

© С.В. Котов, Н.Д. Корочкин, А.А. Клименко, 2021
УДК 616.147.22-007.64-036.65
DOI 10.21886/2308-6424-2021-9-2-132-141
ISSN 2308-6424



Рецидивное варикоцеле

Сергей В. Котов, Никита Д. Корочкин, Алексей А. Клименко

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова»
Минздрава России
117997, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

Варикоцеле является одной из наиболее распространённых проблем современной репродуктологии. Встречаемость варикоцеле в структуре общей мужской популяции составляет 15%, из которых 40% испытывают проблемы с фертильностью. Среди причин мужского бесплодия варикоцеле занимает второе место после идиопатического, таким образом являясь наиболее частой курябельной причиной мужского бесплодия. Наряду с исследованием патофизиологических механизмов бесплодия при варикоцеле остаётся открытым вопрос о причинах рецидива варикоцеле после как оперативных, так и эндоваскулярных методов лечения, а также тактики ведения таких пациентов. Цель обзора – систематизация знаний о проблеме рецидивного варикоцеле, анализ частоты и этиологии рецидива после различных методов первичного лечения, а также выбор оптимального варианта диагностики и лечения рецидива варикоцеле.

Ключевые слова: обзор; варикоцеле; варикоцелэктомия; рецидив варикоцеле; мужское бесплодие

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию: 01.02.2021. **Принята к публикации:** 11.05.2021. **Опубликована:** 26.06.2021.

Автор для корреспонденции: Сергей Владиславович Котов; тел.: + 7 (965) 439-48-39; e-mail: urokotov@mail.ru

Для цитирования: Котов С.В., Корочкин Н.Д., Клименко А.А. Рецидивное варикоцеле. Вестник урологии. 2021;9(2):132-141. DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-2-132-141

Recurrent varicocele

Sergey V. Kotov, Nikita D. Korochkin, Alexey A. Klimenko

N.I. Pirogov Russian National Research Medical University
117997, Russian Federation, Moscow, 1 Ostrovityanova st.

Varicocele is one of the most common problems in modern reproductive medicine. The incidence of varicocele in the structure of the general male population is 15%, 40% of which have problems with fertility. Among the causes of male infertility, varicocele ranks second after idiopathic, thus being the most common curable cause of male infertility. While researching the pathophysiological mechanisms of infertility in varicocele, the question of the reasons for the varicocele relapses, both after surgical and endovascular methods of treatment remains open, as well as the tactics of managing such patients. The review aimed to systematize knowledge about the problem of recurrent varicocele, to analyze the frequency and etiology of relapses after various methods of primary treatment, as well as to select the optimal diagnostic and treatment option for varicocele recurrence.

Keywords: review; varicocele; varicocelectomy; recurrent varicocele; male infertility

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest.

Received: 01.02.2021. **Accepted:** 11.05.2021. **Published:** 26.06.2021.

Corresponding author: Sergey Vladislavovich Kotov; tel.: + 7 (965) 439-48-39; e-mail: urokotov@mail.ru

For citation: Kotov S.V., Korochkin N.D., Klimenko A.A. Recurrent varicocele. Vestn. Urol. 2021;9(2):132-141. (In Russ.).

DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-2-132-141

Введение

Варикоцеле является одной из наиболее распространённых проблем современной репродуктологии. Встречаемость варикоцеле в структуре общей мужской популяции составляет 15%, из которых 40% испытывают проблемы с фертильностью [1]. Среди причин мужского бесплодия варикоцеле занимает второе место после идиопатического, таким образом являясь наиболее частой курабельной причиной мужского бесплодия. Наряду с исследованием патофизиологических механизмов бесплодия при варикоцеле остаётся открытым вопрос причин рецидива варикоцеле как после оперативных, так и эндоваскулярных методов лечения, а также тактики ведения таких пациентов. Частота рецидивов варьируется в широких пределах и может зависеть от изучаемой популяции, показаний к первичному вмешательству, степени исходного варикоцеле, способа лечения, опыта хирурга, критериев определения рецидива (клинический / субклинический), а также периода наблюдения [2].

Цель обзора – систематизация знаний о проблеме рецидивного варикоцеле, анализ частоты и этиологии рецидива после различных методов первичного лечения, а также выбор оптимального варианта диагностики и лечения рецидива варикоцеле.

Стратегия литературного поиска

Выполнены поиск и анализ зарубежной и отечественной литературы в базе данных PubMed по запросу «recurrent varicocele» касательно данных о частоте, анатомической причине и методах лечения рецидива варикоцеле. Проведён анализ ссылок во включённых источниках для выявления дополнительных потенциально релевантных исследований.

Частота рецидива при различных вариантах лечения

Ретроперитонеальная высокая перевязка по Паломо имеет частоту рецидива в среднем 15% (7 – 35%) [3, 4, 5, 6, 7], в то время как после лапароскопической операции данный показатель составляет 4,3% (2,2 – 7,1%) [4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. После макроскопических операции паховым или подпаховым доступами частота рецидива остаётся достаточно высокой 2,63% (0 – 37%) [6, 12, 13, 14, 16, 17], а применение микрохирургической техники даёт статистически значимое снижение до 1,05% (0 – 3,57%) [3, 4, 5, 7, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24]. К сожалению, рентгенэндоваскулярные методы не снижают процент рецидива (от 2 до 25% после

эмболизации яичковой вены) [6, 25, 26, 27, 28].

Учитывая эти данные, можно сделать вывод, что при микрохирургической паховой или подпаховой варикоцелэктомии выявляется более низкий процент рецидивов, который зависит от возможности визуализации и перевязки всех семенных вен при большом увеличении [3, 14].

Анатомические предпосылки рецидива

Основываясь на результатах интраоперационной флебографии, в исследовании Wishany говорится, что венозный отток от яичек в основном опосредован яичковой веной, а также наружной половой, веной семявыносящего протока и кремастерными венами, перечисленными в порядке уменьшения значимости [29]. Также имеются трансскротальные коллатерали и вены gubernaculum, отводящие кровь в систему внутренней подвздошной вены через венозное сплетение мошонки. Эти сосуды являются компонентами направляющей связки яичка (связки Гюнтера, Gubernaculum testis), играющей важную роль при опущении яичка в мошонку и являющейся гомологом круглых связок яичника и матки у женщин.

