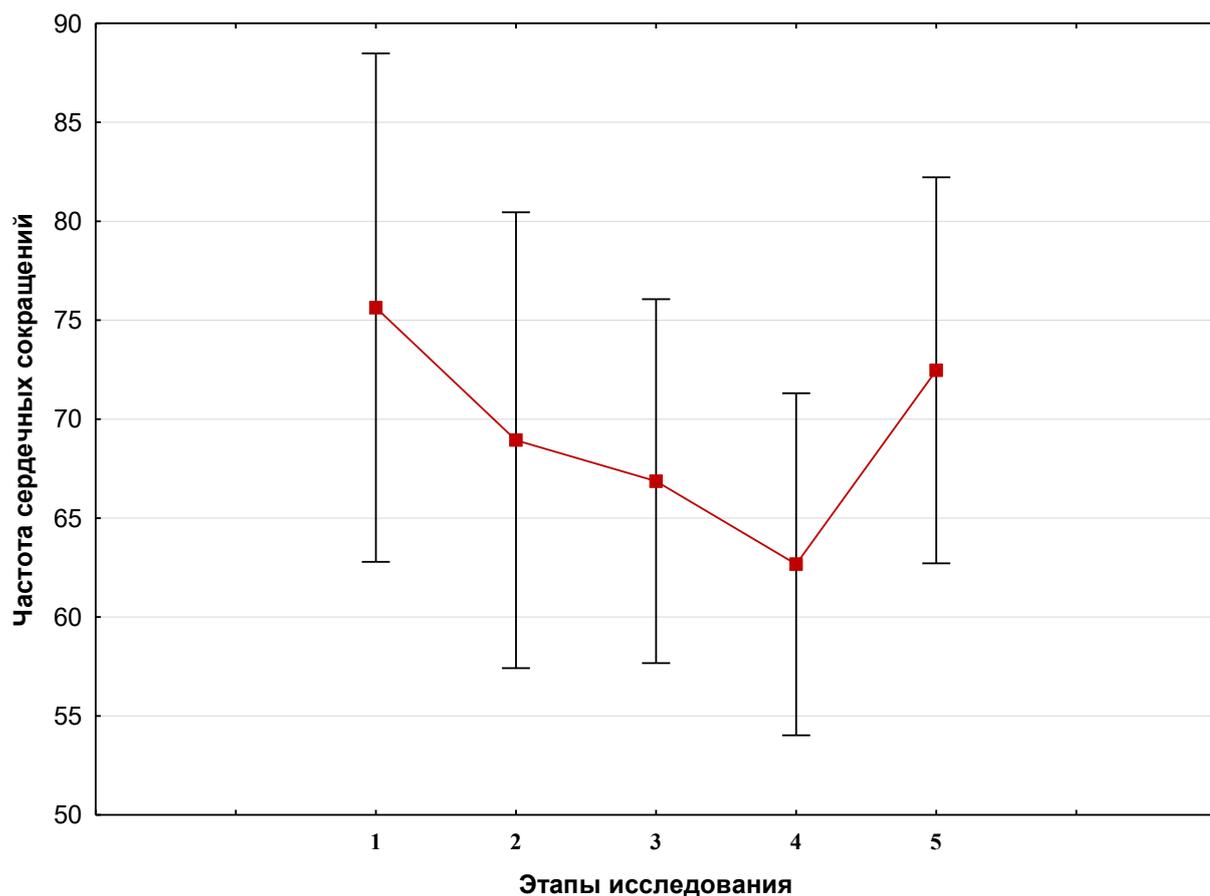


**Рисунок 29** – Динамика систолического АД во время операции в группе ОА (данные в виде  $M \pm \sigma$ )



**Рисунок 30** – Динамика среднего АД во время операции в группе ОА (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

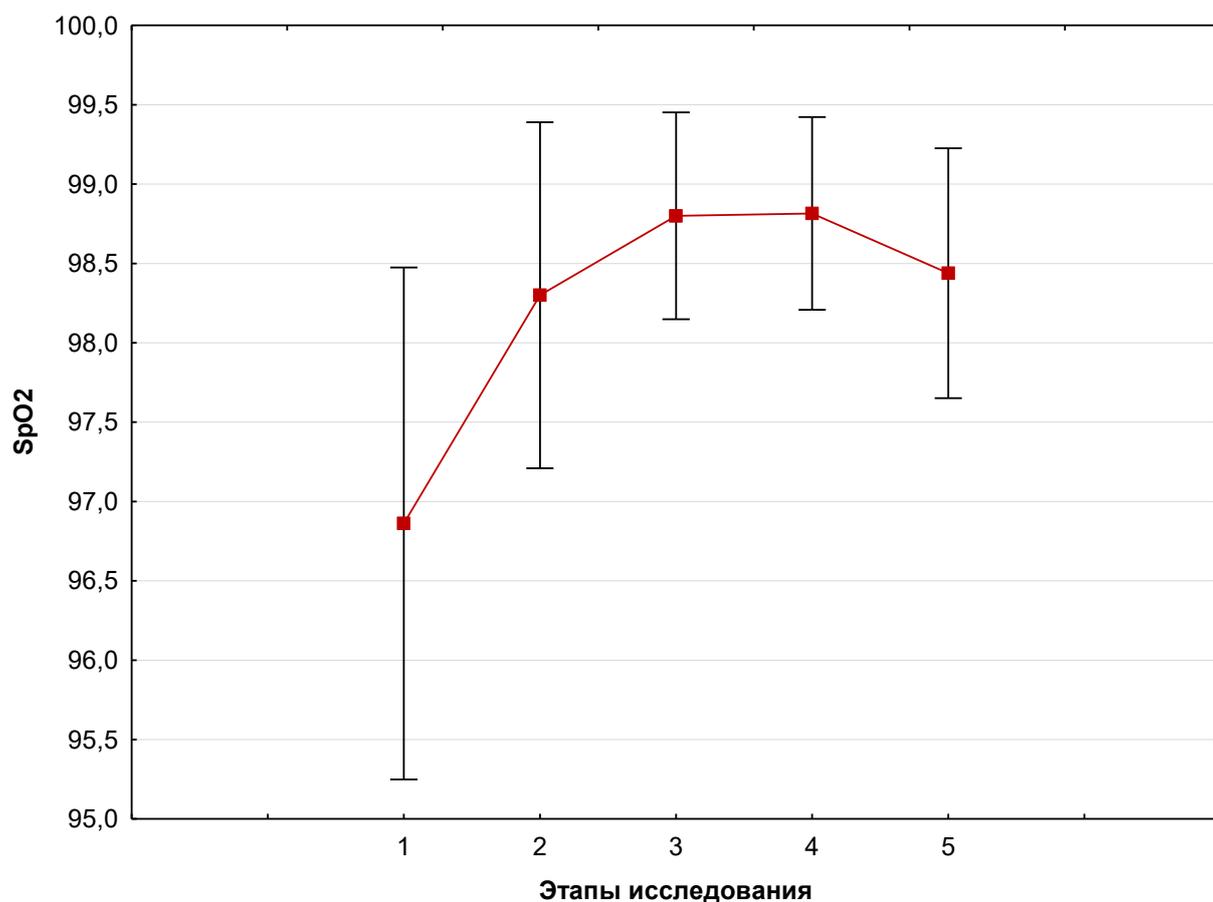
ЧСС у большинства пациентов в процессе операции умеренно снижалась, в среднем до  $62,67 \pm 8,64$  в минуту (рисунок 31). Между тем, у 13 (43%) из 30 пациентов была отмечена синусовая брадикардия (ЧСС 50-58 в минуту). Коррекцию брадикардии проводили внутривенным дробным введением атропина, в среднем было необходимо  $0,58 \pm 0,19$  мг. Стоит отметить, что у 5 пациентов с синусовой брадикардией была зафиксирована артериальная гипотензия, поэтому этим пациентам наряду с атропином вводился и мезатон.



**Рисунок 31** – Динамика ЧСС во время операции в группе ОА (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

В течение операции  $SpO_2$  существенным образом не изменялось (рисунок 32). Перед введением наркоза всем пациентам выполняли преоксигенацию, после интубации трахеи проводили ИВЛ воздушно-кислородной смесью ( $FiO_2$  0,5).

