

Послеоперационное применение комплекса «Сперотон» в комбинированном лечении олигоастеноспермии на фоне варикоцеле

Э.А. Повелица¹, В.Е. Леанович², Н.И. Доста³, О.В. Пархоменко¹, А.М. Шестерня¹

¹ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»;
Республика Беларусь, 246000 Гомель, ул. Ильича, 290;

²АО «Аквюн»; Россия, 123112 Москва, Пресненская наб., 8, стр. 1;

³ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»; Республика Беларусь,
220013 Минск, ул. П. Бровки, 3, корп. 3

Контакты: Эдуард Анатольевич Повелица povelitsaed@gmail.com

Цель исследования — оценить эффективность применения комплекса «Сперотон» в комбинированном лечении олигоастенозооспермии у пациентов с варикоцеле после микрохирургической флебэктомии варикозно расширенных вен семенного канатика.

Материалы и методы. У 40 мужчин (средний возраст $33,0 \pm 2,3$ года) с олигоастенозооспермией на фоне варикоцеле выполнена микрохирургическая эктомия варикозно расширенных вен семенного канатика. В дальнейшем пациенты были распределены по 2 группам: в основную группу вошли 20 мужчин, которым в послеоперационном периоде назначен комплекс «Сперотон» на 3 мес, в контрольную группу — 20 мужчин, не принимавших «Сперотон». Оценивали показатели спермограммы до и после операции.

Результаты. Через 3 мес после начала исследования выявлено статистически значимое улучшение показателей в обеих группах, однако у пациентов, принимавших комплекс «Сперотон», оно было более выраженным, чем в контрольной группе: концентрация сперматозоидов увеличилась до 38,6 и 28,9 млн/мл соответственно, доля прогрессивно подвижных форм — до 49,2 и 39,4 %, доля подвижных форм — до 72,2 и 43,8 %, жизнеспособных форм — до 67,8 и 58,1 %, а количество сперматозоидов с фрагментацией ДНК уменьшилось до 12,1 и 17,2 % соответственно в основной и контрольной группах.

Заключение. Включение комплекса «Сперотон» в схему лечения мужчин репродуктивного возраста с бесплодием на фоне варикоцеле позволяет добиться более значительного улучшения параметров спермы, чем проведение только хирургической коррекции варикоцеле.

Ключевые слова: варикоцеле, олигоастеноспермия, бесплодие, сперотон, флебэктомия

Для цитирования: Повелица Э.А., Леанович В.Е., Доста Н.И. и др. Послеоперационное применение комплекса «Сперотон» в комбинированном лечении олигоастеноспермии на фоне варикоцеле. Андрология и генитальная хирургия 2020;21(2):64–9.

DOI: 10.17650/2070-9781-2020-21-2-64-69



Combined treatment of oligoasthenospermia by postoperative Speroton therapy in patients with varicocele

E.A. Povelitsa¹, V.E. Leanovich², N.I. Dosta³, O.V. Parhomenko¹, A.M. Shesternya¹

¹Republican Research Center for Radiation Medicine and Human Ecology; 290 Ilyicha St., Gomel 246000, Republic of Belarus;

²Akvion; Bld. 1, 8 Presnenskaya Qu, Moscow 123112; Russia;

³Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education; Bld. 3, 3 P. Brovki St., Minsk 220013, Republic of Belarus

The study objective is to evaluate the effectiveness of the Speroton complex therapy in combined treatment of oligoasthenospermia in patients with varicocele after microsurgical phlebectomy of varicose veins of the spermatic cord.

Materials and methods. Microsurgical phlebectomy of the spermatic cord was performed in 40 men (mean age 33.0 ± 2.3 years) with oligoasthenospermia and varicocele. The patients were divided into 2 groups: the main group included 20 men who were treated with the Speroton complex for 3 months in the postoperative period, and the control group included 20 men who did not take Speroton. The spermogram parameters were evaluated before and after the operation.

Results. Three months after the start of treatment, a statistically significant improvement in spermogram indicators was noted in all study groups. It was determined that combined therapy that included the Speroton complex administration for 3 months, statistically significantly led to the more considerable increase in sperm parameters than in control group: the sperm concentration increased to 38.6 and 28.9 mln/ml, respectively, the percentage of progressive motile sperm — to 49.2 and 39.4 %, the percentage of motile forms — to 72.2 and 43.8 %, viable forms — to 67.8 and 58.1 %, and the percentage of sperm with DNA fragmentation decreased to 12.1 and 17.2 %, respectively, in the main and control groups.

Conclusion. Combined treatment with postoperative Speroton therapy for men of reproductive age with infertility and varicocele determines the more significant improvement in the parameters of sperm than performing only surgical correction of varicocele.

Key words: varicocele, oligoasthenospermia, infertility, speroton, phlebectomy

For citation: Povelitsa E.A., Leanovich V.E., Dosta N.I. et al. Combined treatment of oligoasthenospermia by postoperative Speroton therapy in patients with varicocele. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery* 2020;21(2):64–9. (In Russ.).

