



Сравнительная оценка результатов визуально-пальпаторного метода с данными доплерографии мошонки в диагностике варикоцеле

© Шухрат Т. Мухтаров^{1,2}, Шухрат И. Гиясов^{1,2}, Жасур М. Юлдашев¹

¹ Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии [Ташкент, Узбекистан]

² Ташкентская медицинская академия [Ташкент, Узбекистан]

Аннотация

Введение. Имеющиеся в настоящее время данные свидетельствуют о том, что лечение варикоцеле любой степени может улучшить мужскую фертильность. Но при этом диагностика варикоцеле 1 степени у мужчин с жалобами на бесплодие без использования УЗИ с доплерографией мошонки может привести к избыточной терапии.

Цель исследования. Изучить сопоставимость и информативность визуально-пальпаторного метода с данными доплерографии мошонки в диагностике варикоцеле.

Материал и методы. В период с ноября 2005 года по январь 2022 года в ГУ «РСНПМЦУ» прошёл обследование 2871 пациент с диагнозом «Варикоцеле и бесплодие», которым была выполнена микрохирургическая варикоцелэктомия чреспаховым доступом. Средний возраст пациентов составил $30,16 \pm 0,09$ (18 – 60) лет. Мужчины старшего возраста страдали вторичным бесплодием, обусловленным варикоцеле. Из 2871 пациента у 2592 (90,3%) диагноз был установлен на основании физикального метода обследования, а 279 (9,7%) пациентам — дополнительно выполнено УЗИ с доплерографией мошонки.

Результаты. После внедрения в практику доплерографии мошонки в динамике доля пациентов с двусторонним варикоцеле увеличилась с 32,2% до 61,6% ($p < 0,01$). Также достоверно увеличилась доля пациентов с правосторонним варикоцеле. Опытные врачи при физикальном обследовании пациентов с бесплодием у 4,3% не диагностировали варикоцеле 1 степени.

Заключение. С внедрением в диагностику мужского бесплодия УЗИ с доплерографией мошонки улучшилась выявляемость варикоцеле 1 степени, а также двухстороннее варикоцеле, что в свою очередь способствовало более раннему устранению мужского фактора бесплодия у данного контингента пациентов.

Ключевые слова: варикоцеле; бесплодие; диагностика; УЗИ с доплерографией

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ГУ «РСНПМЦУ» (Протокол № 4 от 15.12.2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на оперативное лечение и обработку персональных данных, что зафиксировано в истории болезни.

Вклад авторов: Ш.Т. Мухтаров — концепция исследования, научное руководство, научное редактирование; Ш.И. Гиясов — разработка дизайна исследования, обзор публикаций, анализ данных, написание статьи; Ж.М. Юлдашев — сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных.

✉ **Корреспондирующий автор:** Шухрат Искандарович Гиясов; dr.sh.giyasov@gmail.com

Поступила в редакцию: 12.07.2023. **Принята к публикации:** 12.12.2023. **Опубликована:** 26.02.2024.

Для цитирования: Мухтаров Ш.Т., Гиясов Ш.И., Юлдашев Ж.М. Сравнительная оценка результатов визуально-пальпаторного метода с данными доплерографии мошонки в диагностике варикоцеле. *Вестник урологии*. 2024;12(2):58-65. DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-2-58-65.

Comparative evaluation of visual-palpatory findings with scrotal doppler ultrasound data for varicocele diagnosis

© Shukhrat T. Mukhtarov^{1,2}, Shukhrat I. Giyasov^{1,2}, Jasur M. Yuldashev¹

¹ Republican Specialized Scientific and Practical Medical Centre of Urology "RSSPMCU" [Tashkent, Uzbekistan]

² Tashkent Medical Academy [Tashkent, Uzbekistan]

Abstract

Introduction. Current evidence suggests that management of any grade of varicocele can improve male fertility. However, diagnosis of grade 1 varicocele in infertile men without the use of scrotal Doppler ultrasound may cause overtreatment.

Objective. To study the comparability and accuracy of the visual palpatory examination method with the scrotal Doppler ultrasound data for the diagnosis of varicocele.

Material & methods. Between November 2005 to January 2022, 2871 patients diagnosed with varicocele and infertility who underwent microsurgical varicocelectomy by inguinal access were examined at RSSPMCU. The average age of the patients was 30.16 ± 0.09 (18 – 60) years. Of the 2871 patients, 2592 (90.3%) were diagnosed by physical examination, and 279 (9.7%) patients underwent additional scrotal Doppler ultrasound.