Сохранение венозного оттока от яичек после перевязки яичковой вены в процессе варикоцелэктомии происходит благодаря коллатералям. Вариации в строении яичковой вены при патологоанатомических исследованиях выявляются достаточно часто. Классическая анатомическая конфигурации встречается справа у 78%, а слева – у 79% пациентов [30, 31, 32].

В связи с наличием большого количества анатомических вариантов строения системы яичковой вены, были опубликованы две похожие классификации типов варикоцеле W. Bühren et al. (табл. 1, рис. 1A) [33] и R.R. Murray et al. (табл. 2, рис. 1B) [34], основанные на данных флебографии.

Причины рецидива

Причины рецидивов после варикоцелэктомии окончательно неясны. Имеется связь между повышенным риском рецидива с увеличением времени венозного рефлюкса в гроздьевидном сплетении (> 4,5 с) [36] и более низким индексом массы тела (ИМТ) (< 25 кг/м²) [37]. В когортном исследовании (n = 3042) авторами была обнаружена корреляция между развитием рецидива и наличием аорто-мезентериального пинцета. У 20 пациентов был выявлен рецидив после операции, причем 18 из них имели аорто-мезентериальный пинцет [38]. Однако ведущим фактором считается выбор хирургической техники.

Таблица 1. Классификация типов варикоцеле W. Bühren et al., 1983 [33]

Table 1. W. Bühren et al. (1983) classification of varicocele types [33]

Типы Types	Описание Description
0	Отсутствие рефлюкса в яичковой вене No reflux in the v. testicularis
I	Рефлюкс в единственной яичковой вене Reflux in a single v. testicularis
II	Рефлюкс в главном стволе яичковой вены, имеющей множественные коллатерали к поясничным или подвздошным венам, околопозвоночному венозному сплетению или к нижней полой вене Reflux in the main trunk of the v. testicularis, which has multiple collaterals to the lumbar or iliac veins, the paraspinal venous plexus, or to the v. cava inf.
III	Рефлюкс в удвоенной яичковой вене Reflux in the double v. testicularis
IV	Рефлюкс через вены почечной ножки или капсулы при состоятельном клапане между почечной и яичковой венами Reflux through the veins of the kidney pedicle or capsule with a functional valve between the kidney and testicular veins
V	Рефлюкс в яичковой вене, впадающей в добавочную (удвоенную) почечную вену Reflux in the v. testicularis that flows into the accessory (doubled) v. renalis

Таблица 2. Классификация типов варикоцеле R.R. Murray et al., 1986 [34]

Table 2. R.R. Murray et al. (1986) classification of varicocele types [34]

Типы Types	Описание Description
R	Почечный (2 и 4 по классификации W.Bühren et al.) Renal (2 and 4 according to the W.Bühren et al. classification)
S	Скротальный / Scrotal
P	Параллельный / Parallel
A	— удвоение выше подвздошного гребня doubling above the iliac crest
B	— удвоение между гребнем подвздошной кости и лобковой костью doubling between the iliac crest and pubic bone
C	— удвоение в паховом канале или ниже doubling in the inguinal canal or below

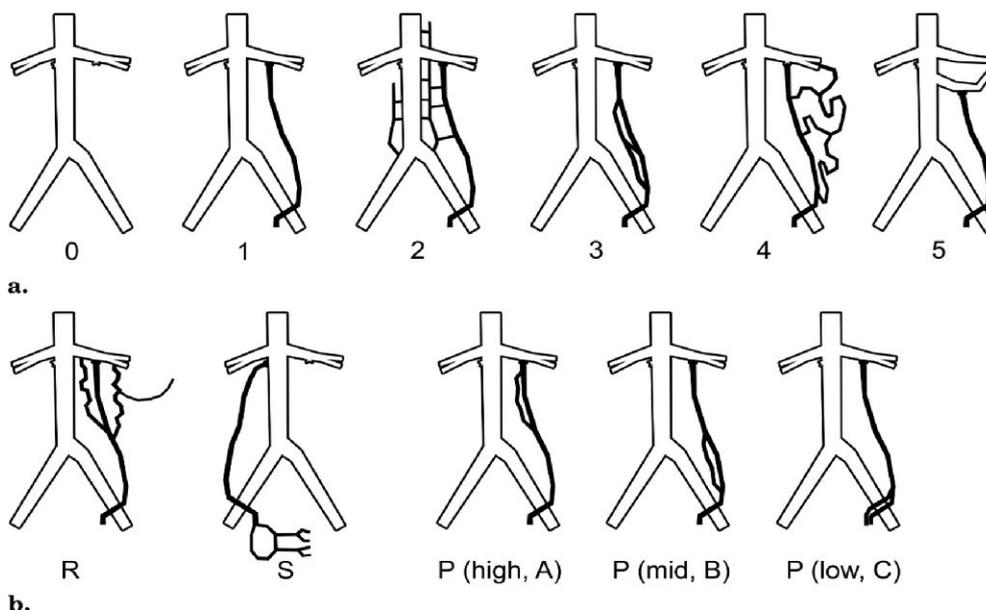


Рисунок 1. Классификация типов варикоцеле [35]: А – схематичное изображение классификации W. Bühren et al.; В – схематичное изображение классификации R. Murray et al.

Figure 1. Classification of varicocele types [35]: A – Bühren et al. classification scheme; B – Murray et al. classification scheme

Ранние исследования V.L. Coolsaet показали, что до трети всех пациентов с варикоцеле имели рефлюкс в экстрафундулярные вены (кремастерная, наружная половая, вены семявыносящего протока) [39]. Вследствие этого было высказано предположение, что причина рецидива заключается в дилатации этих коллатералей из системы подвздошной вены и развитии варикоцеле по второму или третьему гемодинамическим типам.

В конце XX века опубликован ряд исследований на тему флебографии с последующей эмболизацией при рецидиве варикоцеле. Как диагностический метод она используется для визуализации венозного русла и достижения лучшего понимания причины рецидива. В этом случае чаще применяется антеградная флебография, которая не показывает рефлюкс, но с большей вероятностью позволяет визуализировать все венозные стволы и частично яичковую вену.