Введение

По данным Европейской ассоциации урологов (European Association of Urology, EAU) варикоцеле встречается у 11,7 % взрослых мужчин и в 25,4 % случаев становится причиной нарушения фертильности. В основе этого лежат сложные патофизиологические механизмы, включающие гипертермию яичек вследствие нарушения венозного оттока от них и развитие окислительного стресса с повреждением ДНК мужских половых клеток, что в совокупности приводит к патозооспермии [1].

Обобщив результаты различных исследований, EAU сделала вывод о том, что эффективность методов хирургической коррекции варикоцеле значительно различается и зависит от уровня блокирования варикозно расширенных вен (ВРВ) семенного канатика. Так, частота рецидивов после лапароскопической эктомии и перевязки ВРВ семенного канатика составляла, по данным EAU, от 3 до 7 %, а после высокой перевязки (high ligation) яичковой вены (*v. testicularis*) (операции Иваницевича), широко распространенной на постсоветском пространстве, — до 29 % с развитием гидроцеле в послеоперационном периоде в 10 % случаев. Частота рецидивов варикоцеле после флебэктомии с применением пахового доступа достигала, по данным EAU, 13,3 %. В то же время микрохирургическая эктомия ВРВ семенного канатика через субингвинальный доступ характеризуется наименьшей частотой осложнений (0,8–4,0 %) и считается сейчас «золотым стандартом» в лечении варикоцеле, в том числе при наличии клинических показаний к терапии мужского бесплодия, обусловленного патозооспермией [2–6].

Эффективность консервативной терапии патозооспермии на фоне варикоцеле в зарубежной литературе освещена недостаточно полно, а в рекомендациях EAU по лечению мужского бесплодия в случае неэффективности варикоцелэктомии рекомендуется только применение экстракорпоральных методов оплодотворения [2, 7, 8].

В настоящий момент отсутствуют лекарственные средства, непосредственно стимулирующие сперматогенез при лечении варикоцеле. В то же время имеются сообщения об эффективности минерально-витаминных комплексов, в состав которых входит L-карнитин, витамин E, цинк, селен, в лечении идиопатического бесплодия с патозооспермией [7, 8].

По данным С.И. Гамидова и соавт., консервативная монотерапия варикоцеле минерально-витаминными комплексами улучшала параметры спермы на 30 % [6]. По мнению же многих исследователей, наиболее эф-

фективно (на 70 %) улучшает параметры спермы при варикоцеле микрохирургическая эктомия ВРВ семенного канатика [3–5]. Однако хирургическая коррекция варикоцеле в случае нарушения сперматогенеза не всегда способствует восстановлению мужской фертильности, в связи с чем актуальным становится вопрос об эффективности комбинированного лечения патозооспермии, включающего флебэктомию и консервативную терапию в послеоперационном периоде с целью улучшения морфофункциональных показателей сперматозоидов. Поскольку окислительный стресс является основным фактором возникновения патозооспермии при варикоцеле, применение антиоксидантов в комбинации с хирургическим лечением представляется перспективным направлением. К группе биологически активных добавок с антиоксидантной активностью относится и «Сперотон».

Цель исследования — оценить эффективность применения комплекса «Сперотон» в комбинированном лечении олигоастенозооспермии у пациентов с варикоцеле после микрохирургической эктомии ВРВ семенного канатика.

Материалы и методы

У 40 мужчин (средний возраст $33,0 \pm 2,3$ года) с олигоастенозооспермией на фоне варикоцеле, нарушением фертильности и ненаступлением беременности в браке в течение 12 мес, отсутствием иммунной формы бесплодия (доля сперматозоидов, покрытых антиспермальными антителами класса IgG по данным MAR-теста $<10\%$), отсутствием воспалительных изменений половых желез, обструктивного бесплодия, эякуляторных нарушений выполнена микрохирургическая эктомия ВРВ семенного канатика с применением субингвинального доступа. В последующем пациенты были распределены по 2 группам: мужчинам основной группы ($n = 20$) после операции с целью стимуляции сперматогенеза назначали комплекс «Сперотон» («Аквион», Россия), содержащий 750 мг L-карнитина, 21 мг цинка, 30 мг витамина E, 400 мкг витамина B₉, 70 мкг селена (в дозе 1 саше в сутки в течение 3 мес).

Проведено исследование морфофункциональных параметров спермы пациентов до лечения и через 3 мес с момента его начала согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения и EAU.

Параметры спермы оценивали по критериям Всемирной организации здравоохранения: олигоспермию диагностировали при концентрации сперматозоидов <15 млн/мл, астенозооспермию — при количестве

подвижных форм сперматозоидов <32 %, тератозооспермию – при количестве морфологически нормальных форм сперматозоидов <4 %. Индекс фрагментации ДНК сперматозоидов в норме составляет 0–15 %.

Индекс фрагментации ДНК сперматозоидов подсчитывали методом TUNEL (terminal deoxynucleotidyl transferase mediated dUTP biotin nick end labeling).

Диагностический этап включал ультразвуковое исследование вен семенного канатика с обеих сторон и сафенофеморальных сегментов на аппаратах Voluson 730 (GE Healthcare, США), Accuvix-V10 (Samsung Medison, Республика Корея) линейным датчиком с частотой 8–12 МГц.

