



АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕВРАЛГИИ ЗАПИРАТЕЛЬНОГО НЕРВА НА КАДАВЕРНОМ МАТЕРИАЛЕ

В. А. Бывальцев^{1,2}, А. А. Калинин^{1,2}, А. К. Оконешникова⁴, Д. К. Гармаева⁴,
Э. Е. Сатардинова³, И. А. Буланкина¹

¹ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения РФ, Красногосударственного ул., 1, Иркутск, 664003;

² ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Иркутск», Боткина ул., 10, Иркутск, 664005;

³ Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования —
филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО, Юбилейный мкр-н, 100, Иркутск, 664049;

⁴ ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова»,
Белинского ул., 58, Якутск, 677000.

РЕЗЮМЕ. В настоящее время существуют противоречивые данные о результатах хирургического лечения пациентов с невралгией запирающего нерва при хроническом болевом синдроме в области тазобедренного сустава. Имеющаяся в специализированной литературе немногочисленная информация указывает на частую вариативную изменчивость запирающего нерва и его ветвей.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: изучить топографические особенности запирающего нерва и его ветвей в кадаверном исследовании для анатомического обоснования хирургического лечения при его невралгии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: изучено 30 нижних конечностей (15 правых и 15 левых) от 15 кадаверов (10 мужчин, 5 женщин). Возраст умерших варьировал от 45 до 70 лет. Расово-этническая принадлежность включала в себя 8 кадаверов европеоидной расы, 7 монголоидной расы. Выделение запирающего нерва и его ветвей проводили методом послышной препаровки от запирающего канала до нижней трети бедренной кости по линии Кена.

РЕЗУЛЬТАТЫ: локализация бифуркации запирающего нерва в 80 % случаев происходила внутри запирающего канала, в 13,3 % — после выхода из канала и в 6,7 % — внутри полости малого таза. Иннервация капсулы тазобедренного сустава осуществлялась за счет суставной ветви, отходящей в большинстве случаев от общего ствола запирающего нерва внутри одноименного канала в 77,3 %, из его передней ветви в 16,7 %, из его задней ветви в 10 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: детальное знание анатомии и достоверная информация о вариантном строении запирающего нерва и его ветвей позволят улучшить результаты хирургического лечения пациентов с хроническим болевым синдромом в области тазобедренного сустава, обусловленным невралгией запирающего нерва. С учетом обнаруженных анатомо-топографических особенностей необходима дополнительная точка деструкции суставной ветви запирающего нерва, которая охватит широкий диапазон воздействия на вне зависимости от её отхождения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тазобедренный сустав, кадаверный материал, запирающий нерв, суставная ветвь, деструкция нерва.

Для цитирования: Бывальцев В. А., Калинин А. А., Оконешникова А. К., Гармаева Д. К., Сатардинова Э. Е., Буланкина И. А. Анатомо-топографическое обоснование хирургического лечения невралгии запирающего нерва на кадаверном материале. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова. 2023; 15(3):13–20. DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_3_13

ANATOMICAL AND TOPOGRAPHIC SUBSTANTIATION OF SURGICAL TREATMENT OF OBTURATOR NERVE NEURALGIA ON CADAVERIC MATERIAL

V.A. Byvaltsev^{1,2}, A.A. Kalinin^{1,2}, A.K. Okoneshnikova⁴, D.K. Garmayeva⁴, E.E. Satardina³, I.A. Bulankina¹

¹ Irkutsk State Medical University, 1, Krasnogo Vosstaniya st., Irkutsk, 664003, Russia;

² Railway Clinical Hospital, 10, Botkina st., Irkutsk, 664005, Russia;

³ State Medical Academy of Continuing Education, 100, Jubileyni micr., Irkutsk 664049, Russia;

⁴ M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, 58, Belinsky st., Yakutsk 667000, Russia.

SUMMARY. Currently, there are conflicting data on the results of surgical treatment of patients with obturator neuralgia in chronic pain in the hip joint. The scarce information available in the specialized literature indicates frequent variability of the obturator nerve and its branches.

PURPOSE OF THE STUDY: to study the topographic features of the obturator nerve and its branches in a cadaveric study for the anatomical justification of surgical treatment for its neuralgia.