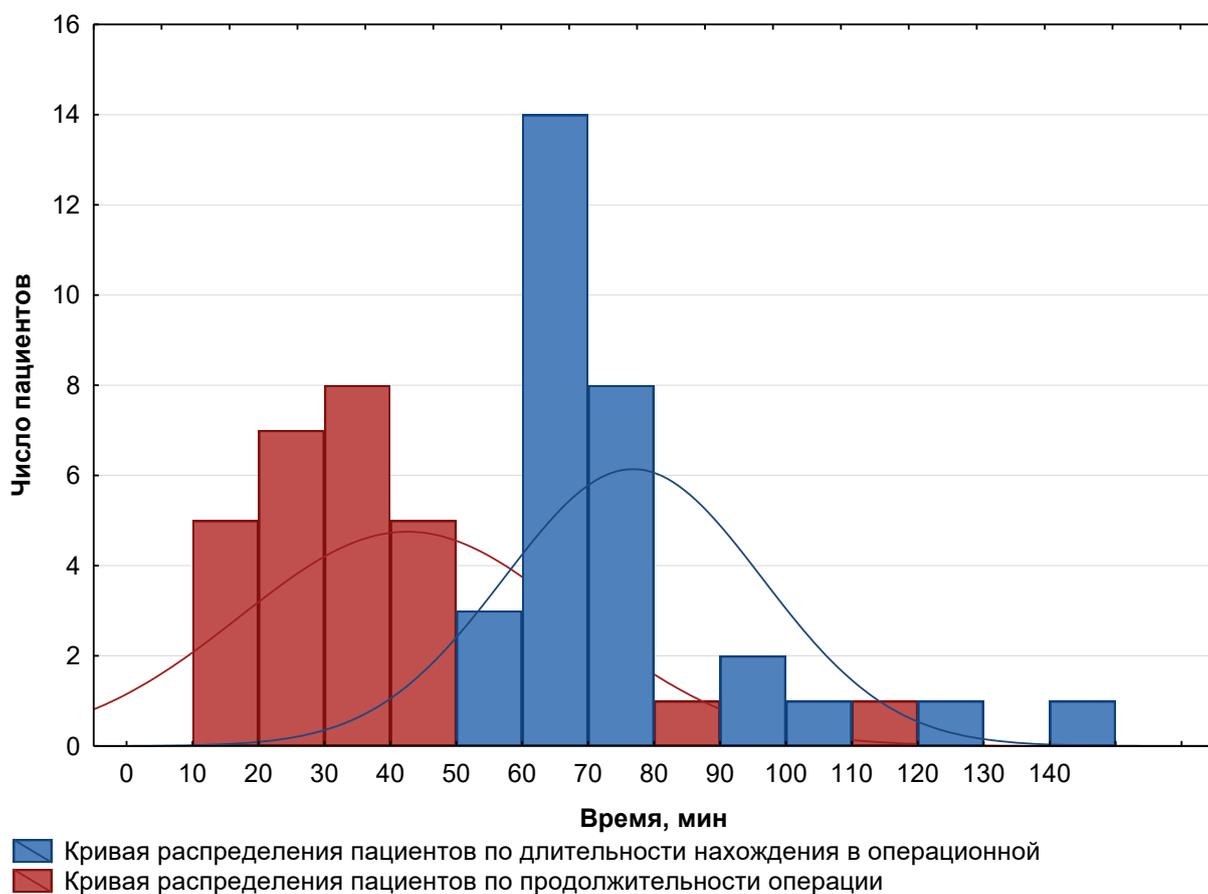
Объем внутривенной инфузии в среднем за операцию составил  $820 \pm 186$  мл. Во время операции объем кровопотери был незначительным, что не позволяло оценить его количественно.



**Рисунок 32** – Динамика SpO<sub>2</sub> во время операции в группе ОА (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

ТУР мочевого пузыря в группе ОА в среднем продолжалась  $42,33 \pm 25,18$  мин. Проведение общей анестезии с достаточно глубокой миоплегией в течение операции требовало перед пробуждением и экстубацией пациента добиться полного восстановления нейромышечной проводимости. В конце операции, приступали к реверсии нейромышечного блока под контролем акселеромиографии (пороговым значением для назначения прозерина считали появление второго ответа (T<sub>2</sub>) на стимуляцию в режиме TOF). В среднем для декураризации использовали  $1,29 \pm 0,25$  мг неостигмина метилсульфата. Для снижения выраженности м-холиномиметического действия вводили атропин, в среднем  $0,59 \pm 0,15$  мг. Все это не могло не повлиять на время нахождения

пациента в операционной, которое в среднем составило  $76,40 \pm 19,49$  мин (рисунок 33).



**Рисунок 33** – Продолжительность операции и длительность нахождения пациентов в операционной в группе ОА

После экстубации пациентов переводили в послеоперационную палату под наблюдение анестезиолога-реаниматолога.

В качестве примера проведения общей ингаляционной анестезии с введением миорелаксантов приводим клиническое наблюдение №4.

Больной М., 67 лет, рост 170 см, масса тела 83 кг, ИМТ 29 кг/м<sup>2</sup> (И/б № 2020/9721), находился в отделении онкоурологии «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» диагнозом: «Рак мочевого пузыря T1N0M0». УЗИ органов брюшной

полости и малого таза выявило образование, расположенное на правой боковой стенке мочевого пузыря, размером 2 x 3 см.

Сопутствующая патология: Гипертоническая болезнь III ст., высокого риска. Пациент получал систематическую антигипертензивную терапию. По данным ЭКГ, гипертрофия миокарда левого желудочка. Функциональное состояние (физический статус) соответствовало II классу (ASA).

06.03.2020 оперирован в объеме ТУР мочевого пузыря. В операционной: АД 151/108/84 мм рт.ст. ЧСС 76 в мин, ритм синусовый. SpO<sub>2</sub> 98%. Пациент помещен в литотомическое положение, катетеризирована периферическая вена, начата инфузия 0,9% NaCl. Индукция анестезии: фентанил 200 мкг, пропофол 130 мг, нимбекс 10 мг. Интубация трахеи трубкой Мерфи № 8,0. АД 144/111/93 мм рт.ст., ЧСС 68 в мин, SpO<sub>2</sub> 99%. Начата ИВЛ с управляемым объемом, параметры вентиляции: дыхательный объем 500 мл, частота дыхания 12 в минуту, ПДКВ 5 см вод.ст. Поддержание анестезии ингаляцией паров севофлурана 0,9-1,0 МАК в потоке свежего газа 1 л/мин (O<sub>2</sub> + воздух, FiO<sub>2</sub> 0,5). Начата операция, в мочевой пузырь введен электрорезектоскоп. АД 80/60/53 мм рт.ст., ЧСС 73 в мин, SpO<sub>2</sub> 99%. Увеличен темп инфузионной терапии, внутривенно введено 100 мкг мезатона с удовлетворительным эффектом. Во время операции АД 94/73/60 - 107/83/71 мм рт.ст., ЧСС 56-63 в мин, SpO<sub>2</sub> 99%. Выполнена электрорезекция правой боковой стенки мочевого пузыря с захватом мышечного слоя, в процессе которой, признаков моторного рефлекса запирательного нерва не было. Продолжительность операции 20 мин. Кровопотеря незначительная, перелито 1000 мл кристаллоидных растворов. При появлении второго ответа на стимуляцию в режиме TOF, внутривенно введено 0,5 мг атропина и 1,5 мг прозерина. После полного восстановления сознания, самостоятельного дыхания и мышечного тонуса (TOF 92%) пациент экстубирован. Время нахождения в операционной 63 мин. Переведен в палату пробуждения, АД 120/94/79 мм рт.ст., ЧСС 69 в мин, SpO<sub>2</sub> 98%.

*Резюме.* Общая анестезия с глубокой миоплегией на протяжении всего периода резекции по нашим наблюдениям обладает 100% эффективностью предотвращения спазма приводящих мышц бедра при ТУР мочевого пузыря. Обязательный мониторинг нейромышечной проводимости – залог успеха данного метода анестезии для профилактики рефлекса запирающего нерва и связанных с ним осложнений. Планируя анестезию, необходимо помнить, что после завершения операции потребуется дополнительное время для восстановления мышечного тонуса и наблюдения за пациентом.

## ГЛАВА 6. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как и следовало ожидать, при сравнении выраженности моторного блока по шкале Bromage и глубины сенсорного блока после спинальной анестезии гипербарическим 0,5% раствором ропивакаина в дозе 15 мг мы не выявили достоверных различий между группами НС и УЗ+НС (таблица 10).

**Таблица 10** – Сравнение моторного и сенсорного блока в группах регионарной анестезии

	Группа НС	Группа УЗ+НС	p
Моторный блок III степени, n (%)	49 (98%)	67 (96%)	0,496
Проксимальная граница сенсорного блока, сегменты	Th8,82±1,0	Th8,8±1,0	0,915

Среднее число проведенных стимуляционной иглы, необходимое для достижения запирающего нерва, а также глубина вкола для идентификации нерва в группах НС и УЗ+НС не различались. В группе УЗ+НС сила тока электростимуляции, при которой сохранялись сокращения мышц, приводящих бедро, была достоверно больше, чем в группе НС (таблица 11). Используя только нейростимулятор, чаще добивались сокращения мышц при силе тока 0,3 мА (64%), чем при совместном применении ультразвуковой навигации и электростимуляции, когда сокращения начинали пропадать уже при 0,5 мА (54%). Это не удивительно, поскольку целью дополнительного использования нейростимулятора в группе УЗ+НС было не достижение сокращений мышц при определенной силе тока, а подтверждение того, что визуализированная структура – нерв, что совпадает с мнением некоторых экспертов [14]. Моторный ответ на стимуляцию запирающего нерва при силе тока 0,3-0,5 мА еще раз подтверждает недостаточность одной только полноценной спинальной анестезии для

обеспечения операций, при которых вблизи нерва работают электроинструментами. В группе НС для выполнения блокады требовалось достоверно меньше времени (примерно в 2 раза), чем в группе УЗ+НС ( $p < 0,001$ ), а методика, разумеется, технически проще. Несмотря на то, что блокада запирающего нерва под контролем ультразвуковой навигации относится к методикам средней сложности [69], установка ультразвукового датчика, визуализация нерва и окружающих структур, а также подведение к «цели» стимуляционной иглы требует дополнительного времени и навыков исполнителя. Впрочем, продолжительность блокады УЗ+НС в пределах 6 минут, вряд ли можно считать значимой даже при интенсивном «обороте» операционной.

**Таблица 11** – Сравнение основных параметров выполнения блокады запирающего нерва в группах НС и УЗ+НС

Показатель	Группа НС	Группа УЗ+НС	p
Количество проведений иглы	1,6±0,67	1,67±0,74	0,588
Глубина идентификации нерва, см	3,89±0,69	4±0,68	0,370
Сила тока, мА	0,37±0,1	0,43±0,11	0,002
Время выполнения, мин	3±1,39	5,79±1,64	<0,001

Стоит отметить, что сравнение основных показателей блокады запирающего нерва в группах регионарной анестезии выявило достоверные корреляционные связи глубины идентификации нерва и количества проведений иглы (коэффициент корреляции 0,403;  $p < 0,001$ ), а также длительности выполнения блокады и количества проведений иглы (коэффициент корреляции 0,417;  $p < 0,001$ ).

