



Наш опыт применения радиочастотной нейроабляции у пациентов с коксалгией на фоне дегенеративного остеоартроза тазобедренного сустава

Рой И. В., Фищенко Я. В., Чернобай С. П.

ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины", г. Киев, Украина

Резюме. *Статья посвящена вопросам лечения коксалгии на фоне дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава. Автором проведен анализ зарубежных исследований, касающихся применения радиочастотной нейроабляции нервов тазобедренного сустава. На основании результатов собственных исследований автора доказано, что радиочастотная нейроабляция артикулярных веточек запирательного и бедеренного нервов является эффективным методом лечения болевого синдрома коксалгии на фоне дегенеративного остеоартроза.*

Ключевые слова: *радиочастотная нейроабляция, дегенеративный остеоартроз, коксалгия.*

Остеоартроз – одна из самых актуальных проблем современной ортопедии, которая приводит к выраженным болевым синдромам, ограничению функции суставов, значительным экономическим затратам и повышению смертности [1, 2, 3]. В зависимости от возраста коксартроз проявляется рентгенологически у 28–43 % популяции и у 10–17 % симптоматически [4]. Число случаев коксартроза непрерывно растёт, что связано со старением населения и увеличением случаев избыточной массы тела [5, 6].

Исходя из того, что ни один из видов лечения не способствует восстановлению хрящевой ткани, широкое распространение получил метод тотальной замены тазобедренного сустава, что обеспечивает снятие болевого синдрома, возврат функции сустава, а также снижение приёма обезболивающих препаратов при относительно низкой частоте осложнений [7, 8]. Однако у части пациентов существуют ограничения к выполнению эндопротезирования, которые включают тяжёлую сопутствующую патологию, системные заболевания, а также экономические факторы, связанные с длительным ожиданием операции и высокой её стоимостью [9].

Предлагаемые консервативные методы лечения остеоартроза имеют различные уровни доказательности и эффективности, включают модификацию образа жизни (снижение веса и физические упражнения) [10], физиотерапию (ортезирование, ортопедическая обувь, акупунктура, бальнеотерапия и грязелечение) [11, 12], фармакологические препараты (нестероидные противовоспалительные средства, хондропротекторы) [13] и внутрисуставные инъекции (кортикостероиды, гиалуроновая кислота, пролотерапия, аутологические инъекции препаратов крови) [14, 15].

Радиочастотная денервация чувствительных нервов тазобедренного сустава – новый, эффективный метод лечения коксалгии. Впервые использованный для денервации фасеточных суставов метод за более чем 30 лет применения зарекомендовал себя эффективным и долгосрочным в лечении фасет-синдрома в различных отделах позвоночника [16, 17]. Таргетное термическое воздействие на волокна нервной ткани вызывает локальную денатурацию, приводит к их валлеровой дегенерации с последующей регенерацией [18].

Цель

Оценить результаты лечения коксалгии на фоне дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава посредством радиочастотной нейроабляции су-ставных веточек бедренного и запирающего нервов.

Материал и методы

В проведенном нами проспективном исследовании проанализированы данные 36 пациентов (37 суставов), проходивших амбулаторное лечение. Распределение по полу и возрасту представлено на рис. 1. Средний возраст пациентов составил $66,2 \pm 1,5$ года (возрастной диапазон от 40 до 81 лет). Средний показатель продолжительности болевого синдрома до обращения составил $4,25 \pm 2,56$ лет. Все пациенты до обращения в клинику получали комплексное консервативное лечение: НПВП – 36 (100 %) пациентов, физиотерапия – 18 (50 %) пациента, лечебная гимнастика – 11 (30,6 %) пациентов, внутрисуставные введения кортикостероидов – 15 (41,7 %), препараты гиалуроновой кислоты – 8 (22,2 %), аутологические инъекции препаратов крови – 2 (5,6 %) пациентов. Систематический приём обезболивающих препаратов осуществляли 32 (88,9 %) пациентов.

Всем пациентам выполняли процедуру радиочастотной нейроабляции артериальных ветвей бедренного и запирающего нервов.

Все пациенты были обследованы клинически и рентгенологически. Основной жалобой пациентов были боли в области тазобедренного сустава. Рентгенологическую оценку стадии проводили по классификации J. Kellgren и J. Lawrence [19]. Так, коксартроз 3 степени был выявлен у 27 пациентов, 4-й – у 9.

Количественную и качественную оценку болевого синдрома проводили на основании визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) боли. Измерения функциональных ограничений сустава проводили по HarrisHipScore (HHS). Оценку состояния пациента проводили до процедуры РЧНА, через 2 недели, 1, 3, 6 и 12 мес. после процедуры.

Критерии включения в исследование: пациенты с болевым синдромом от 5 см по ВАШ на фоне остеоартроза

тазобедренного сустава, неэффективность консервативных методов лечения, систематический приём НПВП с целью купирования болевого синдрома.

Критерии исключения из исследования: наличие хронического системного воспалительного процесса, локальное воспаление в области проведения процедуры, коагулопатия, невозможность принятия правильного положения тела для процедуры, психические заболевания.

Процедура

Положение пациента на спине. Первым этапом проводили денервацию артериальных веточек запирающего нерва. Для этой цели при помощи сонографии идентифицировали сосудисто-нервный пучок бедра (*a., v., n. femoralis*). Канюлю 20 G с активной частью 10 мм вводили медиальнее бедренной артерии под паховой связкой или на 3 см латеральнее бедренной артерии, формируя угол 70° с сагиттальной плоскостью. Под флюороскопическим контролем устанавливали канюлю в место под нижние соединения седалищной кости с лобковой, которые формируют “каплю слезы” в передне-задней проекции. После флюороскопического подтверждения положения иглы в канюлю вводили электрод. Далее проводили чувствительную стимуляцию при частоте 50 Гц и напряжении 0,7 В. Положительным считали усиление болевого синдрома и парестезии в паховой области, по аналогии с привычной болью пациента. Затем проводили двигательную стимуляцию при частоте 2 Гц и напряжении 0,9 В для исключения возможного повреждения двигательных ветвей вблизи электрода. Локально анестезию проводили 2 мл 1 % раствора лидокаина.