Results. After Doppler scrotal imaging was introduced into practice, the proportion of patients with bilateral varicocele increased from 32.2% to 61.6% ($p < 0.01$). The proportion of patients with right-sided varicocele also increased significantly. Experienced physicians during physical examination of infertility patients did not diagnose grade 1 varicocele in 4.3%.

Conclusions. The implementation of scrotal Doppler ultrasound for the diagnosis of male infertility improved the detection of grade 1 varicocele and bilateral varicocele. In turn, this contributed to earlier elimination of the male factor of infertility in this contingent of patients.

Keywords: varicocele; surgery; varicocelectomy; infertility; diagnosis; ultrasound; doppler

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of the "RSSPMCU" (Protocol No. 4 dated December 15, 2022). **Informed consent.** All patients signed informed consent for participation in the study and processing of personal data, which was recorded in the medical history.

Authors' contribution: Sh.T. Mukhtarov — research concept, scientific guidance, scientific editing; Sh.I. Giyasov — literature review, data analysis, research design development, drafting the manuscript; J.M. Yuldashev — data acquisition, data analysis, statistical data processing.

✉ **Corresponding author:** Shukhrat I. Giyasov; dr.sh.giyasov@gmail.com

Received: 07/12/2023. **Accepted:** 12/12/2023. **Published:** 02/26/2024.

For citation: Mukhtarov Sh.T., Giyasov Sh.I., Yuldashev J.M. Comparative evaluation of visual-palpatory findings with scrotal doppler ultrasound data for varicocele diagnosis. *Urology Herald*. 2024;12(2):58-65. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-2-58-65.

Введение

Варикоцеле — это широко распространённое состояние среди подростков и взрослых мужчин, которое может сопровождаться субфертильностью, нарушением роста и развития яичка, гипогонадизмом, а также возможным клиническим проявлением в виде боли и дискомфорта в области яичка со стороны поражения.

Варикоцеле определяется у 15% взрослых мужчин, у 25% больных с патоспермией и у 35 – 40% пациентов с бесплодием [1 – 4]. По данным литературы, распространённость варикоцеле у мужчин с первичным бесплодием составляет 35 – 44%, со вторичным бесплодием — 45 – 81% [1, 4].

Приблизительно в половине случаев, когда в супружеской паре устанавливается диагноз «Бесплодие», причиной оказывается мужской фактор [5]. При этом варикоцеле является наиболее распространённой и излечимой причиной бесплодия [6].

Многофакторная этиология развития мужского бесплодия при варикоцеле, вероятно, включает тепло, окислительный стресс, рефлюкс катехоламинов надпочечников и андрогенную депривацию, повреж-

дения ДНК сперматозоидов [7 – 11].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является золотым стандартом диагностики варикоцеле. По этой причине режимы серой шкалы и доплеровского УЗИ эффективно используются для оценки параметров, необходимых для классификации варикоцеле. Но для оценки варикоцеле существует несколько УЗ-классификаций, различающихся по положению пациента во время исследования и количеству степеней развития патологического процесса (от 3 до 5 степени). Техника УЗИ, оцениваемые параметры и диагностические критерии варикоцеле сильно различаются у разных специалистов, что делает проблематичным прямое сравнение данных разных центров [12]. Следовательно, по нашему мнению, противоречивые результаты могут быть получены у одного и того же пациента в зависимости как от квалификации специалиста, так и от используемой системы классификации варикоцеле.

Различные центры придерживаются различных классификации. Классификация варикоцеле в соответствии с системой не считается обязательной, но при её исполь-

зовании предпочтение отдаётся классификации L.M. Sarteschi [13, 14].

Поскольку имеющиеся в настоящее время данные свидетельствуют о том, что лечение всех степеней варикоцеле может улучшить фертильность, то диагностика субклинической, а также выявление 1 степени варикоцеле у мужчин с жалобами на бесплодие, в особенности, где не внедрены УЗИ с доплерографией мошонки, имеет большое клиническое значение для определения показаний к хирургическому лечению.

Цель исследования: изучить сопоставимость и информативность визуально-пальпаторного метода с данными доплерографии мошонки в диагностике варикоцеле.

Материалы и методы

Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ГУ «РСНПМЦУ» (Протокол № 4 от 15 декабря 2022 года).