MATERIALS AND METHODS: 30 lower limbs (15 right and 15 left) from 15 cadavers (10 men, 5 women) were studied. The age of the deceased varied from 45 to 70 years. Racial and ethnic affiliation included 8 cadavers of the Caucasoid race, 7 of the Mongoloid race. The obturator nerve and its branches were isolated by layer-by-layer preparation from the obturator canal to the lower third of the femur along the Ken line.

RESULTS: localization of the bifurcation of the obturator nerve in 80 % of cases occurred inside the obturator canal, in 13.3 % — after exiting the canal, and in 6.7 % — inside the pelvic cavity. The innervation of the capsule of the hip joint was carried out by the articular branch, which in most cases departed from the common trunk of the obturator nerve inside the canal of the same name in 77.3 %, from its anterior branch in 16.7 %, from its posterior branch in 10 %.

CONCLUSION: detailed knowledge of anatomy and reliable information about the variant structure of the obturator nerve and its branches will improve the results of surgical treatment of patients with chronic pain in the hip joint due to obturator nerve neuralgia. Taking into account the found anatomical and topographic features, an additional point of destruction of the articular branch of the obturator nerve is needed, which will cover a wide range of impact on, regardless of its origin.

KEY WORDS: hip joint, cadaver material, obturator nerve, articular branch, nerve destruction.

For citation: Byvaltsev V.A., Kalinin A.A., Okoneshnikova A.K., Garmaeva D.K., Satardinova E.E., Bulankina I.A. Anatomical and topographic substantiation of surgical treatment of obturator nerve neuralgia on cadaveric material. Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova. 2023; 1(3):13–20. DOI 10.56618/2071–2693_2023_15_3_13

Введение. Одной из распространенных туннельных невропатий тазового пояса является синдром запирающего нерва, который в 1840 г. был описан английским хирургом J. Howship и в 1848 г. немецким неврологом М. Romberg [1, 2]. Данный синдром представлен компрессией запирающего нерва в одноименном канале за счет остеофитов прилежащих костей, посттравматического фиброза, выпячивания паховой грыжи, ятрогенных причин (ортопедическая, урологическая, гинекологическая хирургии), компрессионных поражений опухолевого генеза, воспалительных заболеваний мягких тканей [1]. Клинически синдром запирающего нерва характеризуется нарушением чувствительности и болью в области тазобедренного сустава (ТБС), паховой области с распространением во внутреннюю часть бедра и иррадиацией до коленного сустава [1,2]. Возможно развитие гипотрофии мышц внутренней части бедра с нарушением приведения бедра, что проявляется нарушением устойчивости при стоянии и ходьбе [1].

Диагностика причин хронического болевого синдрома (ХБС) в области ТБС является крайне сложной задачей для клиницистов [3]. Так, его появление может быть связано с различными заболеваниями костно-суставного, капсульно-связочного, мышечно-сухожильного аппаратов и сосудисто-нервных структур [1–3]. Комплексное применение клинических и инструментальных методик расширили дифференциальную диагностику ХБС в области ТБС и в подавляющем большинстве случаев позволяют выявить причины внутрисуставного или внесуставного характеров [2].

Точная верификация и лечение невралгии запирающего нерва на сегодняшний день остается одной из актуальных проблем. Знание классической анатомии запирающего нерва и его ветвей в полной мере не способствует абсолютному снижению частоты неудовлетворительных послеоперационных результатов пункционных методик денервации при ХБС в об-

ласти ТБС [4]. В связи с чем, определение вариативности строения ветвей запирающего нерва занимает доминирующее значение в клинической практике [4,5]. Так, при выполнении деструкции суставной ветви запирающего нерва знание различных вариантов её отхождения потенциально позволит влиять на выбор точки денервации при отсутствии эффекта от общепринятой манипуляции [6–8].

Нами ранее проведен ретроспективный анализ результатов лазерной деструкции суставной ветви запирающего нерва у 34 пациентов, из которых в 23 % случаев верифицирована неэффективность хирургического лечения [3]. Поиск причин неудовлетворительных клинических исходов явился побудительным моментом проведения данного исследования.

Цель. Изучить топографические особенности запирающего нерва и его ветвей в кадаверном исследовании для анатомического обоснования хирургического лечения при его невралгии.