В 1999 году было опубликовано исследование, ставившее своей задачей доказать роль экстрафундулярных вен в рецидиве варикоцеле. 19 из 73 прооперированных пациентов имели рецидив. С помощью ретроградной подвздошной флебографии после однократного введения контраста в левую бедренную вену авторам не удалось зарегистрировать рефлюкс в гроздьевидное сплетение из системы подвздошной вены даже у пациентов с рецидивом, что было подтверждено данными ультразвукового исследования (УЗИ) и расширенными кремастерными и наружными половыми венами при антеградной флебографии. Все случаи рецидива были связаны с пропущенными ветвями яичковой вены [40]. Вышесказанное позволяет сделать вывод, что рецидив варикоцеле – это патология, связанная с анатомическими особенностями яичковой вены и выбором операционной тактики. Венозный рефлюкс развивается в длинных прямых вертикальных венах, таких как внутренняя яичковая вена или большая подкожная вена. Вены таза часто расширяются вследствие перегрузки в связи с несостоятельностью внутренней яичковой вены. Они должны рассматриваться как шунтирующие вены. Перевязка или склерозирование эффективны при рефлюксе, но не в шунтирующих венах. Поэтому целесообразность перевязки кремастерной или наружной половой вен находится под вопросом как при первичном варикоцеле, так и при рецидиве, по крайней мере, до тех пор, пока не получены объективные данные [41].

В 2008 году было опубликовано ретроспективное исследование 17 пациентов, перенесших эндоваскулярную эмболизацию по поводу послеоперационного рецидива варикоцеле. Авторы

пришли к выводу, что избыточное количество коллатералей яичковой вены вблизи пахового канала, по-видимому, является причиной большинства рецидивов [35]. Похожее исследование 2015 года было проведено на 33 мужчинах с рецидивом варикоцеле после хирургического вмешательства. Перед эмболизацией им была выполнена флебография, и было обнаружено, что у большинства пациентов (66%) была анатомия типа 3 по классификации W. Bähren et al. и, что после эмболизации рецидивов не наблюдалось в среднем через 14 месяцев наблюдения [42].

Рецидивное варикоцеле может быть ассоциировано с синдромом Мэя-Тернера. Одним из основных клинических проявлений данного синдрома следует считать раннее и стойкое проявление рецидивирующего варикоцеле с патозооспермией, а также усиление и сохранение болевого синдрома в области мошонки, таза, левой нижней конечности, а также с возможным формированием сексуальной дисфункции.

В исследовании О.Б. Жукова и соавт. участвовали 254 пациента. Из них рецидив был выявлен у 31 (12,8 %) пациента, с обеих сторон – у 16 (6,3 %). Синдром Мэя-Тернера подтверждён у 8 (3,15 %) больных. Оптимальной лечебной тактикой этих больных будет являться внутрисосудистое стентирование левой подвздошной вены при выявлении положительного градиента давления в ней более 10 мм рт. ст. по сравнению с нижней поллой веной [43]. В исследовании А.А. Капто были включены 110 пациентов с двусторонним варикоцеле, варикозной болезнью вен органов малого таза и синдромом Мэя-Тернера. У 39 в анамнезе была варикоцелэктомия, 16 из них были оперированы неоднократно. По данным МРТ вен, аортомезентериальная компрессия в сочетании с синдромом Мэя-Тернера была диагностирована у 32 (29,1%) пациентов. Авторы отмечают, что современный диагностический алгоритм у пациентов с варикоцеле не ориентирован на выявление синдрома Мэя-Тернера [44].

Существует также мнение, что в основе патогенеза как «первичного», так и рецидивирующего варикоцеле лежит прежде всего врождённая несостоятельность стенок вен и их клапанного аппарата, которая носит генетически детерминированный характер и связана с синдромом недифференцированной дисплазии соединительной ткани [45].

Ю.А. Кравцовым и соавт. проведено обследование 32 пациентов с рецидивирующим варикоцеле. У всех пациентов были выявлены от 7 и более признаков недифференцированной дисплазии соединительной ткани. У пациентов

с недифференцированной дисплазией соединительной ткани флебопатия переходит в стадию необратимых изменений венозной стенки со значительным и стойким расширением просвета вен лозовидного сплетения. У пациентов с синдромом дисплазии соединительной ткани и III стадией варикоцеле, а также при рецидивировании варикоза семенного канатика авторы рекомендовали проводить микрохирургическую резекцию вен расширенного лозовидного сплетения по типу операции Мармара-Гольдштейна [46].

Лечение рецидива варикоцеле

Необходимо учитывать, что возможна избыточная диагностика рецидива. Большинство пациентов (61%) имеют клиническую 1 степень варикоцеле и отсутствие изменений в спермограмме после хирургического лечения и едва ли их можно отнести к пациентам с рецидивом. Кроме того, при УЗИ часто обнаруживается варикоцеле в здоровой популяции (42%) [47], что свидетельствует о высокой частоте ложноположительных результатов и поднимает вопрос о клинической значимости рефлюкса, обнаруживаемого только по данным УЗИ.

В настоящее время нет исчерпывающих данных по оптимальному лечению рецидива варикоцеле. Большинство исследований на эту тему – ретроспективные, с небольшой гетерогенной популяцией.

В недавнем исследовании T.Z. Yan et al. показали, что при выполнении трансумбиликальной однопортовой лапароскопической варикоцелэктомии время операции и объем кровопотери, а также частота осложнений статистически значимо ниже в сравнении с другими методиками, что, однако, не находит отражения в результатах наступления беременности [48].

E.D. Grober et al. показали результаты подпаховой варикоцелэктомии у 54 пациентов с рецидивом. Авторы описали статистически значимое увеличение уровня тестостерона и объема яичка после операции. Кроме того, после операции было выявлено улучшение показателей концентрации сперматозоидов и процента подвижных форм. Средняя частота наступления беременности 40% с периодом наблюдения 24 недели (естественное оплодотворение – 23%, внутриматочная инсеминация – 9%, ЭКО / ИКСИ – 9%) [49].

В последнем исследовании S. Madjar et al. описали результаты лечения 23 пациентов с клиническим рецидивом. Всем была выполнена варикоцелэктомия подпаховым доступом без использования микрохирургической техники. В течение года наблюдения после повторно-

го оперативного вмешательства рецидива не наблюдалось, в то время как у 19 из 23 пациентов (82,6%) было отмечено улучшение параметров эякулята [50].

Несмотря на то, что эндоваскулярные методы более затратны, чем открытая варикоцелэктомия, несомненным плюсом является возможность визуализации сосудистого русла и селективная эмболизация сосудов.