В период с ноября 2005 года по январь 2022 года в ГУ «РСНПМЦУ» прошёл обследование и лечение 2871 пациент с диагнозом «Варикоцеле и бесплодие», которым была выполнена микрохирургическая варикоцелэктомия чреспаховым доступом.

Пациентов, обратившихся в ГУ «РСНПМЦУ» по поводу бесплодия, мы разделили на две группы. Первая группа состояла из 2592 пациентов, у которых диагноз «Варикоцеле» на фоне бесплодия был установлен согласно физикальным методам обследования — визуального осмотра и пальпации органов мошонки. С 2019 года, после внедрения в работу клиники нового стандарта диагностики варикоцеле, второй группе, состоящей из 279 пациентов, к физикальному методу обследования мужчин с бесплодием в диагностику включалось также УЗИ в режимах серой шкалы с доплерографией мошонки, на аппарате Philips Affiniti 50G, Датчик L12-5 (Koninklijke Philips

N.V., Netherlands).

Статистический анализ. Статистическую обработку данных проводили с помощью программного комплекса IBM SPSS Statistics 25.0 («SPSS: An IBM Company», IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Проверку на нормальность распределения данных проводили с помощью использовали критерии Колмогорова-Смирнова. Изучаемые количественные признаки представлены в виде среднего (M) со стандартным отклонением (SD). Качественные признаки были описаны в виде абсолютных (n) и относительных (%) их значений. Достоверность различий средних величин определяли с помощью Student t test для парных и несвязанных выборок, для качественных показателей использовали формулу И.А. Ойвина определения достоверности различий при альтернативном варьировании. Различия показателей считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

Средний возраст пациентов составил $30,16 \pm 0,09$ (18 – 60) лет. При этом 2763 (96,1%) пациента оказались в возрасте от 21 до 40 лет.

Распределение пациентов по клинической стадии заболевания, согласно принятой классификации ВОЗ [1], показано в таблице 1.

Ретроспективный анализ обследованных пациентов по поводу мужского бесплодия и варикоцеле с учётом стороны поражения установил, что одностороннее варикоцеле имело место в 1864 (64,9%) случаях, двустороннее — в 1007 (35,1%) (табл. 2).

После внедрения в практику доплерографии мошонки доля пациентов с варикоцеле с 2 сторон значительно увеличилась с 32,2% до 61,6%, $p < 0,01$ (табл. 2).

Распределение 2592 пациентов, которым диагноз был установлен на основании физикального метода исследования показал,

Таблица 1. Распределение пациентов с варикоцеле в зависимости от степени заболевания
Table 1. Grade-related distribution of varicocele patients

Варикоцеле Varicocele	1 степень Grade 1	2 степень Grade 2	3 степень Grade 3	Всего Total
	n (%)			
Пациенты Patients	328 (11,4)	2313 (80,6)	230 (8,0)	2871 (100)

Таблица 2. Диагностика одно- и двустороннего варикоцеле
Table 2. Diagnosis of uni- and bilateral varicocele

Варикоцеле Varicocele	Без доплерографии мошонки No scrotal Doppler US	С доплерографией мошонки Scrotal Doppler US	Всего Total
	n (%)		
С одной стороны One-sided	1757 (67,8)	107 (38,4)	1864 (64,9)
С обеих сторон Two-sided	835 (32,2)	172 (61,6)	1007 (35,1)
Всего Total	2592 (100)	279 (100)	2871 (100)

Таблица 3. Распределение пациентов с варикоцеле, согласно клинической степени
Table 3. Clinical grade-related distribution of varicocele patients

Варикоцеле Varicocele	1 степень Grade 1	2 степень Grade 2	3 степень Grade 3	Всего Total
	n (%)			
Пациенты Patients	298 (11,5)	2082 (80,3)	12 (8,2)	2871 (100)

Таблица 4. Распределение пациентов с варикоцеле по классификации L.M. Sarteschi
Table 4. Distribution of varicocele patients according to L.M. Sarteschi classification

Варикоцеле Varicocele	Степень по L.M. Sarteschi Sarteschi grade					Всего, n Total, n
	1	2	3	4	5	
	n (%)					
Пациенты Patients	11 (4,0)	28 (10,0)	194 (69,5)	34 (12,2)	12 (4,3)	279 (100)

Таблица 5. Перевод степени варикоцеле по классификации L.M. Sarteschi на клиническую степень варикоцеле
Table 5. Conversion of L.M. Sarteschi varicocele grade to clinical varicocele grade

Варикоцеле Varicocele	Степень варикоцеле Varicocele grade			Всего Total
	1	2	3	
	n (%)			
Пациенты Patients	30 (10,8)	231 (82,8)	8 (6,4)	279 (100)

что всего у 11,5% диагностирована была первая степень варикоцеле, у подавляющего большинства (80,3%) — вторая степень (табл. 3).