Методика блокады с использованием электронейростимулятора проста и не требует наличия дорогостоящего оборудования. Однако, успешность блокады с использованием нейростимулятора неполная, по современным данным, она

варьирует от 71% до 97% [15, 16, 24, 32-34, 48, 71, 76]. Эти данные подтверждают и результаты нашего исследования. Моторный рефлекс запирающего нерва во время электрорезекции боковой стенки мочевого пузыря зафиксирован у 3 (2%) из 150 пациентов. Все эти случаи были в группе НС. Несмотря на блокаду запирающего нерва, в группе НС у 3 (6%) из 50 пациентов происходило движение ипсилатерального бедра (от умеренного до сильного по амплитуде) при удалении опухоли, расположенной на боковой стенке (таблица 12). В том числе у одного пациента подобное непреднамеренное движение бедра привело к экстраперитонеальной перфорации мочевого пузыря, что, несомненно, следует считать опасным осложнением. Известны случаи повреждения внутренних органов и серьезные кровотечения в подобных обстоятельствах [52, 77]. Приступая к исследованию, мы планировали включить в группы регионарной анестезии одинаковое количество больных. Описанное осложнение поставило под сомнение безопасность пациентов во время операции и, как следствие, возможность дальнейшего включения пациентов в группу НС. Именно это побудило нас остановить исследование в группе НС, уменьшив объем выборки и ограничив группу спинальной анестезии с блокадой запирающего нерва под контролем только электронейростимуляции 50 наблюдениями.

**Таблица 12** – Сравнение эффективности предупреждения рефлекса запирающего нерва в группах исследования

Показатель	Группа НС (n=50)	Группа УЗ+НС (n=70)	Группа ОА (n=30)	Всего (n=150)	р
Моторный рефлекс запирающего нерва	3 (6%)	0	0	3 (2%)	0,048
Перфорация мочевого пузыря	1 (2%)	0	0	1 (0,7%)	0,368
Неврологические нарушения	0	0	0	0	-

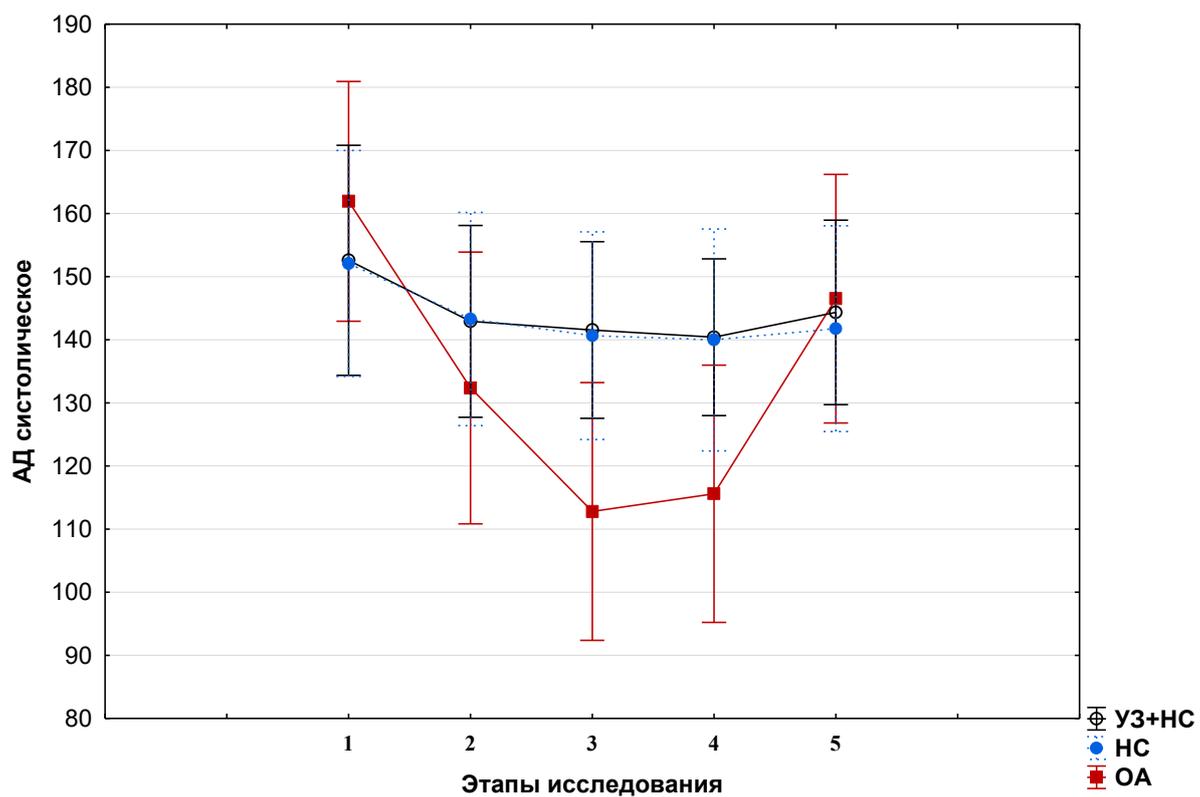
Перфорация мочевого пузыря на фоне блокады запирающего нерва под контролем только нейростимуляции описана и другими авторами [71, 76, 86]. Следует также отметить, что даже при правильном положении кончика изолированной иглы, подтвержденном положительным электрическим тестом, невозможно удостовериться, что введенный местный анестетик полностью окружает нерв. Анатомия запирающего нерва или его ветвей при выходе на переднюю поверхность бедра может быть весьма вариабельной [21, 74]. В случаях сохранения рефлекса запирающего нерва, скорее всего, игла, подключенная к нейростимулятору, достигала только одной из ветвей запирающего нерва и блокировала ее, в то время как через другую, не замеченную, интактную ветвь, электрический импульс с петли резектоскопа вызывал сокращение приводящих мышц бедра, что и приводило к описанному осложнению. Между тем, анатомические исследования области поясничного сплетения выявили наличие добавочного запирающего нерва (*n. obturatorius accessorius*), который встречается, по разным оценкам, в 8 - 30% случаев [18, 22, 53, 93]. Ряд авторов [17, 18, 95] высказывали предположение, что наличие дополнительного нерва может объяснить неэффективность блокады при подобных операциях.

По данным литературы, применение ультразвуковой навигации для поиска запирающего нерва способно повысить эффективность блокады до 88-100% [46, 65, 67, 92, 102]. Благодаря такому подходу, возможно безопасно манипулировать иглой вблизи нерва и контролировать распространение местного анестетика в окружающих тканях. Изменчивость анатомии ветвей запирающего нерва может вызывать трудности при ультразвуковой визуализации. Немногие исследователи с целью идентификации нерва используют сочетание ультразвуковой навигации с электронейростимуляцией, которое помогает добиться 100% успешности блокады [38, 56, 67, 85, 102]. В нашем исследовании эффективность блокады в группе УЗ+НС также составила 100%. Ключевым моментом применения подобной методики анестезии – доступность в операционной ультразвукового аппарата с линейным датчиком и нейростимулятора, а также приобретение необходимых навыков.

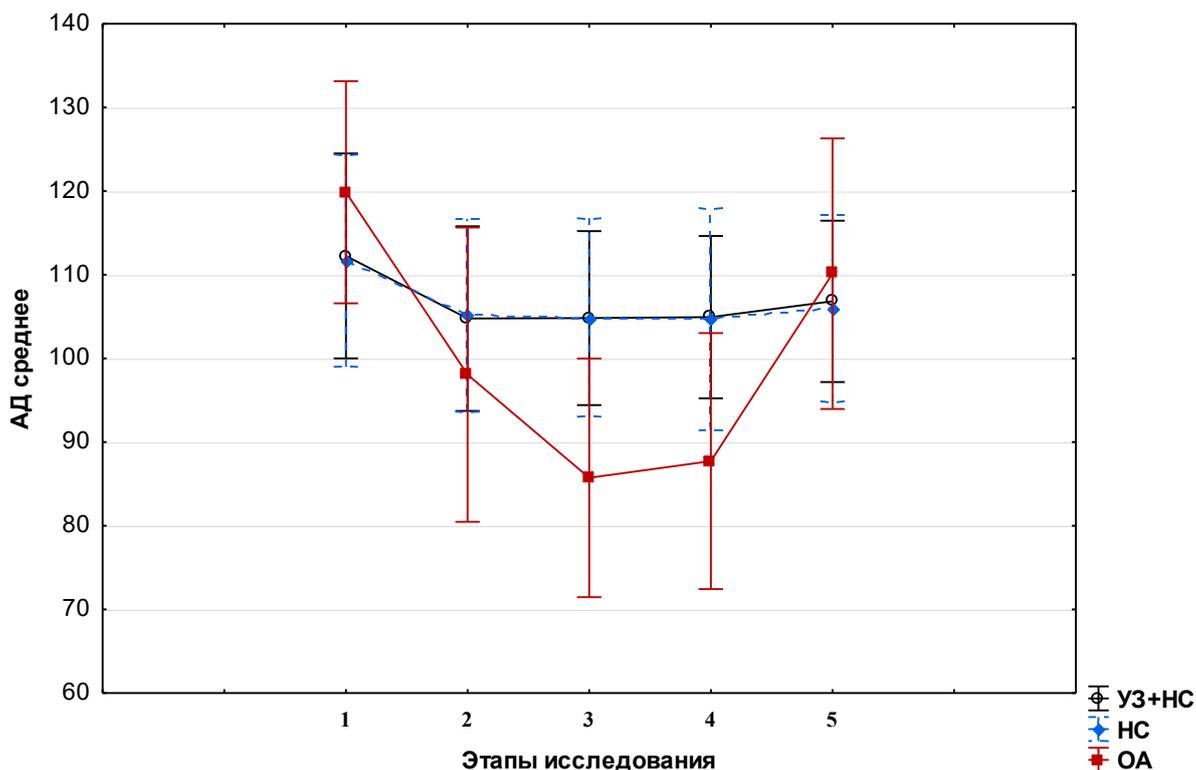
Что касается использования ОА в качестве надежной альтернативы регионарной блокаде при электрорезекции опухоли в области боковой стенки мочевого пузыря, которую рекомендуют многие авторитетные руководства по анестезиологии [6, 8], то не следует забывать, что в этом варианте эффективность профилактики рефлекса запирающего нерва достигается поддержанием глубокой миоплегии на протяжении всей операции с обязательным мониторингом нервно-мышечной проводимости, что требует дополнительного оборудования, целого набора препаратов для проведения комбинированного наркоза, затрат времени, в том числе, для декураризации в конце анестезии. Все это нашло подтверждение в нашем исследовании в дополнительной группе ОА.