Вторым этапом проводили денервацию чувствительных артериальных веточек бедренного нерва. Канюлю вводили с переднебокового доступа, наконечник устанавливали на 2 см ниже *spina iliaca inferior anterior*, возле переднелатерального края тазобедренного сустава. После проведения чувствительной и двигательной стимуляции вводили 2 мл 1 % раствора лидокаина.

Через 2–3 минуты после введения локального анестетика проводили радиочастотную нейрокоагуляцию арти-

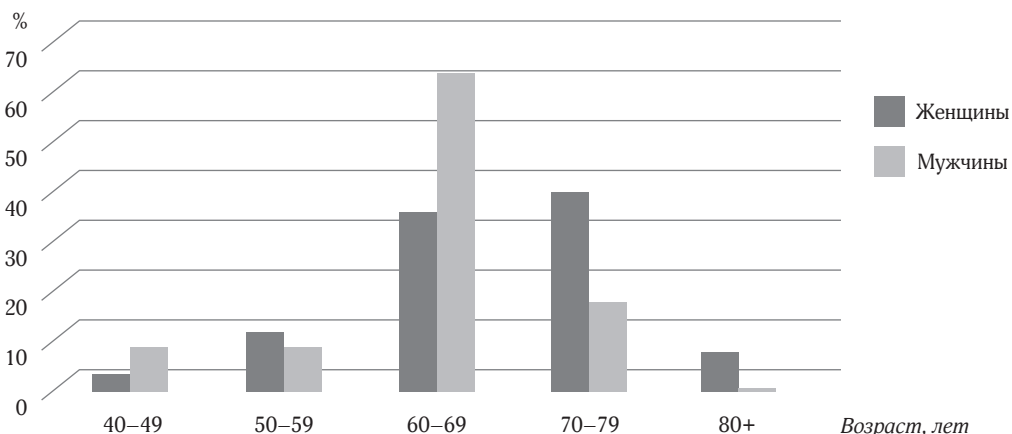
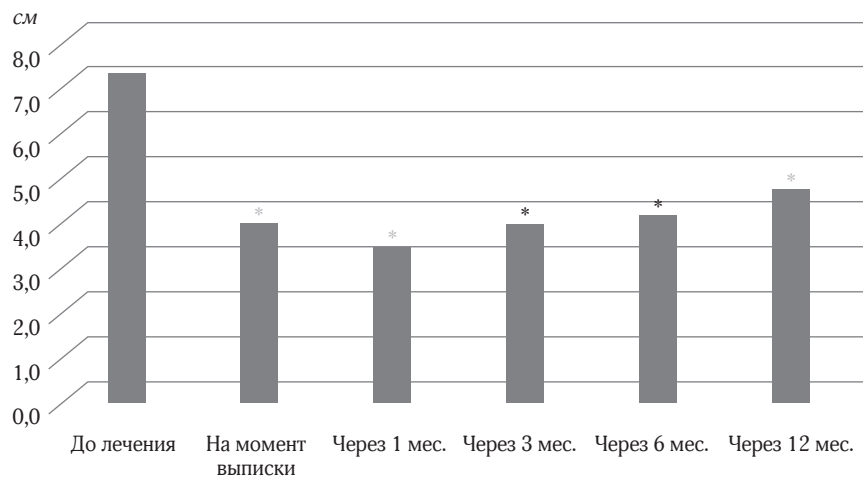
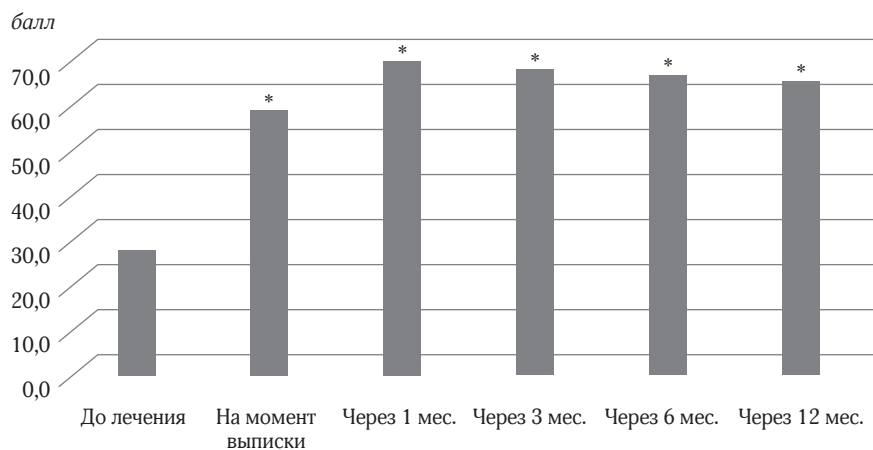


Рис. 1. Распределение пациентов по полу и возрасту (n = 36)

Рис. 2. Динамика показателей ВАШ на этапах наблюдения (* $p < 0,05$)Рис. 3. Динамика показателей HarrisHipScore на этапах наблюдения (*—при $p < 0,05$)

кулярных веточек запирающего и бедренного нервов при температуре 90 °C на протяжении 90 с.

Результаты

Динамика субъективных болевых ощущений до и после лечения, отражённых в результатах анкетирования по ВАШ, а также оценка функциональных ограничений по NNS представлены в табл. 1 и на рис. 2, 3.

Достоверным считали уменьшение болевого синдрома на 3 см и более. Так, через 14 дней после РЧНА 62,2 % пациентов отмечали регресс болевого синдрома в пределах 3–8 см по ВАШ ($p \leq 0,05$), через 1 мес. – 81,1 %, через 3 мес. – 64,9 %, 6 мес. – 59,5 %, через 12 мес. – 54,1 %. Недостоверные улучшения или отсутствие динамики боли по ВАШ через 14 дней после РЧНА отмечали 37,8 %, через 1 мес. – 18,9 %, через 3 мес. – 35,1 %, 6 мес. – 40,5 %, через 12 мес. – 45,9 %.