У 279 пациентов, которым была выполнена УЗИ с доплерографией мошонки, согласно классификации L.M. Sarteschi, были получены данные, представленные в таблице 4.

Результаты, полученные при переводе данных УЗИ с доплерографией мошонки по классификации L.M. Sarteschi на клини-

ческую степень варикоцеле, представлены в таблице 5. Из чего можно заключить, что процентное соотношение клинических степеней варикоцеле, определенное по УЗИ с доплерографией, статистически не отличается от группы больных, которым диагноз был установлен путём пальпации (табл. 5).

Далее мы решили анализировать внутри двух методов диагностики, имеются ли различия по выявлению стороны поражения сосудов семенного канатика. Для этого

Таблица 6. Распределение пациентов с диагнозом варикоцеле в зависимости от стороны поражения и метода диагностики

Table 6. Distribution of varicocele patients depending on the affected side and diagnostic method

Варикоцеле Varicocele	Без доплерографии мошонки No scrotal Doppler US	С доплерографией мошонки Scrotal Doppler US	Всего Total
	n (%)		
С одной стороны One-sided	1757 (67,8)	107 (38,4)**	1864 (64,9)
Слева Left-sided	1713 (97,5)	102 (95,3)*	1815 (97,4)
Справа Right-sided	44 (2,5)	5 (4,7)*	49 (2,6)
С обеих сторон Two-sided	835 (32,2)	172 (61,6)**	1007 (35,1)
Всего Total	2592 (100)	279 (100)	2871 (100)

Примечание. * — $p > 0,05$ и ** — $p < 0,01$ между группой пациентов без доплерографии и с доплерографией (по формуле И.А.Ойвина)
Note. * — $p > 0.05$ & ** — $p < 0.01$ between the group of patients without and with scrotal Doppler US (according to Isidor Oivin's formula)

Таблица 7. Сравнительная оценка степени варикоцеле при физикальном методе диагностики с данными после выполнения УЗИ с доплерографией мошонки

Table 7. Comparative evaluation of varicocele grade at physical examination with data after Doppler US

Методы обследования Diagnostic work-up	Клиническая степень варикоцеле Varicocele clinical grade			Нет варикоцеле No varicocele	Всего Total
	1	2	3		
	n (%)				
Осмотр, пальпация и проба Valsalva Inspection, palpation, and Valsalva test	18 (6,5)	231 (82,8)	8 (6,4)	12 (4,3)	279 (100,0)
УЗИ с доплерографией Scrotal Doppler US	30 (10,8)	231 (82,8)	8 (6,4)	0 (0)	279 (100,0)

мы распределили две группы больных — 2592 и 279, — исходя из стороны выявления патологии (табл. 6).

Так, можно заключить, что с внедрением в диагностику варикоцеле метода УЗИ с доплерографией мошонки доля пациентов с двусторонним варикоцеле значительно увеличилась. Но проведенный анализ пациентов, у которых было выявлено варикоцеле только справа показал, что все пациенты ранее были оперированы по поводу варикоцеле слева в регионах республики, где не было внедрено в диагностику УЗИ с доплерографией мошонки. Следовательно, возможно, у этих пациентов или у части пациентов ранее был двусторонний процесс, но диагностирован он был только слева и оперирован был слева.

Учитывая подобную картину диагностики после внедрения УЗИ с доплерографией мошонки, мы провели анализ 279 пациен-

тов и изучили степени и стороны поражения при физикальном методе диагностики и сравнили данные этих же пациентов, когда указанным пациентам дополнительно были выполнены УЗИ с доплерографией (табл. 7). Таким образом, опытные врачи при физикальном обследовании пациентов с бесплодием у 4,3% не диагностировали варикоцеле 1 степени.