G. Mazzoni et al. называют антеградную склеротерапию методом выбора в лечении рецидива. В 53 случаях из 55 было достигнуто улучшение фертильности с минимальным периодом наблюдения в шесть месяцев [51]. В другом исследовании J. Kim et al. описали результаты эмболизации 28 пациентов с рецидивом после лапароскопической, ретроперитонеальной или паховой операций. Эмболизация была технически осуществима у 26 пациентов, один из которых отказался от дальнейшего наблюдения. Из оставшихся 25 пациентов 80% имели полное разрешение при физикальном осмотре, 16% имели частичные улучшения, 4% не имели улучшений при медиане наблюдения 195 дней [52].

В систематический обзор 2019 года было включено 21 исследование для сравнения улучшения параметров спермограммы, частоты спонтанной беременности и осложнений после лечения рецидивного варикоцеле.

В среднем частота наступления беременности была выше у хирургических методов (44,3%) по сравнению с эндоваскулярными вмешательствами (17,9%). Также улучшения параметров спермограммы удалось достичь в 77,5% случаев при хирургическом лечении и в 62,5% при эндоваскулярном. Частота рецидива после открытых операций составила 3,8%, 17,6% после лапароскопической хирургии и 3,3% после эндоваскулярного лечения. Атрофия яичка выявлена в 2,9% случаев после лапароскопической хирургии, в то время как при открытых методах частота составила 0,3% [53].

Прогностические факторы успеха лечения

В исследовании O. Özkaptan et al. было продемонстрировано, что интраоперационное использование доплерометрии статистически значимо уменьшает время операции при увеличении количества перевязанных вен, предупреждает повреждение яичковой артерии как при первичном лечении, так и при рецидиве, а также коррелирует с улучшением спермограммы [54].

В качестве прогностических факторов успешного лечения S.S. Chen et al. называют более низкий уровень фолликулостимулирующего гормона

и пиковой скорости рефлюкса, более длительное время до рецидива, большее количество лигированных вен во время повторной варикоцелэктомии и больший объем яичка [55].

S. Cayan и E. Akbay сравнивали группы наблюдения ($n = 97$) и повторно оперированных пациентов ($n = 120$). Было обнаружено значимое повышение количества подвижных сперматозоидов с $20,93 \pm 2,75$ до $45,54 \pm 6,28$ миллионов, уровня тестостерона в среднем на $1,36$ нг/мл в группе повторно оперированных пациентов, $52,5\%$ пар достигли беременности. В группе наблюдения количество подвижных сперматозоидов снизилось с $16,62 \pm 2,75$ до $15,6 \pm 2,81$, уровень тестостерона снизился в среднем на $0,23$ нг/мл, а частота наступления беременности составила $39,2\%$. В группе лечения в $60,3\%$ случаев были использованы вспомогательные репродуктивные технологии, в то время как в группе наблюдения это потребовалось для $84,2\%$ пар [56]. Можно сделать вывод, что хирургическое лечение рецидива варикоцеле дает значимое преимущество в улучшении фертильности по сравнению с наблюдением данных пациентов.

Заключение

Основываясь на вышеизложенных данных, можно сделать вывод, что главная причина рецидива варикоцеле – наличие неперевязанных ветвей яичковой вены при первичном лечении. Рецидив возможен ввиду наличия кремастерных вен, вен семявыносящего протока, трансскротальных ветвей или вен направляющей связки яичка, однако последние исследования не под-

держивают роли этих вен у большинства пациентов. Множество ветвей отходят на уровне пахового канала, что объясняет, почему при подпаховом доступе самая низкая частота рецидивов.

Рецидив после ретроперитонеальных и паховых операций часто объясняется неспособностью лигировать все ветви яичковой вены. В этих ситуациях операцией выбора должна являться микрохирургическая подпаховая варикоцелэктомия как метод, позволяющий наиболее точно идентифицировать все коллатерали и имеющий наименьший процент рецидивов.

При рецидиве после микрохирургической варикоцелэктомии из подпахового доступа причина кроется в технических погрешностях или в венах направляющей связки яичка и трансскротальных коллатералях, а повторное лечение будет сопряжено с необходимостью оперировать в измененных тканях. В этой ситуации можно прибегнуть к интраоперационной антеградной флебографии, доплерометрии или рекомендовать эндоваскулярное лечение.

Основная проблема в изучении причин рецидива варикоцеле – крайне небольшие выборки пациентов, не позволяющие делать объективные выводы.

На данный момент отсутствует четкий алгоритм наблюдения пациентов после первичного лечения. Вопрос этиологии и критериев рецидива также остаётся открытым. Необходимы крупные проспективные исследования для лучшего понимания причин рецидива, разработки диагностических стандартов, а также выбора оптимального метода лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Andrology. In: Nieschlag E, Behre HM and Nieschlag S (eds). Male reproductive health and dysfunction. In: Male reproductive health and dysfunction. Springer Verlag: Berlin; 2010.
2. Rotker K, Sigman M. Recurrent varicocele. Asian J Androl. 2016;18(2):229-33. DOI: 10.4103/1008-682X.171578.
3. Cayan S, Kadioglu TC, Tefekli A, Kadioglu A, Tellaloglu S. Comparison of results and complications of high ligation surgery and microsurgical high inguinal varicocelectomy in the treatment of varicocele. Urology. 2000;55(5):750-4. DOI: 10.1016/s0090-4295(99)00603-2
4. Watanabe M, Nagai A, Kusumi N, Tsuboi H, Nasu Y, Kumon H. Minimal invasiveness and effectivity of subinguinal microscopic varicocelectomy: a comparative study with retroperitoneal high and laparoscopic approaches. Int J Urol. 2005;12(10):892-8. DOI: 10.1111/j.1442-2042.2005.01142.x

REFERENCES

1. Andrology. In: Nieschlag E, Behre HM and Nieschlag S (eds). Male reproductive health and dysfunction. In: Male reproductive health and dysfunction. Springer Verlag: Berlin; 2010.
2. Rotker K, Sigman M. Recurrent varicocele. Asian J Androl. 2016;18(2):229-33. DOI: 10.4103/1008-682X.171578.
3. Cayan S, Kadioglu TC, Tefekli A, Kadioglu A, Tellaloglu S. Comparison of results and complications of high ligation surgery and microsurgical high inguinal varicocelectomy in the treatment of varicocele. Urology. 2000;55(5):750-4. DOI: 10.1016/s0090-4295(99)00603-2
4. Watanabe M, Nagai A, Kusumi N, Tsuboi H, Nasu Y, Kumon H. Minimal invasiveness and effectivity of subinguinal microscopic varicocelectomy: a comparative study with retroperitoneal high and laparoscopic approaches. Int J Urol. 2005;12(10):892-8. DOI: 10.1111/j.1442-2042.2005.01142.x