Оценка влияния боли на функциональные нарушения жизнедеятельности посредством опросника NNS показала следующие результаты: после проведенного лечения, через 14 дней после РЧНА, достоверное улучшение показателя, а именно – изменение более чем на 26 баллов,

Таблица 1. Динамика субъективных показателей по ВАШ и индексу NNS

Этапы наблюдения	ВАШ, см	NNS, балл
	Группа 1	Группа 1
До лечения	7,4 ± 0,17	24,4 ± 0,74
Через 14 дней	4,1 ± 0,19	51,2 ± 1,61
Через 1 мес.	3,5 ± 0,23	60,6 ± 2,11
Через 3 мес.	4,0 ± 0,34	59,0 ± 2,59
Через 6 мес.	4,3 ± 0,36	58,3 ± 2,81
Через 12 мес.	4,8 ± 0,33	56,8 ± 2,82

отмечали у 64,1 % пациентов, через 1 мес. – у 82,1 % пациентов, через 3 мес. – у 69,3 %, через 6 мес. – у 71,8 %, через 12 мес. – у 76,7 %. На момент окончательного опроса отсутствие динамики либо недостоверное улучшение по сравнению с исходным состоянием отмечали у 23,3 % пациентов.

До лечения корреляционная связь между ВАШ и индексом NHS отсутствовала ($r = 0,06$). На этапах наблюдения, через 14 дней связь усиливалась до средней ($r = 0,39$ $p < 0,05$), возрастая до сильной через 1 мес. ($r = 0,71$ $p < 0,05$), и оставалась на том же уровне через 3, 6 и 12 мес. ($r = 0,74$ ($p < 0,05$), $r = 0,75$ ($p < 0,05$), $r = 0,75$ ($p < 0,05$) соответственно).

Большинство процедур проходили без каких-либо осложнений. Среди наблюдаемых стоит отметить гематому в паховой области в результате ранения *a. femoralis* у 1 пациента и гипестезию по передней поверхности бедра у 1 пациента в результате повреждения *n. anterior femoralis cutaneous* в месте термокоагуляции артикулярных веточек бедренного нерва.

Обсуждение

Чувствительная иннервация тазобедренного сустава осуществляется посредством суставных ветвей запирающего, бедренного и верхнего ягодичного (исходящего из седалищного) нервов. Основные симптомы, связанные с болью в тазобедренном суставе, располагаются в паховой, бедренной и вертельной областях. Паховая и бедренная боли возникают из сенсорных ветвей запирающего нерва, в то время как вертельная – от сенсорных ветвей бедренного нерва [20].

Денервация тазобедренного сустава при болевом синдроме при артрозе не является новой процедурой. До широкого внедрения в ортопедическую практику эндопротезирования денервацию активно применяли для снятия болевого синдрома при остеоартрозе. Впервые невректомию запирающего нерва применили в 1933 г. H. Camitz [21] и в 1935 г. W. Mol [22]. L. Tavernier и C. Godinot [23] сообщили об успешных результатах открытой невректомии запирающего нерва у 22 из 57 пациентов с артрозом тазобедренного сустава.

Комбинированная невректомия запирающего и бедренного нервов показала хороший, однако кратковременный эффект (до 3-х мес.) у 22 из 24 пациентов. Хорошие результаты лечения на протяжении 3-х и 18 мес. соответственно отмечали лишь 2 пациента [24].

В последующем было предложено большое количество различных методов и доступов для хирургической денервации тазобедренного сустава, однако из-за сложности выполнения процедуры, неоднозначных результатов и остаточных проблем, связанных с ятрогенным повреждением нервов от всех этих методов, со временем отказались [25, 26, 27, 28, 29].

С целью лечения коксалгии S. Heywang-Kobrunner с соавт. [30] под контролем КТ выполняли блокаду запирающего нерва большим объемом 1 % раствора лидокаина 15 пациентам с остеоартрозом тазобедренного сустава. 4 пациента отмечали достаточный регресс болевого синдрома сроком 3–11 мес., ещё 3 пациента – сроком до 8 недель. Непродолжительный эффект или отсутствие эффекта отмечали 4 пациента, на 1 день – 2 пациента, без эффекта – 2 пациента.

Аналогичное двойное слепое исследование провели J. Edmonds-Seal с соавт. [31] на группе 18 пациентов. Од-

ной группе авторы вводили локальный анестетик, контрольной – физраствор. 5 пациентов основной отмечали уменьшение болевого синдрома, 8 – увеличение объёма движений. Однако уже через 4 недели достоверной разницы между пациентами обеих групп не было.

Другие исследования, которые проводили без визуализационной навигации, отмечали лишь кратковременный регресс болевого синдрома после инъекций локального анестетика [29, 31]. Локальный анестетик не вызывал продолжительного невролиза, а для получения долгосрочного эффекта были необходимы другие нейролитические процедуры.

За последние 20 лет применение радиочастотной нейроабляции приобретает всё большую популярность. Впервые идея радиочастотной денервации тазобедренного сустава была озвучена в 1991 г. и применена в 1993 г. японским ортопедом K. Okada [32]. Автор доложил о 15 случаях радиочастотной термокоагуляции запирающего, бедренного и седалищного нервов. В большинстве случаев пациенты отмечали регресс болевого синдрома.

F. Rivera с соавт. [33] провели проспективное исследование эффективности радиочастотной термической нейроабляции суставных веточек запирающего и бедренного нервов у 17 пациентов с хронической болью в тазобедренном суставе на фоне остеоартроза, после эндопротезирования и операции Гирдлестона. 8 пациентов отмечали регресс болевого синдрома > 50 % сроком более 6 мес., а также значительные улучшения по данным опросников WOMAC и HarrisHipScores. После того как авторы отмечали 3 гематомы после пункции бедренной артерии, они начали применять латеральный доступ, описанный S. Locher et al. [34].

M. Kawaguchi с соавт. [35] показали эффективность радиочастотной нейроабляции у 11 пациентов (79 %) и отсутствие эффекта у 3-х. 12 пациентов отмечали регресс болевого синдрома в области тазобедренного сустава > 50 % сроком от 1 до 11 мес. У 1 пациента, которого отнесли в группу неэффективных, отмечали значительное уменьшение болей в области паха, однако её сохранение по боковой поверхности бедра. Исходя из этого, последующим пациентам авторы перед процедурой нейроабляции проводили диагностические блокады запирающего нерва. При недостаточном регрессе болевого синдрома на фоне блокады авторы проводили нейроабляцию суставных веточек не только запирающего нерва, но и бедренного.