В группах УЗ+НС и ОА рефлекса запирающего нерва не зафиксировано ( $p=0,048$ ). Неврологических нарушений не выявлено ни у одного пациента.

Как следует из графиков (рисунки 34, 35), динамика систолического и среднего АД в группах НС и УЗ+НС была ожидаемо схожей. Что касается группы ОА, то на 1 этапе исследования (поступление в операционную) среднее АД было достоверно больше ( $p<0,001$ ). Однако, на следующих этапах (вводный наркоз, введение цистоскопа и резекция опухоли) среднее АД значительно снижалось и становилось достоверно меньше, чем в группах НС и УЗ+НС ( $p<0,001$ ). К моменту окончания операции/пробуждения пациента статистически значимых различий АД не обнаружено. В группе ОА умеренная артериальная гипотензия зарегистрирована у 8 из 30 пациентов (26,7%; ДИ: 14,7% - 42,3%), в двух других группах ее отмечено не было (достоверность –  $p<0,001$ ). Мы не выявили статистически достоверных связей развития артериальной гипотензии в группе ОА с возрастом пациентов, сопутствующей патологией и функциональным статусом (ASA). По всей видимости, снижение АД было связано с хорошо известным вазодилатирующим действием общих анестетиков.

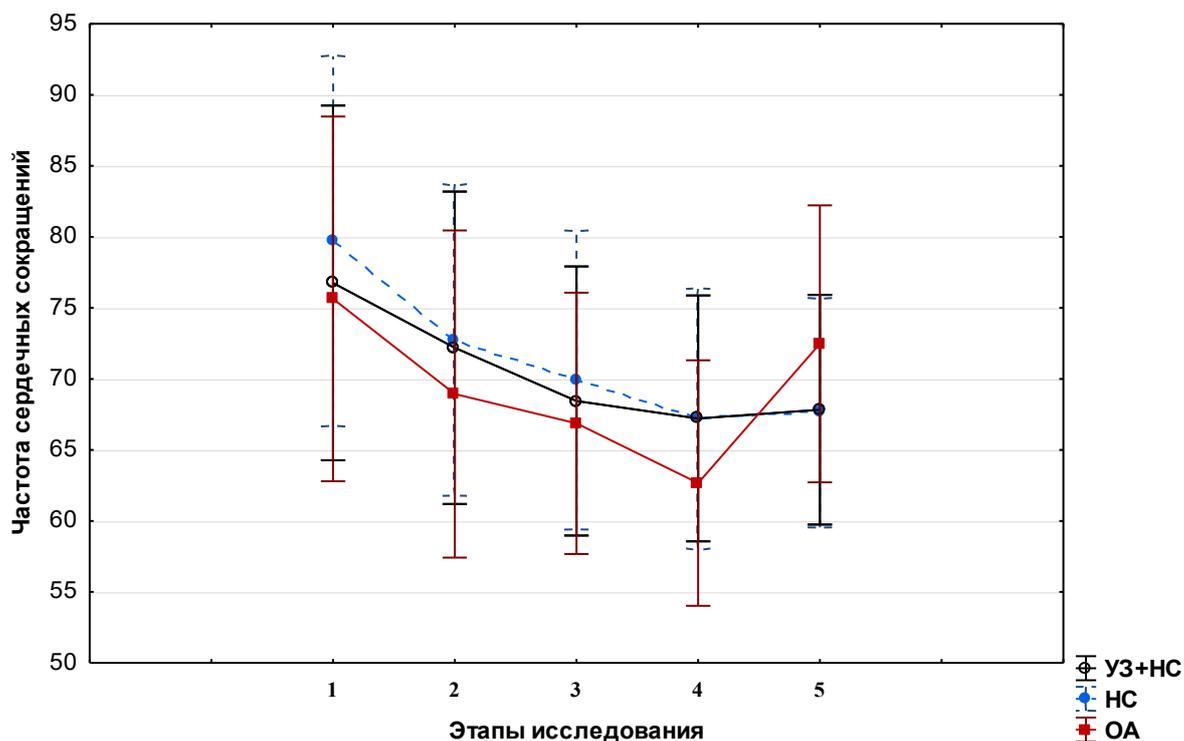


**Рисунок 34** – Сравнительная характеристика систолического АД во время операции (данные в виде  $M \pm \sigma$ )



**Рисунок 35** – Сравнительная характеристика среднего АД во время операции (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

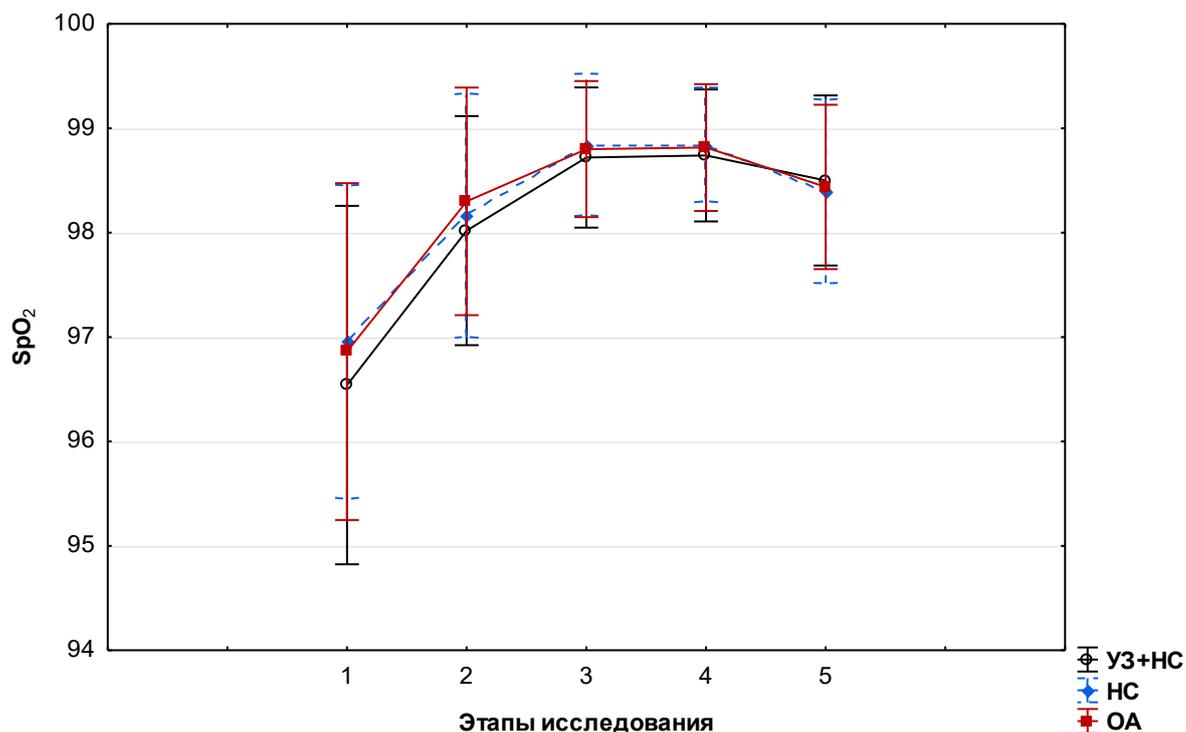
Как видно на графике (рисунок 36), ЧСС у большинства пациентов в процессе операции умеренно снижалась, что было наиболее заметно на этапе резекции опухоли. Умеренная синусовая брадикардия зафиксирована во всех группах исследования – в группе НС у 9 пациентов (18%), в группе УЗ+НС у 14 (20%), а в группе ОА у 13 (43%). Между тем, в группах НС и УЗ+НС частота брадикардии достоверно не различалась ( $p=0,786$ ). Различие в частоте развития синусовой брадикардии в группе общей и регионарной анестезии, напротив, было статистически значимым ( $p=0,021$ ). Выявлены достоверные связи наличия брадикардии со следующими показателями: возраст пациентов ( $p=0,023$ ), функциональное состояние согласно градации ASA ( $p=0,036$ ), сопутствующая эндокринная патология ( $p=0,012$ ), артериальная гипотензия ( $p=0,022$ ).



**Рисунок 36** – Сравнительная характеристика ЧСС во время операции в группах исследования (данные в виде  $M \pm \sigma$ )

$SpO_2$  на этапах исследования существенным образом не различалось (хотя не выходило за пределы нормы), за исключением 2 этапа (после спинальной анестезии/вводного наркоза), когда различия среднего были достоверными ( $p < 0,001$ ) (рисунок 37). Впрочем, подобное ожидаемо, поскольку в группе OA в этот момент уже проводили ИВЛ воздушно-кислородной смесью ( $FiO_2 0,5$ ), а в группах HC и U3+HC только приступали к инсуффляции кислорода через носовые канюли.