5. Ghanem H, Anis T, El-Nashar A, Shamloul R. Subinguinal microvaricocelelectomy versus retroperitoneal varicocelelectomy: comparative study of complications and surgical outcome. *Urology*. 2004;64(5):1005-9. DOI: 10.1016/j.urology.2004.06.060
6. Yavetz H, Levy R, Papo J, Yogev L, Paz G, Jaffa AJ, Homonnai ZT. Efficacy of varicocele embolization versus ligation of the left internal spermatic vein for improvement of sperm quality. *Int J Androl*. 1992;15(4):338-44. DOI: 10.1111/j.1365-2605.1992.tb01133.x
7. Shiraishi K, Oka S, Ito H, Matsuyama H. Comparison of the results and complications of retroperitoneal, microsurgical subinguinal, and high inguinal approaches in the treatment of varicoceles. *J Androl*. 2012;33(6):1387-93. DOI: 10.2164/jandrol.112.016444
8. Mehan DJ, Andrus CH, Parra RO. Laparoscopic internal spermatic vein ligation: report of a new technique. *Fertil Steril*. 1992;58(6):1263-6. DOI: 10.1016/s0015-0282(16)55585-x
9. Enquist E, Stein BS, Sigman M. Laparoscopic versus subinguinal varicocelelectomy: a comparative study. *Fertil Steril*. 1994;61(6):1092-6. DOI: 10.1016/s0015-0282(16)56762-4
10. Jarow JP, Assimos DG, Pittaway DE. Effectiveness of laparoscopic varicocelelectomy. *Urology*. 1993;42(5):544-7. DOI: 10.1016/0090-4295(93)90269-g
11. Milad MF, Zein TA, Hussein EA, Ayyat FM, Schneider MP, Sant GR. Laparoscopic varicocelelectomy for infertility. An initial report from Saudi Arabia. *Eur Urol*. 1996;29(4):462-5. DOI: 10.1159/000473797
12. Al-Kandari AM, Shabaan H, Ibrahim HM, Elshebiny YH, Shokeir AA. Comparison of outcomes of different varicocelelectomy techniques: open inguinal, laparoscopic, and subinguinal microscopic varicocelelectomy: a randomized clinical trial. *Urology*. 2007;69(3):417-20. DOI: 10.1016/j.urology.2007.01.057
13. Al-Said S, Al-Naimi A, Al-Ansari A, Younis N, Shamsodini A, A-sadiq K, Shokeir AA. Varicocelelectomy for male infertility: a comparative study of open, laparoscopic and microsurgical approaches. *J Urol*. 2008;180(1):266-70. DOI: 10.1016/j.juro.2008.03.050
14. Ding H, Tian J, Du W, Zhang L, Wang H, Wang Z. Open non-microsurgical, laparoscopic or open microsurgical varicocelelectomy for male infertility: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BJU Int*. 2012;110(10):1536-42. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11093.x
15. Chung SD, Wu CC, Lin VC, Ho CH, Yang SS, Tsai YC. Minilaparoscopic varicocelelectomy with preservation of testicular artery and lymphatic vessels by using intracorporeal knot-tying technique: five-year experience. *World J Surg*. 2011;35(8):1785-90. DOI: 10.1007/s00268-011-1115-6
16. Ross LS, Ruppman N. Varicocele vein ligation in 565 patients under local anesthesia: a long-term review of technique, results and complications in light of proposed management by laparoscopy. *J Urol*. 1993;149(5 Pt 2):1361-3. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)36392-9
17. Abdel-Maguid AF, Othman I. Microsurgical and nonmagnified subinguinal varicocelelectomy for infertile men: a comparative study. *Fertil Steril*. 2010;94(7):2600-3. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2010.03.063
18. Goldstein M, Gilbert BR, Dicker AP, Dwosh J, Gnecco C. Microsurgical inguinal varicocelelectomy with delivery of the testis: an artery and lymphatic sparing technique. *J Urol*. 1992;148(6):1808-11. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)37035-0
5. Ghanem H, Anis T, El-Nashar A, Shamloul R. Subinguinal microvaricocelelectomy versus retroperitoneal varicocelelectomy: comparative study of complications and surgical outcome. *Urology*. 2004;64(5):1005-9. DOI: 10.1016/j.urology.2004.06.060
6. Yavetz H, Levy R, Papo J, Yogev L, Paz G, Jaffa AJ, Homonnai ZT. Efficacy of varicocele embolization versus ligation of the left internal spermatic vein for improvement of sperm quality. *Int J Androl*. 1992;15(4):338-44. DOI: 10.1111/j.1365-2605.1992.tb01133.x
7. Shiraishi K, Oka S, Ito H, Matsuyama H. Comparison of the results and complications of retroperitoneal, microsurgical subinguinal, and high inguinal approaches in the treatment of varicoceles. *J Androl*. 2012;33(6):1387-93. DOI: 10.2164/jandrol.112.016444
8. Mehan DJ, Andrus CH, Parra RO. Laparoscopic internal spermatic vein ligation: report of a new technique. *Fertil Steril*. 1992;58(6):1263-6. DOI: 10.1016/s0015-0282(16)55585-x
9. Enquist E, Stein BS, Sigman M. Laparoscopic versus subinguinal varicocelelectomy: a comparative study. *Fertil Steril*. 1994;61(6):1092-6. DOI: 10.1016/s0015-0282(16)56762-4
10. Jarow JP, Assimos DG, Pittaway DE. Effectiveness of laparoscopic varicocelelectomy. *Urology*. 1993;42(5):544-7. DOI: 10.1016/0090-4295(93)90269-g
11. Milad MF, Zein TA, Hussein EA, Ayyat FM, Schneider MP, Sant GR. Laparoscopic varicocelelectomy for infertility. An initial report from Saudi Arabia. *Eur Urol*. 1996;29(4):462-5. DOI: 10.1159/000473797
12. Al-Kandari AM, Shabaan H, Ibrahim HM, Elshebiny YH, Shokeir AA. Comparison of outcomes of different varicocelelectomy techniques: open inguinal, laparoscopic, and subinguinal microscopic varicocelelectomy: a randomized clinical trial. *Urology*. 2007;69(3):417-20. DOI: 10.1016/j.urology.2007.01.057
13. Al-Said S, Al-Naimi A, Al-Ansari A, Younis N, Shamsodini A, A-sadiq K, Shokeir AA. Varicocelelectomy for male infertility: a comparative study of open, laparoscopic and microsurgical approaches. *J Urol*. 2008;180(1):266-70. DOI: 10.1016/j.juro.2008.03.050
14. Ding H, Tian J, Du W, Zhang L, Wang H, Wang Z. Open non-microsurgical, laparoscopic or open microsurgical varicocelelectomy for male infertility: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BJU Int*. 2012;110(10):1536-42. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11093.x
15. Chung SD, Wu CC, Lin VC, Ho CH, Yang SS, Tsai YC. Minilaparoscopic varicocelelectomy with preservation of testicular artery and lymphatic vessels by using intracorporeal knot-tying technique: five-year experience. *World J Surg*. 2011;35(8):1785-90. DOI: 10.1007/s00268-011-1115-6
16. Ross LS, Ruppman N. Varicocele vein ligation in 565 patients under local anesthesia: a long-term review of technique, results and complications in light of proposed management by laparoscopy. *J Urol*. 1993;149(5 Pt 2):1361-3. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)36392-9
17. Abdel-Maguid AF, Othman I. Microsurgical and nonmagnified subinguinal varicocelelectomy for infertile men: a comparative study. *Fertil Steril*. 2010;94(7):2600-3. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2010.03.063
18. Goldstein M, Gilbert BR, Dicker AP, Dwosh J, Gnecco C. Microsurgical inguinal varicocelelectomy with delivery of the testis: an artery and lymphatic sparing technique. *J Urol*. 1992;148(6):1808-11. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)37035-0