A. Malik с соавт. [20] представили результаты денервации суставных веточек бедренного и запирающего нервов у 4-х пациентов. Регресс болевого синдрома был отмечен в пределах 30–70 %, функциональное улучшение отмечали 3 из 4-х пациентов, а снижение доз анальгетиков отмечено у 2-х пациентов.

H. Wu и J. Groner [36] использовали импульсную радиочастотную нейроабляцию у 2-х пациентов. По сравнению с термической нейроабляцией, импульсный режим, который проводят на низких температурах (42–45 °C), не вызывает коагуляции тканей, однако требует более точ-

ного расположения электрода, строго перпендикулярно нерву. Оба пациента отмечали снижение болевого синдрома и функциональное улучшение в краткосрочном наблюдении.

G. Chaiban с соавт. [37] использовали ультразвуковую навигацию для лечения билатеральной коксалгии у 1 пациента с артрозом тазобедренного сустава. Авторы отмечали 80 % регресс болевого синдрома сроком более 3-х месяцев. S. Fukui и S. Nosaka [38] отмечали значительное снижение боли, функциональные улучшения и значительное сокращение приёма обезболивающих препаратов сроком более 6 мес. после радиочастотной нейроабляции суставных веточек бедренного и запирающего нервов у одного пациента. K. Shin с соавт. [39] на примере 1 пациента также отмечали значительную эффективность (регресс болевого синдрома > 50 %) термической радиочастотной нейроабляции суставных веточек бедренного и запирающего нервов. G. Gupta с соавт. [40] описали случай лечения коксалгии у одного пациента со значительным артрозом тазобедренного сустава с тяжёлой сопутствующей патологией (сахарный диабет, дислипидемия, злокачественная гипертония, депрессия и опиоидозависимость). На протяжении 6 мес. пациент отмечал снижение болевого синдрома на 90 %, улучшение функциональной активности, почти полный отказ от обезболивающих препаратов. Повторная же процедура у данного пациента принесла регресс болевого синдрома 20–50 %, незначительные функциональные улучшения и возобновление приёма обезболивающих препаратов.

В целом, все проанализированные нами исследования о применении радиочастотной нейроабляции нервов тазобедренного сустава были низкого качества с малым размером выборки, плохо описанной методологией отбора пациентов с гетерогенной этиологией болевых синдромов (остеоартроз, асептический некроз, метастазы, постоперационные), различным расположением электродов и отсутствием анализа функциональных результатов. Однако все исследования показали относительную безопасность выполнения процедур: лишь у одного пациента отмечали гипестезию по передней поверхности бедра, и в нескольких случаях – гематомы в области проведения процедуры.

Краткий анализ изученной литературы представлен в таблице 2.

Важными и актуальными вопросами для получения максимальной эффективности от процедуры, а также её безопасного выполнения и избегания неблагоприятных последствий являются:

- точное понятие об иннервации тазобедренного сустава;
- вариабельная топографическая анатомия нервов;
- расположение крупных сосудов;
- вторичное повреждение мелких сосудов, обеспечивающих кровоснабжение сустава;
- изменения в суставе, вызванные нарушением его иннервации и васкуляризации.

Большинство анатомических работ не несут необходимой информации о траектории положения нервов по

отношению к костным структурам, что необходимо для разработки надёжной и легковоспроизводимой процедуры. Также необходимо понимание оптимального объёма денервации, достаточно ли проведение радиочастотной нейроабляции одного или есть необходимость в коагуляции нескольких нервов.

Основные анатомические данные об иннервации тазобедренного сустава могут быть использованы для проведения процедуры радиочастотной нейроабляции, однако с учётом значительных вариаций. Чаще всего переднемедиальная часть капсулы сустава иннервируется ветвями запирающего нерва, переднелатеральная – ветвями бедренного нерва, заднемедиальная – веточками седалищного нерва и/или нерва квадратной мышцы бедра, верхнелатеральная (сзади и спереди) – веточками верхнего ягодичного нерва. Нижняя часть капсулы иннервируется от запирающего или нижнего ягодичного нерва (рис. 4) [34, 42].

Запирающий нерв имеет вариабельное число суставных ветвей, которые исходят из общей ветви, расположенной сбоку от запирающего отверстия, ниже от вертлужной впадины (рис. 5). Рентгенологический ориентир находится непосредственно под “формой слезы”, хорошо видимый под флюороскопическим контролем в прямой проекции, соответствует границе соединения лобковой кости с седалищной, латеральная линия которой образована стенкой вертлужной впадины, медиальная – малым тазом, и нижняя – ацетабулярной вырезкой [34, 35]. Обычно ветви идут в верхнем и боковом направлении к переднебоковой части капсулы.

На левой части рисунка показаны места положения электродов в исследовании S. Locher с соавт. [34]

Как видно на рис. 5, боковой доступ, рекомендованный S. Locher с соавт. [34], обеспечивает большую зону коагуляции за счёт того, что электрод находится параллельно нерву и обеспечивает его термокоагуляцию на большем протяжении, что, соответственно, даёт лучшие результаты лечения. Также с бокового доступа значительно снижается вероятность повреждения сосудисто-нервного бедренного пучка. Медиальный же доступ, когда электрод стоит перпендикулярно нерву, коагулирует его на меньшем промежутке, чего бывает недостаточно, особенно при множественной перекрёстной иннервации сустава (иногда в таких случаях требуется использование 2-х электродов с целью обеспечения большей площади поражения).

Установка электрода из бокового доступа местами несёт определённые сложности. Для этого S. Locher с соавт. [34] рекомендовали использовать направляющую иглу, т. е. из переднего доступа авторы вводили направляющую иглу G 22. Потом разворачивали флюороскоп на 30° и вводили канюлю, ориентируясь на кончик направляющей иглы. После корректной установки канюли с электродом, через направляющую иглу возможно введение локального анестетика. F. Rivera с соавт. [33] после получения 3-х гематом с переднего доступа перешли на боковой. После этого авторы не фиксировали никаких осложнений.