Сравнение колебаний показателей мониторинга функции сердечно-сосудистой системы приведено в таблице 13.



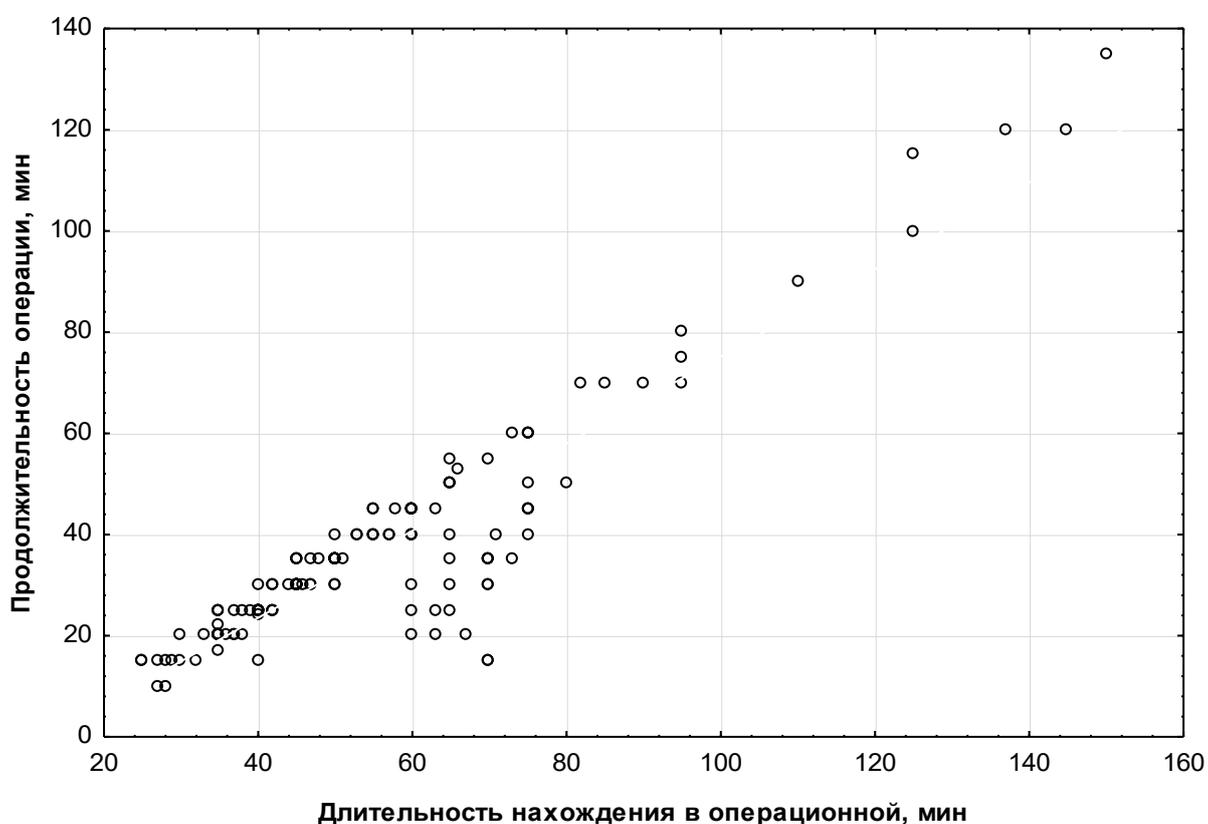
**Рисунок 37** – Сравнительная характеристика SpO<sub>2</sub> во время операции (данные в виде M±σ)

**Таблица 13** – Сравнение колебаний показателей мониторинга сердечно-сосудистой системы (данные в виде M±sd или n, %)

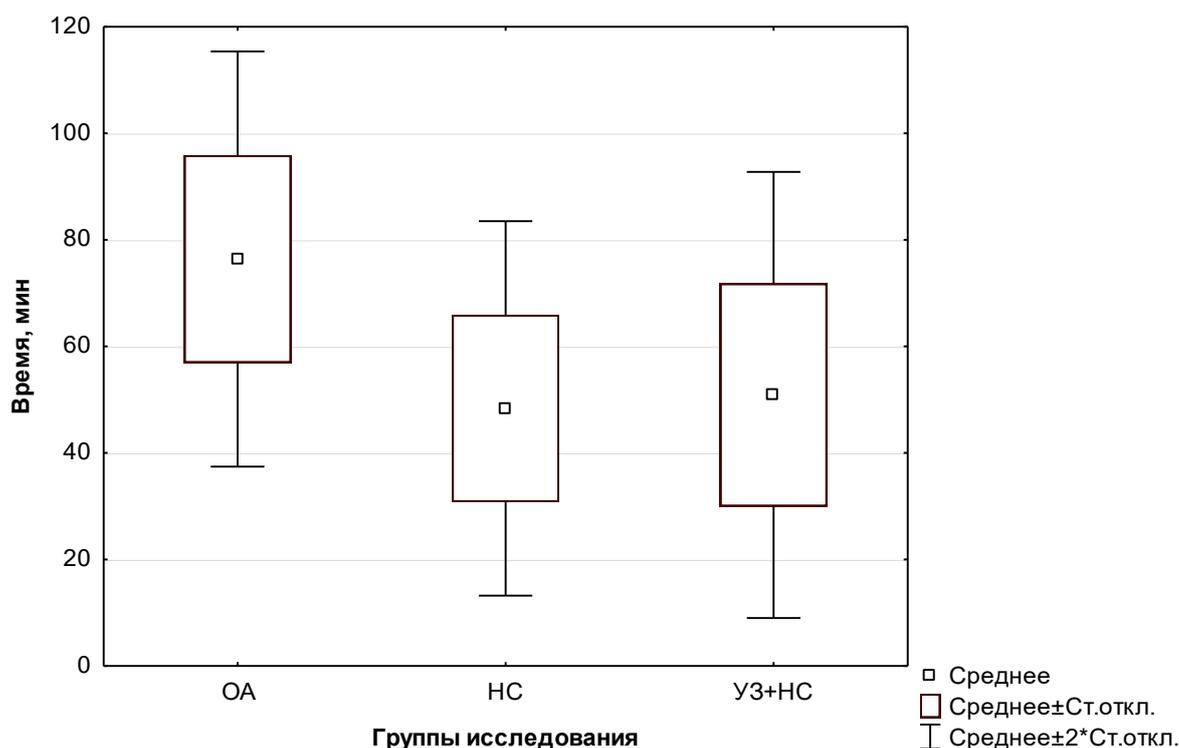
Показатель	Группа НС (n=50)	Группа УЗ+НС (n=70)	Группа ОА (n=30)	p
Артериальная гипотензия	0	0	8 (26,7%)	<0,001
Синусовая брадикардия	9 (18%)	14 (20%)	13 (43%)	0,021
Перелито кристаллоидов, мл	810±183	747±200	820±186	0,626

ТУР мочевого пузыря в запланированном объеме выполнена всем больным. Оперативное вмешательство продолжалась в среднем 36,57±20,91 мин. Примечательно, что продолжительность самой операции в группах достоверно не отличалась (p=0,282). На рисунке 38 видна высокая корреляционная связь между

продолжительностью операции и нахождением пациентов в операционной. Длительность нахождения в операционной в группах НС и УЗ+НС достоверно не различалась, и составила в среднем  $48,36 \pm 17,58$  мин и  $50,89 \pm 20,94$  мин соответственно (рисунок 39). В группе ОА пребывание пациента в операционной было достоверно дольше ( $p < 0,001$ ), в среднем  $76,4 \pm 19,49$  мин, чего и следовало ожидать, ведь перед пробуждением пациента и экстубацией необходимо добиться не только пробуждения, но и полного восстановления нервно-мышечной проводимости, а сама декураризация неостигмином не может быть короче 10 минут (таблица 14).



**Рисунок 38** – Продолжительность операции и длительность нахождения в операционной. Диаграмма рассеяния



**Рисунок 39** – Продолжительность пребывания в операционной. Диаграмма размаха

**Таблица 14** – Сравнение временных показателей в группах исследования

Показатель	Группа НС (n=50)	Группа УЗ+НС (n=70)	Группа ОА (n=30)	p
Продолжительность операции, мин	35,08±17,59	35,17±20,96	42,33±25,18	0,282
Длительность нахождения в операционной, мин	48,36±17,58	50,89±20,94	76,40±19,49	<0,001

Таким образом, мы получили достоверные данные в пользу применения регионарной анестезии при операциях электрорезекции опухолей в области боковой стенки мочевого пузыря в виде сочетания спинальной анестезии и

блокады запирающего нерва при условии обязательной ультразвуковой навигации и последующей верификации нерва методом чрескожной электростимуляции.