19. Ito H, Kotake T, Hamano M, Yanagi S. Results obtained from microsurgical therapy of varicocele. *Urol Int.* 1993;51(4):225-7. DOI: 10.1159/000282549
20. Jungwirth A, Gögüs C, Hauser G, Gomahr A, Schmeller N, Aulitzky W, Frick J. Clinical outcome of microsurgical subinguinal varicocelectomy in infertile men. *Andrologia.* 2001;33(2):71-4. DOI: 10.1046/j.1439-0272.2001.00407.x
21. Kumar R, Gupta NP. Subinguinal microsurgical varicocelectomy: evaluation of the results. *Urol Int.* 2003;71(4):368-72. DOI: 10.1159/000074087
22. Marmar JL, Kim Y. Subinguinal microsurgical varicocelectomy: a technical critique and statistical analysis of semen and pregnancy data. *J Urol.* 1994;152(4):1127-32. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)32521-1
23. Orhan I, Onur R, Semerciöz A, Firdolas F, Ardicoglu A, Köksal IT. Comparison of two different microsurgical methods in the treatment of varicocele. *Arch Androl.* 2005;51(3):213-20. DOI: 10.1080/01485010590919648
24. Kim SO, Jung H, Park K. Outcomes of microsurgical subinguinal varicocelectomy for painful varicoceles. *J Androl.* 2012;33(5):872-5. DOI: 10.2164/jandrol.111.014993
25. Nabi G, Asterlings S, Greene DR, Marsh RL. Percutaneous embolization of varicoceles: outcomes and correlation of semen improvement with pregnancy. *Urology.* 2004;63(2):359-63. DOI: 10.1016/j.urology.2003.09.026
26. Gandini R, Konda D, Reale CA, Pampana E, Maresca L, Spinelli A, Stefanini M, Simonetti G. Male varicocele: transcatheter foam sclerotherapy with sodium tetradecyl sulfate--outcome in 244 patients. *Radiology.* 2008;246(2):612-8. DOI: 10.1148/radiol.2462061295
27. Li L, Zeng XQ, Li YH. Safety and effectiveness of transcatheter foam sclerotherapy for testicular varicocele with a fluoroscopic tracing technique. *J Vasc Interv Radiol.* 2010;21(6):824-8. DOI: 10.1016/j.jvir.2010.02.026
28. Galfano A, Novara G, Iafrate M, Fracalanza S, Novella G, Cavalleri S, Artibani W, Ficarra V. Surgical outcomes after modified antegrade scrotal sclerotherapy: a prospective analysis of 700 consecutive patients with idiopathic varicocele. *J Urol.* 2008;179(5):1933-7. DOI: 10.1016/j.juro.2008.01.042
29. Wishahi MM. Anatomy of the spermatic venous plexus (pampiniform plexus) in men with and without varicocele: intraoperative venographic study. *J Urol.* 1992;147(5):1285-9. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)37544-4
30. Lechter A, Lopez G, Martinez C, Camacho J. Anatomy of the gonadal veins: a reappraisal. *Surgery.* 1991;109(6):735-9. PMID: 2042092
31. Favorito LA, Costa WS, Sampaio FJ. Applied anatomic study of testicular veins in adult cadavers and in human fetuses. *Int Braz J Urol.* 2007;33(2):176-80. DOI: 10.1590/s1677-55382007000200007
32. Valji K. Endocrine, exocrine and reproductive system. In: Valji K, ed. *The practice of interventional radiology, with online cases and video.* 1st ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011.
33. Bähren W, Lenz M, Porst H, Wierschin W. Nebenwirkungen, Komplikationen und Kontraindikationen der perkutanen Sklerotherapie der V. spermatica interna zur Behandlung der idiopathischen Varikozele [Side effects, complications and contraindications for percutaneous sclerotherapy of the internal spermatic vein in the treatment of idiopathic varicocele]. *Rofo.* 1983;138(2):172-9. (In German). DOI: 10.1055/s-2008-1055705