Материал и методы:

Общая информация. Получение кадаверного материала выполнено на базе ГБУ Бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения РС(Я) и ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Иркутск. Анализ проводился в патологоанатомическом отделении ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Иркутск и в секционном кабинете кафедры «Анатомии человека, оперативной хирургии с топографической анатомией и судебной медицины» Медицинского института ФГАОУ ВО «СВФУ им. М.К. Аммосова» г. Якутск. Исследование одобрено этическими комитетами ФГБОУ ВО «ИГМУ» Минздрава России и Медицинского института ФГАОУ ВО «СВФУ им. М.К. Аммосова».

Из исследования исключены случаи с наличием:

- травматических повреждений нижних конечностей и периферических нервов;
- ранее выполненных хирургических вмешательств на тазобедренных суставах;

- анамнестических сведений о прижизненном использовании химиотерапевтических препаратов;
- информации о применении радиотерапии в проекции нижних конечностей;
- врожденных аномалий развития нижних конечностей и тазобедренного сустава;
- перенесенного рахита в детском возрасте;
- врожденных или приобретенных гормональных заболеваний;
- демиелинизирующих заболеваний периферической нервной системы

Ход препарирования

Выделение запирающего нерва проводили методом послойного препарирования от запирающего канала до нижней трети бедренной кости по передне-внутренней поверхности бедра. По линии Кена хирургическим скальпелем производили разрез кожи, подкожно-жировой клетчатки до поверхностной фасции бедра с последующим отведением их крючками. Затем по желобоватому зонду на протяжении всей операционной раны рассекали поверхностную пластинку широкой фасции бедра (*fascia lata*). Для широкого доступа к запирающему каналу ножницами Купера разрезали и отводили портняжную мышцу (*m. sartorius*) и четырехглавую мышцу бедра (*m. quadriceps femoris*). После рассечения нижней трети гребенчатой мышцы (*m. pectineus*) и отведения её лоскутов визуализировали общий ствол запирающего нерва (*n. obturatorius*). Используя хирургическую налобную лампу с помощью зажима Холсте-

да и анатомического пинцета выполняли невролиз методом острой диссекции. Визуализировав ствол запирающего нерва на всем протяжении до запирающего канала (*canalis obturatorius*) (рис. 1 в-7) между короткой (*m. adductor brevis*) и длинной (*m. adductor longus*) приводящими мышцами осуществляли выделение: передней ветви (*r. anterior*), задней ветви (*r. posterior*) и мышечной ветви (*r. muscularis*) (рис. 1 б-6). При визуализации запирающего канала (рис. 1 в-8) обнаруживали тонкую веточку, отходящую от общего ствола запирающего нерва внутри канала и идущую к передней поверхности капсулы ТБС (рис. 1 а-2).

Инструментальная оценка

Нижние конечности кадаверов исследовались с использованием рентгеновского аппарата Shimadzu (Япония) (рис. 2 а) с функцией томосинтеза Sonialvision G4. Для определения степени дегенерации ТБС по рентгенологической классификации Kellgren-Lawrence [9] (рис. 2 б).

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов исследования проведена на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft Corp., Redmond, Вашингтон, США). Корреляционный анализ взаимосвязи анатомической вариативности суставной ветви запирающего нерва с различными параметрами кадавера производили с использованием рангового коэффициента корреляции rS Спирмена.

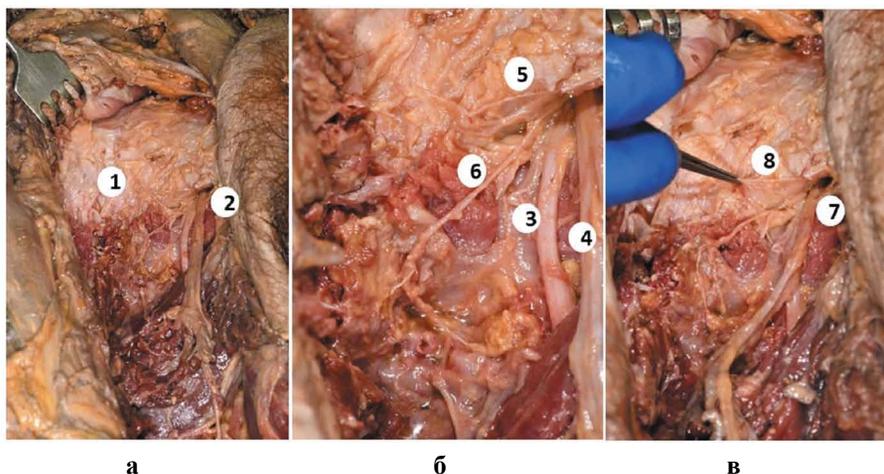


Рисунок 1. Этапы препарирования запирающего нерва:

а) 1 — общий вид запирающего нерва с ветвями на месте выхода из запирающего канала, 2 — капсула тазобедренного сустава; б) 3 — задняя ветвь запирающего нерва, 4 — передняя ветвь запирающего нерва, 5 — суставная ветвь запирающего нерва, 6 — мышечная ветвь запирающего нерва; в) 7 — запирающий канал, 8 — суставная ветвь запирающего нерва (оригинальные фотографии)

Figure 1. Stages of preparation of the obturator nerve:

а) 1 — general view of the obturator nerve with branches at the exit from the obturator canal, 2 — capsule of the hip joint; б) 3 — posterior branch of the obturator nerve, 4 — anterior branch of the obturator nerve, 5 — articular branch of the obturator nerve, 6 — muscular branch of the obturator nerve; в) 7 — obturator canal, 8 — articular branch of the obturator nerve (original photos)



а



б

Рисунок 2. Определение степени дегенерации тазобедренных суставов: а — рентген-аппарат Shimadzu (Япония); б — обзорная рентгенография тазобедренных суставов (кадавер мужского пола, 65 лет, III степень дегенерации ТБС по классификации Kellgren-Lawrence)

Figure 2. Determination of the degree of degeneration of the hip joints: а — X-ray unit Shimadzu (Japan); б — X-ray of the hip joints (male cadaver, 65 y/o, III degree of degeneration according to the Kellgren-Lawrence classification)

Результаты. В исследование вошли 30 нижних конечностей (15 правых и 15 левых) от 15 кадаверов (10 мужчин, 5 женщин). Возраст умерших варьировал от 45 до 70 лет. Расово-этническая принадлежность включала в себя 8 кадаверов европеоидной

расы, 7 монголоидной расы. Причинами смерти являлись: ишемическая болезнь сердца (n=7), алкогольная кардиомиопатия (n=3), острое нарушение мозгового кровообращения (n=3), механическая асфиксия (n=1), отравление этиловым алкоголем (n=1). Общие характеристики исследуемого трупного материала представлены в табл. 1. При анализе установлено превалирование кадаверов мужского пола и среднего возраста (45–60 лет).

При анализе выраженности дегенерации ТБС по рентгенологическим данным выявлены преимущественно изменения III–IV степени по классификации Kellgren-Lawrence [9] (табл. 2).

Таблица 2. Дегенеративные изменения в тазобедренном суставе по Kellgren-Lawrence. **Table 2.** Degenerative changes in the hip joint according to Kellgren-Lawrence.

Стадии дегенерации	Исследуемая группа (n=30)
I	0
II	4 (13,3 %)
III	16 (53,4 %)
IV	10 (33,3 %)

Установлено, что локализация бифуркации запирающего нерва в большинстве случаев происходила внутри запирающего канала (80 %), а суставная ветвь чаще всего отщеплялась из общего ствола запирающего нерва внутри одноименного канала (73,3 %) (табл. 3). Схематичное изображение вариантов отхождения суставной ветви указаны на рис. 3.

Произведен корреляционный анализ анатомической вариативности суставной ветви запирающего нерва с полом, возрастом, степенью дегенеративных изменений ТБС, стороной нижней конечности кадаверов. При анализе установлено, отсутствие зависимости с изучаемыми параметрами локализации отхождения суставной ветви (табл. 4).

Таблица 1. Гендерно-возрастные характеристики кадаверного материала.

Table 1. Gender and age characteristics of cadaver material.

Пол	Возраст					Итого	
	<45	45–50	50–55	55–60	>60	Общее число, n	%
Мужской	1	2	1	4	2	10	66,7
Женский	0	1	1	2	1	5	33,3
Итого	1	3	2	6	3	15	100

Таблица 3. Бифуркация общего ствола запирающего нерва на свои конечные ветви и варианты отхождения суставной ветви. Table 3. Bifurcation of the common trunk of the obturator nerve to its terminal branches and options for the origin of the articular branch.