## ВЫВОДЫ

1. Сочетание спинальной анестезии и проводниковой блокады запирающего нерва – высокоэффективный (100%), надежный и безопасный метод анестезиологического обеспечения ТУР в области боковой стенки мочевого пузыря при условии совместного применения ультразвуковой навигации и верификации запирающего нерва путем электростимуляции.
2. Проводниковая блокада запирающего нерва под контролем только электронейростимуляции не может считаться надежным и безопасным методом предотвращения спазма приводящих мышц и связанных с ним осложнений во время ТУР в области боковой стенки мочевого пузыря. Эффективность методики блокады с использованием нейростимулятора для идентификации запирающего нерва составляет 94%, а возможные осложнения в виде перфорации стенки мочевого пузыря потенциально серьезные.
3. Методика регионарной анестезии при ТУР боковой стенки мочевого пузыря позволяет снизить частоту артериальной гипотензии на 27% ( $p < 0,001$ ) и синусовой брадикардии на 24% ( $p = 0,008$ ) по сравнению с общей анестезией.
4. Сочетание спинальной анестезии и проводниковой блокады запирающего нерва позволяет сократить время пребывания пациента в операционной в полтора раза (в среднем на 26 минут,  $p < 0,001$ ) по сравнению с общей анестезией с глубокой миоплегией.
5. Общая анестезия с глубокой миоплегией на протяжении всего периода ТУР – надежная альтернатива сочетанию спинальной анестезии с блокадой запирающего нерва в плане профилактики рефлекса запирающего нерва. Однако она требует значительных затрат времени, более дорогого и сложного лекарственного и мониторингового обеспечения.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При ТУР мочевого пузыря и распространении опухоли на его боковую стенку не следует использовать одну только спинальную анестезию, не способную предотвратить рефлекс запирающего нерва с риском повреждения стенки мочевого пузыря во время работы электрорезектоскопом.
2. С целью профилактики рефлекса запирающего нерва следует применить сочетание спинальной анестезии с надежной блокадой запирающего нерва или провести общую анестезию с глубокой контролируемой миоплегией.
3. Следует учитывать, что единственно надежный и безопасный вариант регионарной анестезии – сочетание спинальной анестезии с блокадой запирающего нерва под обязательным контролем ультразвуковой навигацией и последующей верификацией нерва путем электростимуляции.
4. Использование только электростимуляции для поиска запирающего нерва во время выполнения блокады не гарантирует отсутствие спазма приводящих мышц ипсилатерального бедра при электрорезекции боковой стенки мочевого пузыря из-за вариабельности анатомии запирающего нерва.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АД – артериальное давление

АД диаст. – диастолическое артериальное давление

АД сист. – систолическое артериальное давление

АД ср. – среднее артериальное давление

ДИ – доверительный интервал

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИВЛ – искусственная вентиляция легких

ИМТ – индекс массы тела

КТ – компьютерная томография

МАК – минимальная альвеолярная концентрация

МКБ – международная классификация болезней

НМБ – нейромышечный блок

НС – нейростимулятор

ОА – общая анестезия

ПДКВ – положительное давление в конце выдоха

ТУР – трансуретральная резекция

УЗ+НС – ультразвуковая навигация и нейростимулятор

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭКГ – электрокардиограмма, электрокардиография

ASA – американское общество анестезиологов

ET CO<sub>2</sub> – содержание CO<sub>2</sub> в выдыхаемой газовой смеси

FiO<sub>2</sub> – концентрация кислорода во вдыхаемой газовой смеси

Hb – гемоглобин

HbA<sub>1c</sub> – гликилированный гемоглобин

L – поясничный отдел

PTC – посттетанический счет, режим стимуляции для мониторинга нейромышечной проводимости

SpO<sub>2</sub> – насыщение артериальной крови кислородом

Th – грудной отдел

TNM – международная классификация стадий злокачественных новообразований

TOF – четырехразрядная стимуляция для мониторинга нейромышечной проводимости

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ассоциация онкологов России. Клинические рекомендации. Рак мочевого пузыря [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oncology-association.ru/clinical-guidelines>.
2. Горобец, Е.С. Спинальная анестезия гипербарическим ропивакаином при трансуретральных онкоурологических вмешательствах / Е.С. Горобец, К.П. Кузнецов, В.Е. Груздев // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2010. – Т. 4, № 4. – С. 12-16.
3. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – Филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2019. – 250 с.
4. Корячкин, В.А. Блокада запирающего нерва / В.А. Корячкин, Д.В. Заболотский, Д.В. Грибанов, Т.А. Антошкова // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2020. – Т. 14, № 3. – С. 130-140.
5. Матвеев, Б.П. Рак мочевого пузыря / Матвеев Б.П., Фигурин К.М., Карякин О.Б. – М.: Вердана, 2001. – 243 с.
6. Миллер, Р. «Анестезия» Рональда Миллера / Под ред. Р. Миллера // Пер. с англ. под общей ред. К.М. Лебединского: в 4 т. – СПб.: Человек, 2015. – Т. 3. – 846 с.
7. Морган-мл., Дж.Э. Клиническая анестезиология: книга 1-я / Дж.Э. Морган-мл., М.С. Михаил, М.Дж. Марри. – Изд. 4-е, испр. – Пер. с англ. – М.: Издательство БИНОМ, 2011. – 400 с.
8. Морган-мл., Дж.Э. Клиническая анестезиология: книга 2-я / Дж.Э. Морган-мл., М.С. Михаил. – Пер. с англ. – М.: Издательство БИНОМ, 2006. – 360 с.
9. Овечкин, А.М. Клиническая фармакология местных анестетиков / Избранные лекции по регионарной анестезии и лечению

- послеоперационной боли // Под ред. А.М. Овечкина, Е.С. Горобца, Е.М. Шифмана. – Петрозаводск: ООО «ИнтелТек», 2009. – Вып.1. – С. 48-79.
10. Олман, К. Оксфордский справочник по анестезии / К. Олман, А. Уилсон // пер. с англ. под ред. Е.А. Евдокимова и А.А. Митрохина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 764 с.
  11. Рафмелл, Д.П. Регионарная анестезия: Самое необходимое в анестезиологии / Д. П. Рафмелл, Д. М. Нил, К. М. Вискоуми ; пер. с англ. ; под общ. ред. А.П. Зильбера, В.В. Мальцева. – 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 272 с.
  12. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – Филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2020. – 239 с.
  13. Управление нейромышечным блоком в анестезиологии: клинические рекомендации ФАР / под ред. Е.С. Горобца, В.М. Мизикова, Э.М. Николаенко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 62 с.
  14. Хаджич, А. Блокады периферических нервов и регионарная анестезия под ультразвуковым контролем / А. Хаджич ; пер. с англ. под ред. А.М. Овечкина. – М.: Практическая медицина, 2014. – 688 с.
  15. Aghamohammadi, D. Classic versus inguinal approach for obturator nerve block in transurethral resection of bladder cancer under spinal anesthesia: a randomized controlled trial / D. Aghamohammadi, R. Movassaghi-Gargari, S. Fakhari et al. // *Iran. J. Med. Sci.* – 2018. – V. 43, № 1. – P. 75-80.
  16. Agrawal, A. A prospective study of associated surgical hazards in transurethral resection of bladder tumor (TURBT) comparing blind versus nerve stimulator guided obturator nerve block with spinal block / A. Agrawal, S. Longani, J. Bogra // *Indian J. Clin. Anaesth.* – 2018. – V. 5, № 1. – P. 13-16.
  17. Akata, T. Life-threatening haemorrhage following obturator artery injury during transurethral bladder surgery: a sequel of an unsuccessful obturator nerve block / T. Akata, J. Murakami, A. Yoshinaga // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 1999. – V. 43, № 7. – P. 784-788.

18. Akkaya, T. Detailed anatomy of accessory obturator nerve blockade / T. Akkaya, A. Comert, S. Kendir et al. // *Minerva Anesthesiol.* – 2008. – V. 74, № 4. – P. 119-122.
19. Akkaya, T. Neurolytic phenol blockade of the obturator nerve for severe adductor spasticity / T. Akkaya, E. Unlu, A. Alptekin et al. // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 2010. – V. 54, № 1. – P. 79-85.
20. Akkaya, T. Ultrasound-guided obturator nerve block: a sonoanatomic study of a new methodologic approach / T. Akkaya, E. Ozturk, A. Comert et al. // *Anesth. Analg.* – 2009. – V. 108, № 3. – P. 1037-1041.
21. Anagnostopoulou, S. Anatomic variations of the obturator nerve in the inguinal region: implications in conventional and ultrasound regional anesthesia techniques / S. Anagnostopoulou, G. Kostopanagiotou, T. Paraskeuopoulos et al. // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2009. – V. 34, № 1. – P. 33-39.
22. Archana, B.J. Anatomical variations of accessory obturator nerve: a cadaveric study with proposed clinical implications / B.J. Archana, D.N. Nagaraj, P. Pradeep, L.P. Subhash // *Int. J. Anat. Res.* – 2016. – V. 4, № 2. – P. 2158-2161.
23. Bendtsen, T.F. The optimal analgesic block for total knee arthroplasty / T.F. Bendtsen, B. Moriggl, V. Chan, J. Borglum // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2016. – V. 41, № 6. – P. 711-719.
24. Bolat, D. Impact of nerve stimulator-guided obturator nerve block on the short-term outcomes and complications of transurethral resection of bladder tumor: A prospective randomized controlled study / D. Bolat, O. Aydogdu, Z.T. Tekgul et al. // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2015. – V. 9, № 11-12. – P. 780-784.
25. Bouaziz, H. An evaluation of the cutaneous distribution after obturator nerve block / H. Bouaziz, F. Vial, D. Jochum et al. // *Anesth. Analg.* – 2002. – V. 94, № 2. – P. 445-449.
26. Bouaziz, H. Obturator Nerve Block – Landmarks and nerve stimulator technique [Электронный ресурс] / H. Bouaziz // NYSORA. – Режим доступа: <http://nysora.com/regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/lower-extremity-regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/obturator-nerve-block.html>.