G. Gupta с соавт. [40] рекомендовали дополнительно использовать ультразвуковую навигацию для избегания

Таблиця 2.

Автор	Количество пациентов и детали процедуры	Патология	Результат	Осложнение	Комментарий
G. Shaiban с соавт. [37]	1: Радиочастотная термоабляция бедренного и запирательного нервов, 80 °С, 60 с. Игла G 22, активный накопчик 5 мм	Остеоартроз	Регресс боли по ВАШ 80 % на 3 мес.	Нет	Флюороскопическая и ультразвуковая навигация. Неэффективность консервативного лечения с применением гиалуроновой кислоты, стероидов. Пациент на антикоагулянтах
F. Rivera с соавт. [33]	17: Радиочастотная термоабляция бедренного и запирательного нервов, 90 °С, 90 с. Игла G 22, активный накопчик 5 мм	Остеоартроз, после эндопротезирования, после операции Гидлестона	В среднем регресс болевого синдрома 30 % через 6 мес. 8 пациентов регресс более 50 %. Улучшения индексов NattisHir и WOMAC	3 тематомы	Перед процедурой проводили диагностическую блокаду. Применяли чувствительную и двигательную стимуляцию
H. Wu и J. Groner [36]	2: Импульсная РЧНА бедренного и запирательного нервов	Асептический некроз, после эндопротезирования	50 и 60 % регресс болевого синдрома по ВАШ на 4 мес. Функциональные улучшения	Нет	Диагностическая блокада перед процедурой. Двигательная стимуляция
K. Shin с соавт. [39]	1: Радиочастотная термоабляция бедренного и запирательного нервов	Метагаст	Уменьшение боли на 50 %	Нет	
A. Malik с соавт. [20]	4: Радиочастотная термоабляция бедренного и запирательного нервов, 75–80 °С, 90 с.	Остеоартроз, асептический некроз, метастаз	30–70 %, уменьшение болевого синдрома на 3 мес. Функциональные улучшения у ¾ пациентов. Уменьшение приёма обезболивающих ½ пациентов	Гипостезия передней поверхности бедра	Диагностическая блокада перед процедурой. Передний доступ
M. Kawaguchi с соавт. [35]	14: Радиочастотная термоабляция запирательного и / или бедренного нервов. 75–80 °С, 90 с.	Остеоартроз, метастаз, дислокация (врождённая или травматическая)	Более 50 % регресса болевого синдрома отметили 86 % пациентов сроком в среднем на 4,2 мес. (1–11 мес.)	Нет	Без диагностических блокад. Выбор нерва в зависимости от локализации боли
S. Fukui и S. Nosaka [38]	1: Радиочастотная термоабляция бедренного и запирательного нервов, 90 °С, 180 с. Игла G 22, активный накопчик 4 мм	Остеоартроз, коксит	70 % регресс болевого синдрома на 6 мес. Функциональные улучшения. Отказ от обезболивающих на 6 мес.	Нет	Диагностическая блокада перед процедурой. Чувствительная стимуляция. Процедуру не возобновляли из-за стойкого регресса болевого синдрома
G. Gupta с соавт. [40]	1: Радиочастотная термоабляция бедренного и запирательного нервов, 80 °С, 120 с. Игла G 22, активный накопчик 10 мм	Остеоартроз	После первой процедуры: 90 % регресс болевого синдрома на 6 мес. Функциональные улучшения. Отказ от обезболивающих на 6 мес. После второй: 20–50 % регресс болевого синдрома на 6 мес. Незначительные функциональные улучшения. Возобновление приёма анальгетиков	Нет	Диагностическая блокада перед процедурой. Чувствительная и двигательная стимуляция. Повторная процедура через 6 мес.
O. Akatov и O. Drevai [41]	15: Радиочастотная термоабляция запирательного нервов, 80 °С, 120 с.	Остеоартроз	Уменьшение болевого синдрома отметили 15 пациентов. Функциональные улучшения – 9 пациентов	Чувствительные нарушения	Диагностическая блокада перед процедурой

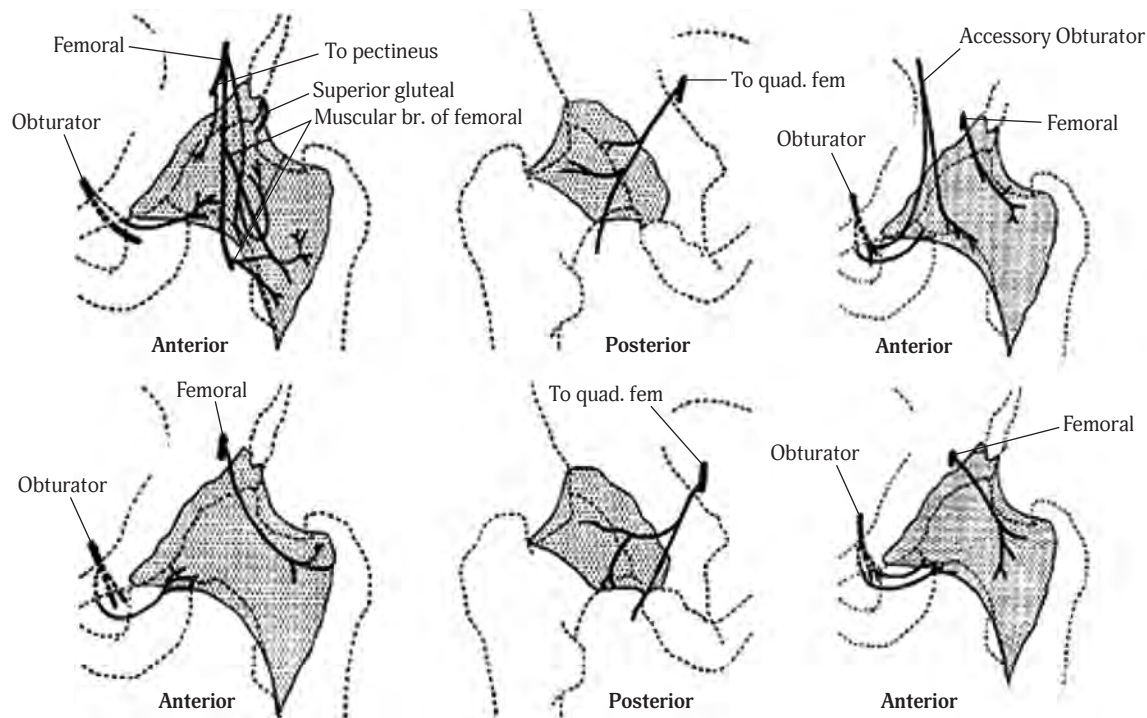


Рис. 4. Иннервация тазобедренного сустава по S. Locher с соавт. [34]