Анатомо-топографические особенности запирающего нерва и его ветвей		Исследуемая группа (n=30)
Локализация бифуркации запирающего нерва	Запирающий канал	24 (80 %)
	После выхода из запирающего канала	4 (13,3 %)
	Внутри малого таза	2 (6,7 %)
Место отхождения суставной ветви	Общий ствол	22 (73,3 %)
	Передняя ветвь	5 (16,7 %)
	Задняя ветвь	3 (10 %)

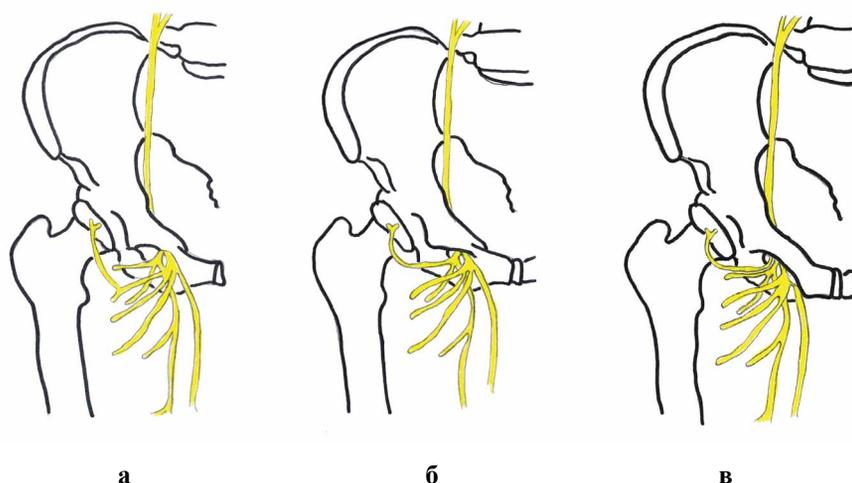


Рисунок 3. Схематичное изображение вариантов отхождения суставной ветви:

а — из передней ветви, **б** — из задней ветви, **в** — из общего ствола запирающего нерва

Figure 3. Schematic representation of the options for the origin of the articular branch:

a — from the anterior branch, **b** — from the posterior branch, **c** — from the common trunk of the obturator nerve

Таблица 4. Корреляция анатомической вариативности суставной ветви с полом, возрастом, степенью дегенеративных изменений ТБС, стороной нижней конечности кадаверов. Table 4. Correlation of the anatomical variability of the articular structure with damage, age, the appearance of degenerative changes in the hip joint, the side of the lower limb.

Показатель	Исследуемая группа (n=30)	
	p	R
Пол	>0,05	-0,39
Возраст	>0,05	0,87
Степень дегенерации	>0,05	-0,18
Бифуркация общего ствола запирающего нерва	>0,05	-0,97
Сторона нижней конечности	>0,05	0,63

Обсуждение. ХБС в области иннервации запирающего нерва представляет собой сложную диагностическую проблему и может быть связан с разными анатомическими структурами, а также перекрестной иннервацией [4]. При ХБС в области ТБС знание и понимание вариативной анатомии невралных структур является основой для определения оптимальной лечебно-диагностической тактики [2–4].

По данным литературы запирающий нерв формируется из L2-L4 спинно-мозговых нервов поясничного сплетения [10–13]. Располагаясь вдоль медиального края большой поясничной мышцы (*m. psoasmajor*) *n. obturatorius* пересекает переднюю поверхность крестцово-подвздошного сустава, идёт вперед и кнаружи в полости малого таза, проходит через запирающий канал и делится на конечные мышечные ветви (*r. muscularis*), переднюю ветвь (*r. anterior*) и заднюю ветвь (*r. posterior*) [10]. Вишневский А.С. с соавт. [13] указывает на то, что запирающий нерв в 60 % случаев разветвляется на уровне горизонтальной ветви лобковых костей, в 30 % — на выходе из запирающего канала, в 10 %

— на уровне крестцово-подвздошного сочленения. По нашим данным установлено, бифуркация запирающего нерва на свои конечные ветви в 80 % осуществлялась в запирающем канале, в 13,3 % по передней поверхности бедра, а в 6,7 % внутри малого таза. В большинстве случаев (73,3 %) суставная ветвь отходила внутри запирающего канала от общего ствола запирающего нерва, в 16,7 % из передней ветви, в 10 % из задней ветви. Нами не обнаружены двойные или тройные дополнительные суставные ветви запирающего нерва.