27. Bromage, P.R. A comparison of the hydrochloride salts of lingocaini and prilocaini for epidural analgesia / P.R. Bromage // *Br. J. Anaesth.* – 1965. – V. 37, № 8. – P. 733-740.
28. Cesur, M. The role of succinylcholine in the prevention of the obturator nerve reflex during transurethral resection of bladder tumors / M. Cesur, A.F. Erdem, H.A. Alici et al. // *Saudi Med. J.* – 2008. – V. 29, № 5. – P. 668-671.
29. Chin, K.J. Needle visualization in ultrasound-guided regional anesthesia: challenges and solutions / K.J. Chin, A. Perlas, V.W. Chan, R. Brull // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2008. – V. 33, № 6. – P. 532-544.
30. Choquet, O. A new inguinal approach for the obturator nerve block: anatomical and randomized clinical studies / O. Choquet, X. Capdevila, K. Bennourine et al. // *Anesthesiology.* – 2005. – V. 103, № 6. – P. 1238-1245.
31. Comploj, E. Perforation during TUR of bladder tumours influences the natural history of superficial bladder cancer / E. Comploj, C.B. Dechet, M. Mian et al. // *World J. Urol.* – 2014. – V. 32, № 5. – P. 1219-1223.
32. Dagli, R. Comparison of classic and inguinal obturator nerve blocks applied for preventing adductor muscle contractions in bladder tumor surgeries: a prospective randomized trial / R. Dagli, M. Dadali, L. Emir et al. // *Urol. J.* – 2019. – V. 16, №1. – P. 62-66.
33. Dagli, R. Methods to prevent development of adductor muscle contraction during transurethral resection of lateral bladder wall tumors / R. Dagli, M. Dadali // *Arch. Med. Sci. Civil. Dis.* – 2018. – V. 3, № 1. – P. 64-69.
34. Darsin, K. Obturator nerve block using levobupivacaine for the prevention of adductor spasm in transurethral bladder tumor resection / K. Darsin, Z. Kazak Bengisun, P. Ekmekci et al. // *Turkiye Klinikleri J. Med. Sci.* – 2013. – V. 33, №1. – P. 49-53.
35. Devita, V.T. Jr. *Cancer: Principles and practice of oncology.* 10th ed. / V.T. Devita Jr., T.S. Lawrence, S.A. Rosenberg (eds.). – Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015. – 2234 p.

36. Erbay, G. Effect of obturator nerve block during transurethral resection of lateral bladder wall tumors on the presence of detrusor muscle in tumor specimens and recurrence of the disease / G. Erbay, F. Akyol, M. Karabakan et al. // *Kaohsiung J. Med. Sci.* – 2017. – V. 33, № 2. – P. 86-90.
37. Fujimoto, M. The adequate rocuronium dose required for complete block of the adductor muscles of the thigh / M. Fujimoto, K. Kawano, T. Yamamoto // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 2018. – V. 62, № 3. – P. 304-311.
38. Fujiwara, Y. Obturator nerve block using ultrasound guidance / Y. Fujiwara, Y. Sato, M. Kitayama et al. // *Anesth. Analg.* – 2007. – V. 105, № 3. – P. 888-889.
39. García Rodríguez, J. An alternative technique to prevent of obturator nerve stimulation during lateral bladder tumors transurethral resection / J. García Rodríguez, A. Jalón Monzón, R.C. González Alvarez et al. // *Actas Urol. Esp.* – 2005. – V. 29, № 5. – P. 445-447.
40. Ghai, A. Obturator neurolysis using 65% alcohol for adductor muscle spasticity / A. Ghai, S.S. Sangwan, S. Hooda // *Saudi J. Anaesth.* – 2012. – V. 6, № 3. – P. 282-284.
41. Girón-Arango, L. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture / L. Girón-Arango, P.W.H. Peng, K.J. Chin et al. // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2018. – V. 43, № 8. – P. 859-863.
42. Golan, S. Transurethral resection of bladder tumour complicated by perforation requiring open surgical repair – clinical characteristics and oncological outcomes / S. Golan, J. Baniel, D. Lask et al. // *BJU Int.* – 2010. – V. 107, № 7. – P. 1065-1068.
43. Gorgel, S.N. External iliac vein injury during the bipolar transurethral resection of bladder tumor: a case report / S.N. Gorgel, O. Kose, O. Horsanali et al. // *J. Med. Cases.* – 2015. – V. 6, № 12. – P. 566-567.
44. Gramann, T. Transurethral resection of bladder cancer on the lateral bladder wall without obturator nerve block: extent of adductor spasms using the monopolar versus bipolar technique – a prospective randomised study / T. Gramann, C.

- Schwab, V. Zumstein et al. // *World J. Urol.* – 2018. – V. 36, № 7. – P. 1085-1091.
45. Gray, A.T. Ultrasound-guided regional anesthesia: current state of the art / A.T. Gray // *Anesthesiology.* – 2006. – V. 104, № 2. – P. 368-373.
46. Han, C. Effect of ultrasound-guided proximal and distal approach for obturator nerve block in transurethral resection of bladder cancer under spinal anesthesia / C. Han, T. Ma, D. Lei et al. // *Cancer Manag. Res.* – 2019. – V. 11. – P. 2499-2505.
47. Ishiyama, T. Ultrasound-guided out-of-plane obturator nerve block / T. Ishiyama, M. Kotoda, N. Asano et al. // *Anaesthesia.* – 2013. – V. 68, № 10. – P. 1074-1075.
48. Jo, Y.Y. Comparison of the success rate of inguinal approach with classical pubic approach for obturator nerve block in patients undergoing TURB / Y.Y. Jo, E. Choi, H.K. Kil // *Korean J. of Anesthesiol.* – 2011. – V. 61, № 2. – P. 143-147.
49. Johnston, D.F. Hybrid blocks for total knee arthroplasty: a technical description / D.F. Johnston, R.V. Sondekoppam, V. Uppal et al. // *Clin. J. Pain.* – 2018. – V. 34, № 3. – P. 222-230.
50. Kakinohana, M. Interadductor approach to obturator nerve block for transurethral resection procedure: comparison with traditional approach / M. Kakinohana, Y. Taira, T. Saitoh et al. // *J. Anesth.* – 2002. – V. 16, № 2. – P. 123-126.
51. Kapral, S. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus / S. Kapral, P. Krafft, K. Eibenberger et al. // *Anesth. Analg.* – 1994. – V. 78, № 3. – P. 507-513.
52. Kati, B. A nightmare during endoscopic bladder tumor resection; obturator reflex / B. Kati, M. Izgi // *J. Turgut Ozal Med. Cent.* – 2017. – V. 24, № 3. – P. 371-374.
53. Katritsis, E. Anatomical observations on the accessory obturator nerve based on 1000 specimens / E. Katritsis, S. Anagnostopoulou, N. Papadopoulos // *Anat. Anz.* – 1980. – V. 148, № 5. – P. 440-445.

54. Kendir, S. The location of the obturator nerve: a three-dimensional description of the obturator canal / S. Kendir, T. Akkaya, A. Comert et al. // *Surg. Radiol. Anat.* – 2008. – V. 30, № 6. – P. 495-501.
55. Khorrami, M.H. Transvesical blockade of the obturator nerve to prevent adductor contraction in transurethral bladder surgery / M.H. Khorrami, A. Javid, H. Saryazdi, M. Javid // *J. Endourol.* – 2010. – V. 24, № 10. – P. 1651-1654.
56. Kim, Y.B. The effect of interfascial injection on obturator nerve block compared with nerve stimulating approach by ultrasound-guide: a randomized clinical trial / Y.B. Kim, H.Y. Park, K.M. Kim et al. // *Urol. J.* – 2019. – V. 16, № 4. – P. 407-411.
57. Koo, C.H. Anesthetic considerations for urologic surgeries / C.H. Koo, J.H. Ryu // *Korean J. Anesthesiol.* – 2020. – V. 73, № 2. – P. 92-102.
58. Koo, C.H. Comparison between the effects of deep and moderate neuromuscular blockade during transurethral resection of bladder tumor on endoscopic surgical condition and recovery profile: a prospective, randomized, and controlled trial / C.H. Koo, S.H. Chung, B.G. Kim et al. // *World J. Urol.* – 2019. – V. 37, № 2. – P. 359-365.
59. Krishan, A. Safety and efficacy of transurethral resection of bladder tumor comparing spinal anesthesia with spinal anesthesia with an obturator nerve block: a systematic review and meta-analysis [Электронный ресурс] / A. Krishan, A. Bruce, S. Khashaba et al. // *J. Endourol.* – 2020. – Режим доступа: <http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33218270.html>
60. Kuo, J.Y. Prevention of obturator jerk during transurethral resection of bladder tumor / J.Y. Kuo // *JTUA.* – 2008. – V. 19. – P. 27-31.
61. Kwon, J.K. Selective blocking of the anterior branch of the obturator nerve in children with cerebal palsy / J.K. Kwon, J.S. Kim // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* – 2009. – V. 88, № 1. – P. 7-13.
62. Labat, G. Regional anesthesia; its technic and clinical application / G. Labat. – Philadelphia: W.B. Saunders, 1924. – 496 p.