34. Murray RR Jr, Mitchell SE, Kadir S, Kaufman SL, Chang R, Kinnison ML, Smyth JW, White RI Jr. Comparison of recurrent varicocele anatomy following surgery and percutaneous balloon occlusion. *J Urol.* 1986;135(2):286-9. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)45615-1
35. Sze DY, Kao JS, Frisoli JK, McCallum SW, Kennedy WA 2nd, Razavi MK. Persistent and recurrent postsurgical varicoceles: venographic anatomy and treatment with N-butyl cyanoacrylate embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2008;19(4):539-45. DOI: 10.1016/j.jvir.2007.11.009
36. Goren MR, Erbay G, Ozer C, Kayra MV, Hasirci E. Can We Predict the Outcome of Varicolectomy Based on the Duration of Venous Reflux? *Urology.* 2016;88:81-6. DOI: 10.1016/j.urology.2015.11.032
37. Gorur S, Candan Y, Helli A, Akcin S, Cekirge SD, Kaya YS, Cekic C, Kiper AN. Low body mass index might be a predisposing factor for varicocele recurrence: a prospective study. *Andrologia.* 2015;47(4):448-54. DOI: 10.1111/and.12287
38. Li S, Liu Q, Wang J, Pang X, Zhang Y, Cheng Y, Fu Y, Guo J, Tang Y, Zeng H, Yang Y, Zhu Z. Association Between Left Renal Vein Entrapment and Varicocele Recurrence: A Cohort Study in 3042 Patients. *Sci Rep.* 2018;8:10534. DOI: 10.1038/s41598-018-28887-9
39. Coolsaet BL. The varicocele syndrome: venography determining the optimal level for surgical management. *J Urol.* 1980;124(6):833-9. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)55688-8
40. Franco G, Iori F, de Dominicis C, Dal Forno S, Mander A, Laurenti C. Challenging the role of cremasteric reflux in the pathogenesis of varicocele using a new venographic approach. *J Urol.* 1999;161(1):117-21. PMID: 10037382
41. Franco G, Leonardo C. Is selective internal spermatic venography necessary in detecting recurrent varicocele after surgical repair? *Eur Urol.* 2002;42(2):192-3. DOI: 10.1016/s0302-2838(02)00262-2
42. Jargiello T, Drelich-Zbroja A, Falkowski A, Sojka M, Pyra K, Szczerbo-Trojanowska M. Endovascular transcatheter embolization of recurrent postsurgical varicocele: anatomic reasons for surgical failure. *Acta Radiol.* 2015;56(1):63-9. DOI: 10.1177/0284185113519624
43. Жуков О.Б., Уколов В.А., Бабушкина Е.В., Евдокимов В.В. Рецидивирующее варикоцеле и синдром May-Thurner. *Вестник урологии.* 2018;6(3):17-25. DOI: 10.21886/2308-6424-2018-6-3-17-25
44. Капто А.А. Синдром Мей–Тернера и варикозная болезнь вен органов малого таза у мужчин. *Андрология и генитальная хирургия.* 2018;19(4):28-38. DOI: 10.17650/2070-9781-2018-19-4-28-38
45. Студенникова В.В., Севергина Л.О., Цариченко Д.Г., Исмаилов М.Т., Коровин И.А., Рапопорт Л.М., Захаров А.И., Петрухина Ю.В. Современный взгляд на патогенез варикоцеле и проблему развития его рецидивов. *Урология.* 2018;1:150-154. DOI: 10.18565/urology.2018.1.150-154
46. Кравцов Ю.А., Макаров В.И., Сичинава З.А., Полушин О.Г., Яворская М.В. Роль синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани в рецидивировании варикоцеле. *Сибирский медицинский журнал.* 2011;26(3):92–96. eLIBRARY ID: 16903684
47. Cvitanic OA, Cronan JJ, Sigman M, Landau ST. Varicoceles: postoperative prevalence—a prospective study with color Doppler US. *Radiology.* 1993;187(3):711-4. DOI: 10.1148/radiology.187.3.8497618
34. Murray RR Jr, Mitchell SE, Kadir S, Kaufman SL, Chang R, Kinnison ML, Smyth JW, White RI Jr. Comparison of recurrent varicocele anatomy following surgery and percutaneous balloon occlusion. *J Urol.* 1986;135(2):286-9. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)45615-1
35. Sze DY, Kao JS, Frisoli JK, McCallum SW, Kennedy WA 2nd, Razavi MK. Persistent and recurrent postsurgical varicoceles: venographic anatomy and treatment with N-butyl cyanoacrylate embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2008;19(4):539-45. DOI: 10.1016/j.jvir.2007.11.009
36. Goren MR, Erbay G, Ozer C, Kayra MV, Hasirci E. Can We Predict the Outcome of Varicolectomy Based on the Duration of Venous Reflux? *Urology.* 2016;88:81-6. DOI: 10.1016/j.urology.2015.11.032
37. Gorur S, Candan Y, Helli A, Akcin S, Cekirge SD, Kaya YS, Cekic C, Kiper AN. Low body mass index might be a predisposing factor for varicocele recurrence: a prospective study. *Andrologia.* 2015;47(4):448-54. DOI: 10.1111/and.12287
38. Li S, Liu Q, Wang J, Pang X, Zhang Y, Cheng Y, Fu Y, Guo J, Tang Y, Zeng H, Yang Y, Zhu Z. Association Between Left Renal Vein Entrapment and Varicocele Recurrence: A Cohort Study in 3042 Patients. *Sci Rep.* 2018;8:10534. DOI: 10.1038/s41598-018-28887-9
39. Coolsaet BL. The varicocele syndrome: venography determining the optimal level for surgical management. *J Urol.* 1980;124(6):833-9. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)55688-8
40. Franco G, Iori F, de Dominicis C, Dal Forno S, Mander A, Laurenti C. Challenging the role of cremasteric reflux in the pathogenesis of varicocele using a new venographic approach. *J Urol.* 1999;161(1):117-21. PMID: 10037382
41. Franco G, Leonardo C. Is selective internal spermatic venography necessary in detecting recurrent varicocele after surgical repair? *Eur Urol.* 2002;42(2):192-3. DOI: 10.1016/s0302-2838(02)00262-2
42. Jargiello T, Drelich-Zbroja A, Falkowski A, Sojka M, Pyra K, Szczerbo-Trojanowska M. Endovascular transcatheter embolization of recurrent postsurgical varicocele: anatomic reasons for surgical failure. *Acta Radiol.* 2015;56(1):63-9. DOI: 10.1177/0284185113519624
43. Zhukov O.B., Ukolov V.A., Babushkina E.V., Evdokimov V.V. Recurrent varicocele and May-Thurner syndrome. *Vestnik Urologii.* 2018;6(3):17-25. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2018-6-3-17-25
44. Kapto A.A. May-Thurner syndrome and varicose veins of the pelvic organs in men. *Andrology and Genital Surgery.* 2018;19(4):28-38. (In Russ.). DOI: 10.17650/2070-9781-2018-19-4-28-38
45. Studennikova V.V., Severgina L.O., Carichenko D.G., Ismailov M.T., Korovin I.A., Rapoport L.M., Zaharov A.I., Petruhina Ju.V. An actual view on the varicocele pathogenesis and the problem of the recurrence development. *Urologiia.* 2018;1:150-154. (In Russ.). DOI: 10.18565/urology.2018.1.150-154
46. Kravtsov Yu.A., Makarov V.I., Sichinava Z.A., Polushin O.G., Yavorskaya M.V. The role of the undifferentiated connective tissue dysplasia syndrome in the recurrence of varicocele. *Sibirskii meditsinskii zhurnal.* 2011;26(3):92–96. (In Russ.). eLIBRARY ID: 16903684
47. Cvitanic OA, Cronan JJ, Sigman M, Landau ST. Varicoceles: postoperative prevalence—a prospective study with color Doppler US. *Radiology.* 1993;187(3):711-4. DOI: 10.1148/radiology.187.3.8497618