Также выделяют добавочную ветвь запирающего нерва (*n. accessory obturator*), который формируется волокнами L3-L4 спинно-мозговых нервов поясничного сплетения [14]. Указанный нервный ствол располагается у медиального края большой поясничной мышцы над подвздошной фасцией и переходит через гребень лобковой кости, располагаясь между подвздошно-поясничной мышцей (*m. iliopsoas*) и гребенчатой мышцей (*m. pectineus*) [14]. В проведенном исследовании ни в одном случае не выявлена добавочная ветвь запирающего нерва.

В исследовании Shog A. J. с соавт. изучали иннервацию передней поверхности ТБС на кадаверном материале полученным методом гемипельвэктомии на 13 кадаверах (4 мужчин, 9 женщин). Авторы разделили суставные ветви запирающего нерва на высокие (локализация ответвления проксимальнее или на уровне запирающего канала) и низкие (локализация ответвления передняя или задняя ветви запирающего нерва) ветви. У 4 кадаверов (30,8 %) иннервация капсулы ТБС осуществлялась высокими ветвями, у 5 кадаверов (38,4 %) — низкими, у 4 (30,8 %) носила смешанный характер. Также отмечено, что если присутствовала только высокая ветвь, то она состояла из одного нерва, а если низкая ветвь, то состояла из нескольких мелких ветвей, которые образовывали анастомозы на поверхности капсулы сустава. В результате исследования, авторы пришли к выводу, что высокие и низкие ветви суставной ветви запирающего нерва принимают участие в иннервации нижнемедиальной поверхности капсулы ТБС [10].

С целью улучшения результатов хирургического лечения ХБС в области ТБС, в частности радиочастотной деструкции суставной ветви запирающего нерва проведен систематический обзор и мета-анализ посвященный иннервации капсулы ТБС. Установлено, что капсула ТБС получает иннервацию от суставных ветвей бедренного, запирающего, добавочной ветви запирающего, седалищного, верхнего и нижнего ягодичного нервов [15]. Авторы отметили вариативность отхождения суставных ветвей запирающего нерва, которые чаще всего ответвлялись от его общего ствола.

В 2009 году Anagnostopoulou S. с соавт. исследована анатомическая вариативность ветвей запирающего нерва на 84 кадаверах. Авторы сообщили о бифуркации передней и задней ветвей от общего

ствола в 23,22 % внутри малого таза, в 51,78 % — в запирающем канале, 25 % — на уровне передней поверхности бедра. Передняя ветвь запирающего нерва отдавала 3 крупные мышечные ветви к короткой и длинной приводящим мышцам, а также тонкой мышце бедра. Задняя ветвь запирающего нерва обеспечивала иннервацию запирающей мышцы, короткой приводящей мышцы и большую часть длинной приводящей мышцы бедра в 60,11 %. Авторы выявили двойную иннервацию короткой (7,14 %) и длинной (70,3 %) приводящих мышц бедра, а также капсулы ТБС. В 17,3 % случаях было три суставные ветви, в 20,23 % — две суставные ветви, в 61,9 % — по одной суставной ветви. В случаях с одной суставной ветвью у 19,23 % кадаверов её ответвление отмечено из передней ветви запирающего нерва, а в 3,84 % — из задней. При наличии двух суставных ветвей источником бифуркации являлся ствол общего запирающего нерва (47,05 %) или его задняя ветвь (41,17 %). При наличии трех суставных ветвей в 53,33 % случаев все ветви исходили из общего ствола запирающего нерва, а в 26,66 % — две из общего ствола, а третья — из задней ветви [16].

Анатомическое исследование, проведенное Berhanu K. A. с соавт. на 67 кадаверах (34 правые, 33 левые нижние конечности), выявило закономерность бифуркации запирающего нерва на конечные ветви внутри полости малого таза (23,9 %), в запирающем канале (44,8 %) и на уровне передней поверхности бедра (31,3 %). Передняя запирающая ветвь разветвлялась на три конечные мышечные ветви в 65,7 % случаях, на две мышечные ветви в 9 %, на четыре ветви в 25,4 % случаях. Суставная ветвь, 67,2 % случаях исходила из общего запирающего нерва, в 17,9 % из его передней ветви и в 14,9 % из задней ветви [17].