63. Lam, K. Ultrasound and electrical stimulator-guided obturator nerve block with phenol in the treatment of hip adductor spasticity in long-term care patients: a randomized, triple blind, placebo controlled study / K. Lam, D. Wong, C.K. Tam et al. // *J. Am. Med. Dir. Assoc.* – 2015. – V. 16, № 3. – P. 238-246.
64. Lee, A. Effect of dextrose concentration on the intrathecal spread of amethocaine / A. Lee, D. Ray, D.G. Littlewood, J.A. Wildsmith // *Br. J. Anaesth.* – 1988. – V. 61, № 2. – P. 135-138.
65. Lee, S.H. Ultrasound guided obturator nerve block: a single interfascial injection technique / S.H. Lee, C.W. Jeong, H.J. Lee et al. // *J. Anesth.* – 2011. – V. 25, № 6. – P. 923-926.
66. Lin, J.A. Ultrasound standard for obturator nerve block: the modified Taha's approach / J.A. Lin, T. Nakamoto, S.D. Yeh // *Br. J. Anaesth.* – 2015. – V. 114, № 2. – P. 337-339.
67. Manassero, A. Ultrasound-guided obturator nerve block: interfascial injection versus a neurostimulation-assisted technique / A. Manassero, M. Bossolasco, S. Ugues et al. // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2012. – V. 37, № 1. – P. 67-71.
68. Marhofer, P. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2 – recent developments in block techniques / P. Marhofer, W. Harrop-Griffiths, H. Willschke, L. Kirchmair // *Br. J. Anaesth.* – 2010. – V. 104, № 6. – P.673-683.
69. Marhofer, P. Ultrasound guidance in regional anaesthesia: principles and practical implementation / P. Marhofer. – Oxford: Oxford University Press, 2010. – 236 p.
70. Mihara, T. Trans-resectoscope stimulation predicts the need to block adductor response during bladder tumor resection / T. Mihara, H. Itoh, K. Hashimoto, T. Goto // *Anesth. Analg.* – 2013. – V. 117, № 3. – P. 740-744.
71. Moningi, S. Comparison of inguinal versus classic approach for obturator nerve block in patients undergoing transurethral resection of bladder tumors under spinal anesthesia / S. Moningi, P. Durga, G. Ramachandran et al. // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* – 2014. – V. 30, № 1. – P. 41-45.
72. Neilsen, T.D. A cadaveric study of ultrasound-guided subpectineal injectate spread around the obturator nerve and its hip articular branches / T.D. Nielsen, B.

- Moriggl, K. Soballe et al. // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2017. – V. 42, № 3. – P. 357-361.
73. Ozer, K. Bladder injury secondary to obturator reflex is more common with plasmakinetic transurethral resection than monopolar transurethral resection of bladder cancer / K. Ozer, M.O. Horsanali, S.N. Gorgel, E. Ozbek // *Cent. European J. Urol.* – 2015. – V. 68, № 3. – P. 284-288.
74. Panagoda, P.I. Avoiding the obturator jerk during TURBT / P.I. Panagoda, N. Vasdev, S. Gowrie-Mohan // *Curr. Urol.* – 2018. – V. 12, № 1. – P. 1-5.
75. Parks, C.R. Obturator nerve block: a simplified approach / C.R. Parks, W.F. Kennedy // *Anesthesiology.* – 1967. – V. 28, № 4. – P. 775-778.
76. Pladzyk, K. Over 500 obturator nerve blocks in the lithotomy position during transurethral resection of bladder tumor / K. Pladzyk, L. Jureczko, T. Lazowski // *Cent. European J. Urol.* – 2012. – V. 65, № 2. – P. 67-70.
77. Poletajew, S. Prediction of the risk of surgical complications in patients undergoing monopolar transurethral resection of bladder tumour – a prospective multicentre observational study / S. Poletajew, W. Krajewski, D. Gajewska et al. // *Arch. Med. Sci.* – 2020. – V. 16, № 4. – P. 863-870.
78. Prentiss, R.J. Massive adductor muscle contraction in transurethral surgery: cause and prevention, development of electrical circuitry / R.J. Prentiss, G.W. Harvey, W.F. Bethard et al. // *J. Urol.* – 1965. – V. 93. – P. 263-271.
79. Rajurkar, A. Obturator nerve block in lithotomy position to prevent adductor muscle contraction during transurethral resection of bladder tumours / A. Rajurkar, M. Swaminarayan, N. Ahuja, S. Janarthanam // *IJSR.* – 2018. – V. 7, № 10. – P. 1410-1415.
80. Rashiq, S. Efficacy of supplemental peripheral nerve blockade for hip fracture surgery: multiple treatment comparison / S. Rashiq, B. Vandermeer, A.M. Abou-Setta et al. // *Can. J. Anaesth.* – 2013. – V. 60, № 3. – P. 230-243.
81. Sakura, S. Ultrasound-guided peripheral nerve blocks for anterior cruciate ligament reconstruction: effect of obturator nerve block during and after surgery /

- S. Sakura, K. Hara, J. Ota, S. Tadenuma // *J. Anesth.* – 2010. – V. 24, № 3. – P. 411-417.
82. Saranteas, T. Identification of the obturator nerve divisions and subdivisions in the inguinal region: a study with ultrasound / T. Saranteas, T. Paraskeuopoulos, A. Alevizou et al. // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 2007. – V. 51, № 10. – P. 1404-1406.
83. Shah, N.F. Obturator nerve block in transurethral resection of bladder tumor: a comparison of ultrasound-guided technique versus ultrasound with nerve stimulation technique / N.F. Shah, K.P. Sofi, S.H. Nengroo // *Anesth. Essays Res.* – 2017. – V. 11. – P. 411-415.
84. Sinha, S.K. Ultrasound-guided obturator nerve block an interfascial injection approach without nerve stimulation / S.K. Sinha, J.H. Abrams, T.T. Houle, R.S. Weller // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2009. – V. 34, № 3. – P. 261-264.
85. Smith, H.E. Ultrasound-guided selective block of the anterior branch of the obturator nerve for transurethral resection of bladder tumor / H.E. Smith, W. Borowski, M. Bohm, S.G. Kata // *J. Clin. Urol.* – 2016. – V. 9, № 5. – P. 351-355.
86. So, P.C. Two case reports of obturator nerve block for transurethral resection of bladder tumor / P.C. So // *Hong Kong Med. J.* – 2004. – V. 10, № 1. – P. 57-59.
87. Soong, J. Sonographic imaging of the obturator nerve for regional block / J. Soong, I. Schafhalter-Zoppoth, A.T. Gray // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2007. – V. 32, № 2. – P. 146-151.
88. Taha, A.M. Brief reports: ultrasound-guided obturator nerve block: a proximal interfascial technique / A.M. Taha // *Anesth. Analg.* – 2012. – V. 114, № 1. – P. 236-239.
89. Tatlısen, A. Obturator nerve block and transurethral surgery for bladder cancer / A. Tatlısen, M. Sofikerim // *Minerva Urol. Nefrol.* – 2007. – V. 59, № 2. – P. 137-141.

90. Tekgul, Z.T. Impact of obturator nerve block on the short-term recurrence of superficial bladder tumors on the lateral wall / Z.T. Tekgul, R.T. Divrik, M. Turan et al. // *Urol. J.* – 2014. – V. 11, № 1. – P. 1248–1252.
91. Teymourian, H. Combination of spinal anesthesia and obturator nerve block in transurethral resection of bladder tumor, comparison between nerve stimulator and ultrasonography / H. Teymourian, S. Khorasanizadeh, M.R. Razzaghi, Y. Khazaie // *J. Clin. Med. Sci.* – 2018. – V. 2, № 1. – P. 1-5.
92. Thallaj, A. Efficacy of ultrasound-guided obturator nerve block in transurethral surgery / A. Thallaj, D. Rabah // *Saudi J. Anaesth.* – 2011. – V. 5, № 1. – P. 42-44.
93. Turgut, M. The accessory obturator nerve: an anatomical study with literature analysis / M. Turgut, M. Protas, B. Gardner et al. // *Anatomy.* – 2017. – V. 11, № 3. – P. 121-127.
94. Venkatramani, V. Monopolar versus bipolar transurethral resection of bladder tumors: a single center, parallel arm, randomized, controlled trial / V. Venkatramani, A. Panda, R. Manojkumar, N.S. Kekre // *J. Urol.* – 2014. – V. 191, № 6. – P. 1703-1707.
95. Vloka, J.D. Obturator and genitofemoral nerve blocks / J.D. Vloka, A. Hadzic // *Techn. Reg. Anesth. Pain Manag.* – 1999. – V. 3, № 1. – P. 28-32.
96. Wassef, M.R. Interadductor approach to obturator nerve blockade for spastic conditions of adductor thigh muscles / M.R. Wassef // *Reg. Anesth.* – 1993. – V. 8, № 1. – P. 13-17.
97. Wein, A.J. Campbell-Walsh urology, Eleventh edition / A.J. Wein, L.R. Kavoussi, A.W. Partin, C.A. Peters. – Philadelphia: Elsevier, 2015. – 4168 p.
98. Williams, P.L. Neurology. In: Gray's anatomy. 38th edition / P.L. Williams, L.H. Banister, M.M. Berry et al. – London: Churchill Livingstone, 1995. – P. 1258-1274.
99. Won, H.S. Topographical relationships between the obturator nerve, artery, and vein in the lateral pelvic wall / H.S. Won, J.H. Kim, U.Y. Lee et al. // *Int. Urogynecol. J.* – 2016. – V. 27, № 2. – P. 213-218.

100. Woodburne, R.T. The accessory obturator nerve and the innervation of the pectineus muscle / R.T. Woodburne // *Anat. Rec.* – 1960. – V. 136. – P. 367-369.
101. Wu, H. Preliminary study on the prevention of TURBT obturator nerve reflex with intravenous vecuronium / H. Wu, Y. Qi, C. Du et al. // *J. Mudanjiang Med. College.* – 2013. – V. 34, № 3. – P. 21-23.
102. Yoshida, T. A new ultrasound-guided pubic approach for proximal obturator nerve block: clinical study and cadaver evaluation / T. Yoshida, T. Onishi, K. Furutani, H. Baba // *Anaesthesia.* – 2016. – V. 71, № 3. – P. 291-297.
103. Yoshida, T. Ultrasound-guided obturator nerve block: a focused review on anatomy and updated techniques [Электронный ресурс] / T. Yoshida, T. Nakamoto, T. Kamibayashi // *BioMed Research International.* – 2017. – Режим доступа: <http://hindawi.com/journals/bmri/2017/7023750.html>.
104. Zhou, Y. A prospective study to compare analgesia from femoral obturator nerve block with fascia iliaca compartment block for acute preoperative pain in elderly patients with hip fracture / Y. Zhou, W.C. Zhang, H. Chong et al. // *Med. Sci. Monit.* – 2019. – V. 25. – P. 8562-8570.