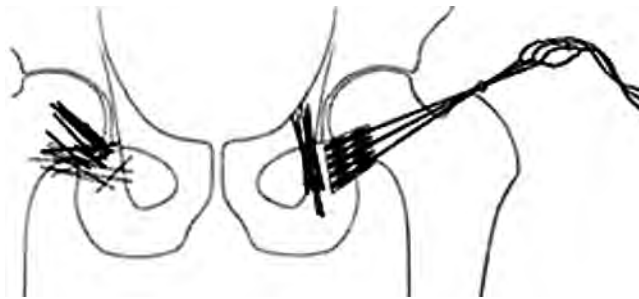


Рис. 5. Суставные ветви запирающего нерва и зоны для его радиочастотной денервации. На рисунке справа показаны места для термокоагуляции артикулярных ветвей запирающего нерва и как с бокового доступа обеспечивается максимальная зона его поражения

повреждения бедренного нервно-сосудистого пучка. С нашей точки зрения, использование комбинированного контроля, ультразвукового и флюороскопического, гарантирует правильность проведения процедуры, а также является профилактикой возможных осложнений.

С целью увеличения площади термокоагуляции возможно использование биполярной радиочастотной нейроабляции. *Ex vivo* исследования E. Cosman и C. Gonzalez [43] показали, что применение биполярной радиочастотной нейроабляции вызывает более протяжённое и широкое поражение, нежели монополярная либо радиочастотная нейроабляция охлаждённым зондом. Они пришли к выводу, что при активных наконечниках 10 мм и при расстоянии между ними в 10 мм, канюлей G18–20 в течение 3-х минут при температуре 90 °C происходит прямоугольное повреждение тканей лишь с незначительными вариациями в зависимости от угла наклона канюль. R. Burnham

[44] отметил отличный результат лечения симптоматического артроза псевдосустава на фоне синдрома Бертолотти методом биполярной радиочастотной нейроабляции; регресс болевого синдрома и значительные функциональные улучшения на протяжении 16 мес.

Положение артикулярных веточек бедренного нерва ещё более разнообразно. Согласно S. Locher с соавт. [34], для достоверной термокоагуляции артикулярных веточек бедренного нерва требуется проведение РЧНА на площади нескольких квадратных сантиметров, что соответствует 5–8 процедурам.

К важным анатомическим вопросам в проведении процедуры РЧНА тазобедренного сустава, которые могут улучшить результаты лечения, а также уменьшить число осложнений, относятся: ветви бедренного нерва, которые иннервируют мышцы и кожные покровы передней поверхности бедра; возможное наличие вспомогательных ветвей запирающего и бедренного нервов, которые также участвуют в иннервации передней части сустава; возможное более широкое участие ветвей верхних ягодичных нервов в иннервации передней части капсулы сустава; расположение крупных сосудов, которые сопровождают нервы и участвуют в кровоснабжении сустава и мышц [39, 45, 46].

Всё это требует новых значительных анатомических исследований, которые ответят на все поставленные вопросы.

Немало вопросов касается иннервации задней части тазобедренного сустава. Среди прочих возможна как иннервация непосредственно от седалищного нерва, через нервы квадратной мышцы бедра, так и через верхний ягодичный нерв. Ко всему этому необходимо добавить различные топографические вариации положения вышеуказанных нервов.

Основную роль в кровоснабжении головки и шейки бедренной кости играют огибающие артерии бедра – медиальная и латеральная. Обе сетчатые артерии, кровоснабжающие большую часть головки и шейки, берут своё начало от глубокой ветви медиальной артерии, огибающей бедро, которая обходит шейку бедренной кости у её основания, сзади и заканчивается в ямке большого вертела на верхней поверхности шейки. От глубокой ветви медиальной артерии, огибающей бедро, ответвляется верхняя сетчатая артерия, которая, проходя в верхней синовиальной складке, впадает в головку на 0,5 см дистальнее её хрящевой поверхности и делится на две ветви: латеральную эпифизарную и метафизарную.

Ко второй группе сосудов, участвующих в кровоснабжении головки бедренной кости, относится артерия круглой связки головки бедра, являющаяся ветвью артерии вертлужной впадины. Артерия круглой связки бедра проходит в толще связки и, попадая в головку, разветвляется в пределах медиальной её трети, анастомозируя своими концевыми ветвями с латеральной эпифизарной артерией.

Все вышеуказанные сосуды проходят далеко от зоны радиочастотной нейроабляции и, при правильном её выполнении, не могут быть повреждены.

Кроме того, среди вероятных причин неудовлетворительных результатов лечения коксалгии методом РЧНА является возможная чувствительная иннервация посредством симпатического ствола или заднего кожного нерва бедра [45]. Кроме того, существует теоретическая возможность развития артропатии Шарко, учитывая то, что денервированные нервы и коагулированные сосуды снабжают переднемедиальную часть капсулы тазобедренного сустава и прилегающей кости [39]. В некоторых исследованиях материалов хирургической невректомии среди осложнений были отмечены деформации головки бедренной кости, однако это, возможно, связано с полной денервацией всех чувствительных веточек сустава [26, 39]. Эксперименты на животных, при гистологическом исследовании материала сустава после длительной денервации, показали эрозию суставного хряща и склероз костной ткани [47, 48]. Случаев развития артропатии Шарко не было отмечено ни при каких видах радиочастотной денервации суставов [49].