48. Yan TZ, Wu XQ, Wang ZW. Treatment effect of TUSPLV on recurrent varicocele. *Exp Ther Med.* 2017;13(1):45-48. DOI: 10.3892/etm.2016.3931
49. Grober ED, Chan PT, Zini A, Goldstein M. Microsurgical treatment of persistent or recurrent varicocele. *Fertil Steril.* 2004;82(3):718-22. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2004.03.028
50. Madjar S, Moskovitz B, Issaq E, Weinberger M, Nativ O. Low inguinal approach for correction of recurrent varicocele. *Int Urol Nephrol.* 1998;30(1):69-73. DOI: 10.1007/BF02550281
51. Mazzone G, Minucci S, Gentile V. Recurrent varicocele: role of antegrade sclerotherapy as first choice treatment. *Eur Urol.* 2002;41(6):614-8; discussion 618. DOI: 10.1016/s0302-2838(02)00128-8
52. Kim J, Shin JH, Yoon HK, Ko GY, Gwon DI, Kim EY, Sung KB. Persistent or recurrent varicocele after failed varicocelectomy: outcome in patients treated using percutaneous transcatheter embolization. *Clin Radiol.* 2012;67(4):359-65. DOI: 10.1016/j.crad.2011.10.007
53. Çayan S, Orhan İ, Akbay E, Kadioğlu A. Systematic review of treatment methods for recurrent varicoceles to compare post-treatment sperm parameters, pregnancy and complication rates. *Andrologia.* 2019;51(11):e13419. DOI: 10.1111/and.13419
54. Özkaptan O, Balaban M, Sevinc C, Çubuk A, Sahan A, Akca O. Impact of intra-operative doppler ultrasound assistance during microsurgical varicocelectomy on operative outcome and sperm parameters. *Andrologia.* 2020;52(7):e13641. DOI: 10.1111/and.13641
55. Chen SS. Predictive factors of successful redo varicocelectomy in infertile patients with recurrent varicocele. *Andrologia.* 2014;46(7):738-43. DOI: 10.1111/and.12142
56. Çayan S, Akbay E. Fate of Recurrent or Persistent Varicocele in the Era of Assisted Reproduction Technology: Microsurgical Subinguinal Redo Varicocelectomy Versus Observation. *Urology.* 2018;117:64-69. DOI: 10.1016/j.urology.2018.03.046
48. Yan TZ, Wu XQ, Wang ZW. Treatment effect of TUSPLV on recurrent varicocele. *Exp Ther Med.* 2017;13(1):45-48. DOI: 10.3892/etm.2016.3931
49. Grober ED, Chan PT, Zini A, Goldstein M. Microsurgical treatment of persistent or recurrent varicocele. *Fertil Steril.* 2004;82(3):718-22. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2004.03.028
50. Madjar S, Moskovitz B, Issaq E, Weinberger M, Nativ O. Low inguinal approach for correction of recurrent varicocele. *Int Urol Nephrol.* 1998;30(1):69-73. DOI: 10.1007/BF02550281
51. Mazzone G, Minucci S, Gentile V. Recurrent varicocele: role of antegrade sclerotherapy as first choice treatment. *Eur Urol.* 2002;41(6):614-8; discussion 618. DOI: 10.1016/s0302-2838(02)00128-8
52. Kim J, Shin JH, Yoon HK, Ko GY, Gwon DI, Kim EY, Sung KB. Persistent or recurrent varicocele after failed varicocelectomy: outcome in patients treated using percutaneous transcatheter embolization. *Clin Radiol.* 2012;67(4):359-65. DOI: 10.1016/j.crad.2011.10.007
53. Çayan S, Orhan İ, Akbay E, Kadioğlu A. Systematic review of treatment methods for recurrent varicoceles to compare post-treatment sperm parameters, pregnancy and complication rates. *Andrologia.* 2019;51(11):e13419. DOI: 10.1111/and.13419
54. Özkaptan O, Balaban M, Sevinc C, Çubuk A, Sahan A, Akca O. Impact of intra-operative doppler ultrasound assistance during microsurgical varicocelectomy on operative outcome and sperm parameters. *Andrologia.* 2020;52(7):e13641. DOI: 10.1111/and.13641
55. Chen SS. Predictive factors of successful redo varicocelectomy in infertile patients with recurrent varicocele. *Andrologia.* 2014;46(7):738-43. DOI: 10.1111/and.12142
56. Çayan S, Akbay E. Fate of Recurrent or Persistent Varicocele in the Era of Assisted Reproduction Technology: Microsurgical Subinguinal Redo Varicocelectomy Versus Observation. *Urology.* 2018;117:64-69. DOI: 10.1016/j.urology.2018.03.046

Сведения об авторах

Сергей Владиславович Котов — д.м.н., профессор; заведующий кафедрой урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России
г. Москва, Россия
ORCID iD 0000-0003-3764-6131
e-mail: urokotov@mail.ru

Никита Дмитриевич Корочкин — ординатор кафедры урологии и андрологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России
г. Москва, Россия
ORCID iD 0000-0002-9075-2948
e-mail: nikoro4kin@yandex.ru

Алексей Алексеевич Клименко — ординатор ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России
г. Москва, Россия
ORCID iD 0000-0002-1643-0836
e-mail: Dr.KlimenkoAA@yandex.ru

Information about the authors

Sergey V. Kotov — M.D., Dr.Sc. (M), Full Prof.; Head, Dept. of Urology and Andrology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University
Moscow, Russia
ORCID iD 0000-0003-3764-6131
e-mail: urokotov@mail.ru

Nikita D. Korochkin — Resident; Dept. of Urology and Andrology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University
Moscow, Russia
ORCID iD 0000-0002-9075-2948
e-mail: nikoro4kin@yandex.ru

Aleksey A. Klimenko — Resident; Dept. of Urology and Andrology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University
Moscow, Russia
ORCID iD 0000-0002-1643-0836
e-mail: Dr.KlimenkoAA@yandex.ru