Таким образом, проведенное нами исследование позволило систематизировать различные вариации анатомии запирающего нерва, описанные в специализированной литературе и сопоставить с собственными полученными результатами. Установлено, что в большинстве случаев локализация бифуркации запирающего нерва происходила внутри запирающего канала, а суставная ветвь отходила от общего ствола запирающего нерва, что подтверждает проведенное исследование.

Данное кадаверное исследование анатомической вариативности разветвления суставной ветви для определения потенциальных причин неудовлетворительных результатов их лазерной денервации, позволило сделать предположение о том, проводимая деструкция из традиционной точки, возможно, не охватывают весь участок иннервации капсулы ТБС. С учетом обнаруженных анатомо-топографических особенностей запирающего нерва, мы считаем, что нужна дополнительная точка деструкции, которая охватит широкий диапазон воздействия на суставную ветвь вне зависимости от уровня его ответвления.

Ограничения исследования. Исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо отметить: при изучении вариативности запирающего нерва и его ветвей использовался небольшой размер выборки; при анализе не учитывали влияние возрастных групп, факторов окружающей среды, время смерти и антропометрических характеристик умершего. Кроме того, существенным ограничением настоящего исследования было отсутствие патоморфологического анализа других анатомических элементов ТБС. Наконец, данные могут быть слишком фрагментированы на маленькие группы (возраст, сторона, раса), что может привести к проблеме множественных сравнений.

Заключение. Детальное знание анатомии и достоверная информация о вариантном строении запирающего нерва и его ветвей позволят улучшить результаты хирургического лечения пациентов с хроническим болевым синдромом в области тазобедренного сустава, обусловленного невралгией запирающего нерва и оперированных методом лазерной денервации.

С учетом обнаруженных анатомо-топографических особенностей необходима дополнительная точка деструкции суставной ветви запирающего нерва, которая охватит широкий диапазон воздействия на вне зависимости от её отхождения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики: Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study

ORCID авторов / ORCID of authors:

Бывальцев Вадим Анатольевич/
Byvaltsev Vadim Anatolyevich
<http://orcid.org/0000-0003-4349-7101>

Калинин Андрей Андреевич /
Kalinin Andrey Andreevich
<http://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Оконешникова Алена Константиновна/
Okoneshnikova Alena Konstantinovna
<http://orcid.org/0000-0003-1556-3095>

Гармаева Дарима Кышектовна /
Garmaeva Darima Kyshektovna
<http://orcid.org/0000-0002-6341-0109>

Сатардинова Эльмира Евгеньевна/
Satardinova Elmira Evgenievna
<http://orcid.org/0000-0002-1850-6769>

Буланкина Ирина Анатольевна/
Bulankina Irina Anatolyevna
<http://orcid.org/0000-0001-6315-083X>