Несмотря на то, что метод радиочастотной нейроабляции нервов тазобедренного сустава применяется уже более 20 лет, количество публикаций на данную тему ограничено. В большинстве исследований незначительные группы пациентов, отсутствуют описания отдалённых результатов процедуры.

Для дальнейших исследований представляет интерес наблюдение за клиническими проявлениями заболевания, функциональными изменениями, рентгенологической (МРТ, КТ) картиной на различных этапах наблюдения. Также необходимы новые анатомические исследования по изучению топографии артикулярных ветвей нервов, иннервирующих тазобедренный сустав. Экспериментальные исследования на животных помогут выявить на гистологическом уровне изменения, происходящие в суставе после его денервации.

Выводы

1. Радиочастотная нейроабляция артикулярных веточек запирательного и бедренного нервов является эффективным методом лечения болевого синдрома коксалгии на фоне дегенеративного остеоартроза. Однако она не универсальна и не имеет превентивных свойств, которые предотвращают прогрессирование основного заболевания, и должна применяться в сочетании с другим ортопедическим лечением.
2. Процедура радиочастотной нейроабляции артикулярных веточек запирательного и бедренного нервов, как изолированного вмешательства, требует дальнейшего изучения на значительном массиве больных и с отдалённым периодом наблюдения.

Список литературы

1. Гайко ГВ, Бруско АТ, Лимар ЄВ. Остеоартроз – новий підхід до його профілактики // Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2005; 2: 5–11.
2. Murphy L, Helmick CG. The impact of osteoarthritis in the United States: a population-health perspective // Am J Nurs. 2012; 112 (3 suppl 1): 13–19.
3. Gupta S, Hawker GA, Laporte A, Croxford R, Coyte PC. The economic burden of disabling hip and knee osteoarthritis (OA) from the perspective of individuals living with this condition // Rheumatology (Oxford). 2005; 44(12): 1531–1537.
4. Jordan JM, Helmick CG, Renner JB, et al. Prevalence of hip symptoms and radiographic and symptomatic hip osteoarthritis in African Americans and Caucasians: The Johnston County Osteoarthritis Project // J. Rheumatol. 2009; 36: 809–815.
5. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II // Arthritis Rheum. 2008; 58: 26–35.
6. Suri P, Morgenroth DC, Hunter DJ. Epidemiology of osteoarthritis and associated comorbidities // PMR. 2012; 4(5 suppl): 10–19.
7. Гайко ГВ, Калашников ОВ, Чалайдюк ТП. Діагностично-прогностичний алгоритм прогресування остеоартрозу кульшового суглоба // Гайко ГВ, Калашников ОВ, Чалайдюк ТП. // Український морфологічний альманах. 2013; 11(1): 58–61.
8. Grayson CW, Decker RC. Total joint arthroplasty for persons with osteoarthritis // PMR. 2012; 4(5 suppl): 97–110.
9. Desmeules F, Dionne CE, Belzile L, Bourbonnais R, Frémont P. The impacts of pre-surgery wait for total knee replacement on pain, function and health-related quality of life six months after surgery // J EvalClin-Pract. 2012; 18(1): 111–120.
10. Vincent HK, Heywood K, Connelly J, Hurley RW. Obesity and weight loss in the treatment and prevention of osteoarthritis // PMR. 2012; 4(5 suppl): 59–67.
11. Brakke R, Singh J, Sullivan W. Physical therapy in persons with osteoarthritis // PMR. 2012; 4(5 suppl): 53–58.
12. Segal NA. Bracing and orthoses: a review of efficacy and mechanical effects for tibiofemoral osteoarthritis // PMR. 2012; 4(5 suppl): 89–96.
13. Cheng DS, Visco CJ. Pharmaceutical therapy for osteoarthritis // PMR. 2012; 4(5 suppl): 82–88.
14. Hameed F, Ihm J. Injectable medications for osteoarthritis // PMR. 2012; 4(5 Suppl): 75–81.
15. Vora A, Borg-Stein J, Nguyen RT. Regenerative injection therapy for osteoarthritis: fundamental concepts and evidence-based review // PMR. 2012; 4(5 suppl): 104–109.
16. Cohen SP, Williams KA, Kurihara C, et al. Multicenter, randomized, comparative cost-effectiveness study comparing 0, 1, and 2 diagnostic medial branch (facet joint nerve) block treatment paradigms before lumbar facet radiofrequency denervation // Anesthesiology. 2010; 113(2): 395–405.
17. Rambaransingh B, Stanford G, Burnham R. The effect of repeated zygapophysial joint radiofrequency neurotomy on pain, disability, and improvement duration // Pain Med. 2010; 11(9): 1343–1347.