Обсуждение

Необходимо отметить, что диагностика варикоцеле основывается на результатах физикального обследования, контактной термометрии мошонки и УЗИ исследований. При этом субклиническую форму пальпаторно очень часто можно пропустить и не диагностировать [15]. Но субклиническая форма варикоцеле не вызывает бесплодие, важно не пропустить 1 степень, где показано оперативное лечение. По нашему мне-

нию, определение 1 степени заболевания зависит от опыта специалиста, что также может привести к некоторым неточностям, а это уже имеет существенное значение в лечении мужчин с бесплодием. Исследователи, по данным ретроградной венографии, проведённой после обследования пациентов по поводу бесплодия, пришли к выводу о том, что доплерография и контактная термография мошонки дополняют друг друга и их совместное использование обеспечивает высочайшую чувствительность и точность в диагностике варикоцеле, при этом оказалось, что физикальное обследование чаще всего пропускает двухсторонний процесс [16], что мы в своём исследовании доказали.

По данным литературы, согласно которым проведено обследование и лечение 224 пациентов, одностороннее варикоцеле выявлено у 46,4%, двустороннее — у 53,5% [17]. Среди наших 2592 пациентов, кому не выполняли УЗИ с доплерографией, варикоцеле с одной стороны оказалось у 67,8%, с двух сторон — у 32,2%. Но с 2019 года, после внедрения в диагностику УЗИ с доплерографией мошонки, среди 279 пациентов показатель изменился в сторону значимого увеличения частоты двухстороннего процесса и оказался 38,4% и 61,6% соответственно.

Считается, что варикоцеле устанавливается при физикальном исследовании. УЗИ в режиме доплера показано при неубедительных результатах физикального исследования или сохранении патоспермии после варикоцелэктомии с целью диагностики рецидива или персистенции варикоцеле [1, 18].

Максимальный размер вен > 3 мм в положении стоя и во время пробы Valsalva и рефлюкс в течение > 2 секунд коррелируют с наличием клинически значимого варикоцеле [12, 19]. Также авторы считают, что для определения объёма яичка можно использовать формулу Lambert ($V = L \times W \times H \times 0,71$), поскольку результат хорошо коррелирует с функцией яичка у пациентов с бесплодием и/или варикоцеле [20].

Среди наших пациентов из 12 (табл. 8), кому физикальным методом не было выявлено варикоцеле, в последующем с помощью УЗИ с доплерографией заболевание было выявлено, у 5 (41,7%) оказалось варикоцеле справа, у которых в анамнезе была

информация о перенесённой варикоцелэктомии слева. По всей видимости, у этих 5 пациентов ранее процесс был двухсторонним и заболевание справа оставалось не диагностированным. У остальных 7 (58,3%) мы диагностировали двухсторонний процесс и доказали существенную роль метода УЗИ с доплерографией мошонки в диагностике варикоцеле.

По данным рандомизированного клинического исследования, хирургическое лечение не увеличивает показатели наступления беременности при субклиническом варикоцеле [21]. Мы в своём исследовании субклинические формы варикоцеле не включали в исследование, так как мы им рекомендуем динамическое наблюдение после диагностики.

В Кокрейновском обзоре 2013 году авторы пришли к выводу о повышении частоты наступления беременности после варикоцелэктомии у мужчин с необъяснимым бесплодием [22]. В метаанализах рандомизированных клинических исследований, в которых сравнивали наблюдение у мужчин с клинически проявляющимся варикоцеле, олигозооспермией и необъяснимым бесплодием, отмечалась тенденция в пользу хирургического лечения с комбинированным ОШ 2,39 – 4,15 (95% ДИ 1,56 – 3,66) (95% ДИ 2,31 – 7,45) [22]. Следовательно, своевременное выявление любых клинических степеней варикоцеле у мужчин с бесплодием обеспечивает своевременную хирургическую коррекцию заболевания.

Ограничения исследования. Ограничением исследования явилось то, что большая часть клинического материала исследовано ретроспективно.

Заключение

Данное исследование способствует изучению отдалённых результатов хирургического лечения варикоцеле у мужчин с бесплодием в плане частоты наступления беременности в супружеских парах в зависимости как от исходной степени варикоцеле, так и первичности или вторичности бесплодия. Также имеется необходимость изучения частоты наступления рецидива варикоцеле после микрохирургической варикоцелэктомии, которые мы выполняли чреспаховым доступом на большом клиническом материале и сравнение данных с данными других центров.