Литература/References

1. Баринов А. Н. Тоннельные невропатии: обоснование патогенетической терапии. *Врач.* 2012; 4:31–37. — EDN OWCSGH. [Barinov A. N. Tunnel neuropathies: substantiation of pathogenetic therapy. *Doctor.* 2012; 4:31–37. (In Russ.).]
2. Фурсова О. А. Современный подход к этиологии, диагностике и комплексному лечению туннельных синдромов. *Вселенная мозга.* 2020;2(5):39–41. — EDN BXMGOM. [Fursova O. A. A modern approach to the etiology, diagnosis and complex treatment of tunnel syndromes. *Universe of the brain.* 2020; 2(5):39–41. (In Russ.).]
3. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Оконешникова А. К., Егоров А. В., Сатардинова Э. Е., Бирючков М. Ю. Анализ результатов лазерной деструкции запирающего нерва у пациентов пожилого и старческого возраста с дегенеративным коксартрозом. *Успехи геронтологии.* 2021;34(5):756–763. — DOI 10.34922/AE.2021.34.5.013. — EDN GDRGHP. [Byvaltsev V. A., Kalinin A. A., Okoneshnikova A. K., Egorov A. A., Satardinova E. E., Birjuchkov M. Yu. Analysis of the results of laser destruction of the obturator nerve in elderly and senile patients with degenerative coxarthrosis. *Uspehi gerontologii.* 2021;34(5):756–763. (In Russ.).] <https://doi.org/10.34922/ae.2021.34.5.013>
4. Jo S., Chang J., Bae H., Oh J. S., Heo J., Hwang J. A Morphometric Study of the Obturator Nerve around the Obturator Foramen. *J Korean Neurosurg.* 2016;59(3):282–286. <https://doi.org/10.3340/jkns.2016.59.3.282>
5. Lampropoulou-Adamidou K., Karachalios T., Hartofilakidis G. Overestimation of the risk of revision with Kaplan-Meier presenting the long-term outcome of total hip replacement in older patients. *Hip International: the Journal of Clinical and Experimental Research on Hip Pathology and Therapy.* 2018;28(3):246–253. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000575>
6. Locher S., Burmeister H., Böhlen T. Radiological anatomy of the obturator nerve and its articular branches: basis to develop a method of radiofrequency denervation for hip joint pain. *Pain Med.* 2008;9(3):291–298. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2007.00353.x>
7. Yoshida T., Nakamoto T., Kamibayashi K. Ultrasound-Guided Obturator Nerve Block: A Focused Review on Anatomy and Updated Techniques. *BioMed Research International.* 2017;2017:7023750. <https://doi.org/10.1155/2017/7023750>
8. Tiwari B., Pandey P. An Ultrasound-Guided Interfascial Injection Approach Versus an Ultrasound-Assisted Nerve Stimulating Approach of Obturator Nerve Block: A Randomized Clinical Trial. *Cureus.* 2022;14(4):1–5. <https://doi.org/10.7759/cureus.24037>
9. Kellgren J. H., Lawrence J. S. Radiological assessment of osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 1957;16(4):494–501. <https://doi.org/10.1136/ard.16.4.494>
10. Short A., Barnett J., Gofeld M., Baig E., Lam K., Agur A. M., Peng P. Anatomic Study of Innervation of the Anterior Hip Capsule

- Implication for Image-Guided Intervention. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2018;43(2):186–192. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000701>
11. Рой И.В., Фищенко Я.В., Чернобай С.П., Кравчук Л.Д., Кудрин А.П. Применение радиочастотной нейроабляции в лечении болевого синдрома у пациентов с остеоартрозом тазобедренного сустава 3–4-й стадии. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2019;3(4):4–10. [Roj I.V., Fishhenko Ja.V., Chernobaj S.P., Kravchuk L.D., Kudrin A.P. The use of radiofrequency neuroablation in the treatment of pain in patients with osteoarthritis of the hip joint stage 3–4. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2019;3(4):4–10 (In Ukr.).]
 12. Archana B., Nagaraj D., Pradeep P., Lakshmi P. Anatomical variations of accessory obturator nerve: a cadaveric study with proposed clinical implications. *IJAR*. 2016;4(2):2158–2161. <https://doi.org/10.16965/ijar.2016.168>
 13. *Атлас периферической нервной и венозной систем*. Под ред. Шевкуненко В.Н., Вишнеvский А.С., Максименков А.Н. М: Медгиз; 1949. 384. [Atlas of the peripheral nervous and venous systems. Pod red. Shevkunenko V.N., Vishnevskij A.S., Maksimenkov A.N. M: Medgiz; 1949. 384. (In Russ.).]
 14. Cruveilhier J. *The anatomy of the human body*. New York: Harper and Brothers; 1844. 907.
 15. Tomlinson J., Ondruschka B., Prietzel T., Zwirner J., Hammer N. A systematic review and meta-analysis of the hipcapsule innervation and its clinical implications. *Scientific Reports*. 2021;11(1):1–16. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84345>
 16. Anagnostopoulou S., Kostopanagioutou G., Paraskeuopoulos T., Chantzi C., Lolis E., Saranteas T. Anatomic variations of the obturator nerve in the inguinal region: implications in conventional and ultrasound regional anesthesia techniques. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2009;34(1):33–39. <https://doi.org/10.1097/aap.0b013e3181933b51>
 17. Berhanu K., Taye M., Abraha M., Girma A. Anatomical variations and distributions of obturator nerve on ethiopian cadavers. *Anatomy Journal of Africa*. 2020;9(1):1671–1677. <https://doi.org/10.4314/aja.v9i1.1>