18. Racz G, Noe C. Techniques of Neurolysis. – Springer, 2016. – 211 p.
19. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of rheumatoid arthritis // *Ann Rheum Dis*. 1957 Dec; 16(4): 485–93.
20. Malik A, Simopolous T, Elkersh M, Aner M, Bajwa ZH. Percutaneous radiofrequency lesioning of the sensory branches of obturator and femoral nerve for the treatment of non-operable hip pain // *PainPhysician*. 2003; 6(4):499–502.
21. Camitz H. Die deformierende hüftgelenksarthritits und speziell IHRE behandlung // *ActaOrthop Scand*. 1933; 4(3):193.
22. Mol W. De resectie van den nervusobturatorijsbij arthritits deformans van helheupgewricht // *Ned TijdschrGeneesk*. 1935; 79: 850–855.
23. Tavernier L, Godinot CH. Traitement chirurgical de l'arthrite seche de la hanche: Suivi de travaux de la Clinique de L Faculte de Lyon. – Paris: Masson&Cie, 1945.
24. Mulder JD. Denervation of the hip joint in osteoarthritis // *J Bone Joint Surg Br*. 1948; 30B(3): 446–448.
25. Obletz BE, Lockie LM, Milch E, Hyman I. Early effects of partial sensory denervation of the hip for relief of pain in chronic arthritis // *J Bone Joint Surg Am*. 1949; 31A(4): 805–814.
26. Padovani P. L'enervation total de la hanche // *Presse Med*. 1947; 55: 225.
27. Bołoczko S, Bieniecki M. Resection of the obturator nerve for analgesic treatment of degenerative changes of the hip joint // *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol*. 1990; 55(4–6): 387–390.
28. Liebolt FL, Beal JM, Speer DS. Obturator neurectomy for painful hip // *Am J Surg*. 1950; 79(3): 427–431.
29. James CD, Little TF. Regional hip blockade. A simplify ed technique for the relief of intractable osteoarthritic pain // *Anaesthesia*. 1976; 31(8): 1060–1067.
30. Heywang-Köbrunner SH, Amaya B, Okoniewski M, Pickuth D, Spielmann RP. CT-guided obturator nerve block for diagnosis and treatment of painful conditions of the hip // *EurRadiol*. 2001; 11(6): 1047–1053.
31. Edmonds-Seal J, Turner A, Khodadadeh S, Bader DL, Fuller DJ. Regional hip blockade in osteoarthritis // *Anaesthesia*. 1982; 37(2): 147–151.
32. Okada K. New approach to the pain of the hip joint // *Pain Res*. 1993; 8: 125–135.
33. Rivera F, Mariconda C, Annaratone G. Percutaneous radiofrequency denervation in patients with contraindications for total hip arthroplasty // *Orthopedics*. 2012; 35(3): 302–305.
34. Locher S, Burmeister H, Böhlen T, et al. 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.
35. Kawaguchi M, Hashizume K, Iwata T, Furuya H. Percutaneous radiofrequency lesioning of sensory branches of the obturator and femoral nerves for the treatment of hip joint pain // *RegAnesth Pain Med*. 2001; 26(6): 576–581.
36. Wu H, Groner J. Pulsed radiofrequency treatment of articular branches of the obturator and femoral nerves for management of hip joint pain // *Pain Pract*. 2007; 7(4): 341–344.
37. Chaiban G, Paradis T, Atallah J. Use of ultrasound and fluoroscopy guidance in percutaneous radiofrequency lesioning of the sensory branches of the femoral and obturator nerves // *Pain Pract*. 2014 Apr; 14(4): 343–5.
38. Fukui S, Nosaka S. Successful relief of hip joint pain by percutaneous radiofrequency nerve thermocoagulation in a patient with contraindications for hip arthroplasty // *J Anesth*. 2001; 15(3): 173–175.
39. Shin KM, Nam SK, Yang MJ, Hong SJ, Lim SY, Choi YR. Radiofrequency lesion generation of the articular branches of the obturator and femoral nerve for hip joint pain: a case report // *Korean J Pain*. 2006; 19(2): 282–284.
40. Gupta G, Radhakrishna M, Etheridge P, Besemann M, Finlayson RJ. Radiofrequency denervation of the hip joint for pain management: case report and literature review // *US Army Med Dep J*. 2014 Apr-Jun; 41–51.
41. Akatov OV, Dreval ON. Percutaneous radiofrequency destruction of the obturator nerve for treatment of pain caused by coxarthrosis // *StereotactFunctNeurosurg*. 1997; 69(1–4 Pt 2): 278–280.
42. Gardner E. The innervation of the hip joint // *Anat Rec*. 1948; 101(3): 353–371.
43. Cosman ER, Gonzalez CD. Bipolar radiofre-quency lesion geometry: implications for pali-sade treatment of sacroiliac joint pain. *PainPract*. 2011; 11(1): 3–22.
44. Burnham R. Radiofrequency sensory ablation as a lumbosacral junction pseudarticulation (Bertolottis syndrome): a case report // *Pain Med*. 2010; 11(6): 853–855.
45. Birnbaum K, Prescher A, Heßler S, Heller KD. The sensory innervation of the hip joint – an anatomical study // *SurgRadiol Anat*. 1997; 19(6): 371–375.
46. Lewis WH. *Gray's Anatomy of the Human Body* 41th Edition. Elsevier: S. Standring; 2015. 1584 p.
47. Corbin KB. Alterations in the hip joint after deafferentation // *Arch-Surg*. 1937; 35: 1145–1158.
48. Corbin KB, Hinsey JC. Influence of the nervous system on bone and joints // *Anat Rec*. 1903; 75: 307–317.
49. Choi WJ, Hwang SJ, Song JG, et al. Radiofrequency treatment relieves chronic knee osteoarthritis pain: a double-blind randomized controlled trial // *Pain*. 2011; 152(3): 481–487.

Наш досвід застосування радіочастотної нейроабляції у пацієнтів з коксалгією на тлі дегенеративного остеоартрозу кульшового суглоба

Roy I. V., Фіщенко Я. В., Чернобай С. П.

ДУ "Інститут травматології НАМН України", м. Київ, Україна

Резюме. Стаття присвячена питанням лікування коксалгії на тлі дегенеративно-дистрофічних захворювань кульшового суглоба. Автором проведено аналіз зарубіжних досліджень, що стосуються застосування радіочастотної нейроабляції нервів кульшового суглоба. На підставі результатів власних досліджень автором доведено, що радіочастотна нейроабляція артикулярних гілочок замикального і стегонового нервів є ефективним методом лікування больового синдрому коксалгії на тлі дегенеративного остеоартрозу.

Ключові слова: радіочастотна нейроабляція, дегенеративний остеоартроз, коксалгія.

Our experience in the application of radiofrequency neuroablation in patients with coxalgia against the background of degenerative osteoarthritis of the hip joint

Roy I. V., Fischenko Ya.V., Chernobay S. P.

State Institution "Institute of Traumatology and Orthopedics of National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

Abstract. The article is concerned with the treatment of coxalgia against the background of degenerative-dystrophic diseases of the hip joint. The author carried out an analysis of foreign studies concerning with the application of radiofrequency neural ablation for the hip joint nerves. Based on the results of our own research, the author has proved that radiofrequency neuroablation of articular nervule of obturator and femoral nerves is an effective treatment of coxalgia pain syndrome against the background of degenerative osteoarthritis

Key words: radiofrequency neuroablation, degenerative osteoarthritis, coxalgia.