Ключевые моменты. Исходя из полученных нами данных, внедрение УЗИ с доплерографией мошонки в стандарт диагностики варикоцеле и мужского бесплодия:

- 1) значительно повышает выявляемость пациентов с двухсторонним процессом;
- 2) улучшается выявляемость варикоцеле справа;
- 3) улучшается выявляемость варикоцеле

1 степени;

4) корректная диагностика варикоцеле 1 – 3 степеней у мужчин с бесплодием приводит к своевременному хирургическому лечению заболевания, что в свою очередь способствует значительному сокращению количества мужчин с бесплодием, нуждающихся длительной лекарственной терапии по улучшению сперматогенеза.

Список литературы | References

1. Rowe PJ, Comhaire FH, Hargreave TB, Mahmoud AMA, eds. WHO Manual for the Standardized Investigation and Diagnosis of the Infertile Male. *World Health Organization*, 2000.
2. Damsgaard J, Joensen UN, Carlsen E, Erenpreiss J, Blomberg Jensen M, Matulevicius V, Zilaitiene B, Olesen IA, Perheentupa A, Punab M, Salzbrunn A, Toppari J, Virtanen HE, Juul A, Skakkebaek NE, Jørgensen N. Varicocele Is Associated with Impaired Semen Quality and Reproductive Hormone Levels: A Study of 7035 Healthy Young Men from Six European Countries. *Eur Urol*. 2016;70(6):1019-1029. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.06.044
3. Baazeem A, Belzile E, Ciampi A, Dohle G, Jarvi K, Salonia A, Weidner W, Zini A. Varicocele and male factor infertility treatment: a new meta-analysis and review of the role of varicocele repair. *Eur Urol*. 2011;60(4):796-808. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.06.018
4. Jensen CFS, Østergren P, Dupree JM, Ohl DA, Sønksen J, Fode M. Varicocele and male infertility. *Nat Rev Urol*. 2017;14(9):523-533. DOI: 10.1038/nrurol.2017.98
5. Jungwirth A, Giwercman A, Tournaye H, Diemer T, Kopa Z, Dohle G, Krausz C; European Association of Urology Working Group on Male Infertility. European Association of Urology guidelines on Male Infertility: the 2012 update. *Eur Urol*. 2012;62(2):324-332. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.04.048
6. Jungwirth A, Diemer T, Kopa Z, Krausz C, Minhas S, Tournaye H. Guidelines on male infertility, European Association of Urology. *Arnhem: EAU Guidelines Office*; 2018. Accessed on 13.09.2023. <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-on-Male-Infertility-2018-large-text.pdf>
7. Marmar JL. The pathophysiology of varicoceles in the light of current molecular and genetic information. *Hum Reprod Update*. 2001;7(5):461-472. DOI: 10.1093/humupd/7.5.461
8. Will MA, Swain J, Fode M, Sønksen J, Christman GM, Ohl D. The great debate: varicocele treatment and impact on fertility. *Fertil Steril*. 2011;95(3):841-852. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2011.01.002
9. Naughton CK, Nangia AK, Agarwal A. Pathophysiology of varicoceles in male infertility. *Hum Reprod Update*. 2001;7(5):473-481. DOI: 10.1093/humupd/7.5.473
10. Papanikolaou F, Chow V, Jarvi K, Fong B, Ho M, Zini A. Effect of adult microsurgical varicocelectomy on testicular volume. *Urology*. 2000;56(1):136-139. DOI: 10.1016/s0090-4295(00)00535-5
11. Jung A, Schuppe HC. Influence of genital heat stress on semen quality in humans. *Andrologia*. 2007;39(6):203-215. DOI: 10.1111/j.1439-0272.2007.00794.x
12. Freeman S, Bertolotto M, Richenberg J, Belfield J, Dogra V, Huang DY, Lotti F, Markiet K, Nikolic O, Ramanathan S, Ramchandani P, Rocher L, Secil M, Sidhu PS, Skrobisz K, Studniarek M, Tsili A, Tuncay Turgut A, Pavlica P, Derchi LE; members of the ESUR-SPIWG WG. Ultrasound evaluation of varicoceles: guidelines and recommendations of the European Society of Urogenital Radiology Scrotal and Penile Imaging Working Group (ESUR-SPIWG) for detection, classification, and grading. *Eur Radiol*. 2020;30(1):11-25. DOI: 10.1007/s00330-019-06280-y
13. Sarteschi LM, Paoli R, Bianchini M, Menchini Fabris GF. Lo studio del varicocele con eco-color-Doppler. *G Ital Ultrasonologia*. 1993;4(2):43-49.
14. Liguori G, Trombetta C, Garaffa G, Bucci S, Gattuccio I, Salamè L, Belgrano E. Color Doppler ultrasound investigation of varicocele. *World J Urol*. 2004;22(5):378-381. DOI: 10.1007/s00345-004-0421-0
15. Preutthipan S, Nicholas OA. Comparative study between scrotal physical examination and scrotal ultrasonography in the detection of varicocele in men with infertility. *J Med Assoc Thai*. 1995;78(3):135-139. PMID: 7643030
16. Gat Y, Bachar GN, Zukerman Z, Belenky A, Gorenish M. Physical examination may miss the diagnosis of bilateral varicocele: a comparative study of 4 diagnostic modalities. *J Urol*. 2004;172(4 Pt 1):1414-1417. DOI: 10.1097/01.ju.0000138540.57137.5f
17. Besiroglu H, Otunctemur A, Dursun M, Ozbek E. The prevalence and severity of varicocele in adult population over the age of forty years old: a cross-sectional study. *Aging Male*. 2019;22(3):207-213. DOI: 10.1080/13685538.2018.1465913
18. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine; Society for Male Reproduction and Urology. Report on varicocele and infertility: a committee opinion. *Fertil Steril*. 2014;102(6):1556-1560. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2014.10.007
19. Bertolotto M, Freeman S, Richenberg J, Belfield J, Dogra V, Huang DY, Lotti F, Markiet K, Nikolic O, Ramanathan S, Ramchandani P, Rocher L, Secil M, Sidhu PS, Skrobisz K, Studniarek M, Tsili A, Turgut AT, Pavlica P, Derchi LE; Members of the ESUR-SPIWG WG. Ultrasound evaluation of varicoceles: systematic literature review and rationale of the ESUR-SPIWG Guidelines and Recommendations. *J Ultrasound*. 2020;23(4):487-507. DOI: 10.1007/s40477-020-00509-z

20. Sakamoto H, Saito K, Oohta M, Inoue K, Ogawa Y, Yoshida H. Testicular volume measurement: comparison of ultrasonography, orchidometry, and water displacement. *Urology*. 2007;69(1):152-157. DOI: 10.1016/j.urology.2006.09.012
21. Yamamoto M, Hibi H, Hirata Y, Miyake K, Ishigaki T. Effect of varicocelectomy on sperm parameters and pregnancy rate in patients with subclinical varicocele: a randomized prospective controlled study. *J Urol*. 1996;155(5):1636-1638. PMID: 8627841
22. Kroese AC, de Lange NM, Collins J, Evers JL. Surgery or embolization for varicoceles in subfertile men. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;10:CD000479. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;4:CD000479. DOI: 10.1002/14651858.CD000479.pub5

Сведения об авторах

Шухрат Турсунович Мухтаров — д-р мед. наук, доцент; директор ГУ «РСНПМЦУ»; профессор кафедры урологии Ташкентской медицинской академии
Ташкент, Узбекистан
<https://orcid.org/0000-0002-4352-2111>
msht_doc@mail.ru

Шухрат Искандарович Гиясов — д-р мед. наук, доцент; профессор кафедры урологии Ташкентской медицинской академии; консультант ГУ «РСНПМЦУ»
Ташкент, Узбекистан
<https://orcid.org/0000-0002-1558-3443>
dr.sh.giyasov@gmail.com

Жасур Мансурханович Юлдашев — исследователь, ординатор лечебно-диагностического отделения ГУ «РСНПМЦУ»
Ташкент, Узбекистан
<https://orcid.org/0009-0006-7587-7191>
jasziyojz@gmail.com

Information about the authors

Shukhrat T. Mukhtarov — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent); Director, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Centre of Urology "RSSPMCU"; Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy
Tashkent, Uzbekistan
<https://orcid.org/0000-0002-4352-2111>
msht_doc@mail.ru

Shukhrat I. Giyasov — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Docent); Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy; Consultant, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Centre of Urology "RSSPMCU"
Tashkent, Uzbekistan
<https://orcid.org/0000-0002-1558-3443>
dr.sh.giyasov@gmail.com

Jasur M. Yuldashev — Researcher & Resident, Medical and Diagnostic Division, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Centre of Urology "RSSPMCU"
Tashkent, Uzbekistan
<https://orcid.org/0009-0006-7587-7191>
jasziyojz@gmail.com