В ходе операции использовали операционный микроскоп Торсон OMS-90 («Тайрику Трейдинг», Япония) и микрохирургический инструментарий.

Операцию выполняли по следующей методике. Под спинальной анестезией через поперечный доступ в проекции наружного отверстия пахового канала на стороне варикоцеле рассекали мягкие ткани, в подкожно-жировой клетчатке лигировали вены, отходящие от наружной половой вены, тупым и острым способом выделяли семенной канатик. В рану выводили яичко. После этого с использованием микроскопа при 8-кратном увеличении производили продольную фуникулотомию от уровня операционного доступа до яичка. Последовательно идентифицировали и мобилизовали яичковую артерию, семявыносящий проток, вены лозовидного сплетения и нервы семенного канатика на протяжении до яичка. После идентификации яичковой артерии осуществляли эктомию ВРВ на протяжении до уровня яичка.

Идентификация яичковой артерии была ключевым этапом операции. Ввиду ее малого диаметра (1 мм), а также вариабельности ее синтопии в семенном канатике и тесной взаимосвязи с ВРВ, обнаружение ее в отдельных случаях представляло определенные трудности. Необходимо отметить, что после мобилизации яичковой артерии зачастую развивался ее спазм, поэтому отличить ее по внешним признакам от вен семенного канатика не всегда удавалось *ad oculus*. Только использование микрохирургического микроскопа и некоторых приемов пережатия сосуда с определением направления кровотока позволяло идентифицировать яичковую артерию. Микроскопическими отличительными признаками яичковой артерии в семенном канатике после ее мобилизации считали ее склонность к извитости (coiling) и перекрутам (kinking), в отличие от вен семенного канатика.

Микрохирургическую эктомию ВРВ семенного канатика заканчивали укладкой яичка в мошонку, ушиванием оболочек семенного канатика после фуникулотомии.

У всех пациентов диагноз ВРВ семенного канатика и клапанной несостоятельности вен был подтвержден по результатам морфологического исследования.

Статистическую обработку осуществляли в программе Statistica 6.0 с применением критерия Манна–Уитни. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

У всех пациентов с бесплодием до начала лечения было верифицировано варикоцеле при ультразвуковом исследовании вен семенных канатиков. Диаметр ВРВ превышал $3,5 \pm 1,2$ мм, у всех мужчин получен положительный результат пробы Вальсальвы с признаками ретроградного кровотока и клапанной несостоятельности вен. Слева варикоцеле было верифицировано в 37 (92,5 %) случаях, справа – в 3 (7,5 %).

У 5 (12,5 %) пациентов был констатирован рецидив варикоцеле слева после ранее выполненной операции Иванисевича (более 5 лет назад).

До начала лечения также у всех пациентов была выявлена олигоастеноспермия (см. таблицу).

Анализ параметров спермограммы по критерию Манна–Уитни до начала лечения не выявил статистически значимых различий между основной и контрольной группами в концентрации сперматозоидов ($p = 0,7$), доле прогрессивно подвижных форм ($p = 0,5$), неподвижных форм ($p = 0,2$), общем количестве подвижных форм ($p = 0,5$), доле морфологически нормальных ($p = 0,9$), живых ($p = 0,7$) и мертвых ($p = 0,9$) сперматозоидов, а также в индексе фрагментации ДНК ($p = 0,1$).

Через 3 мес от начала лечения в обеих группах наблюдалось статистически значимое ($p < 0,05$) улучшение параметров спермограммы по сравнению с исходными показателями: увеличение концентрации сперматозоидов, доли прогрессивно подвижных форм и общего количества подвижных сперматозоидов на 50–68 %, количества живых сперматозоидов на 19–20 % и уменьшение количества мертвых сперматозоидов на 30–35 %. В обеих группах статистически значимо ($p < 0,05$) снизился индекс фрагментации ДНК сперматозоидов на 34–52 %.

Установлено, что комбинированное лечение с послеоперационным применением комплекса «Сперотон» на протяжении 3 мес увеличивает концентрацию сперматозоидов до 38,6 (38,2; 69,4) млн/мл, долю прогрессивно подвижных форм – до 49,2 (26,7; 47,2) %, общее количество подвижных форм – до 72,2 (35,3; 64,7) %, долю жизнеспособных форм – до 67,8 (39,3; 81,7) %, причем данные изменения являются более выраженными, чем в группе пациентов, которым выполнялась только микрохирургическая эктомия ВРВ семенного канатика ($p < 0,05$).

У пациентов, прошедших комбинированное лечение с включением послеоперационной терапии комплексом «Сперотон», выявлено статистически значимое ($p = 0,01$) снижение индекса фрагментации ДНК

Параметры спермограммы пациентов с варикоцеле и олигоастенозооспермией до лечения и через 3 мес (n = 40)

Sperm analysis parameters in patients with varicocele and oligoasthenospermia before treatment and after 3 months (n = 40)

Показатель Parameter	Норма Normal	Пациенты, перенесшие флебэктомию (n = 20) Phlebectomy group (n = 20)		Пациенты, перенесшие флебэктомию и принимавшие «Сперотон» (n = 20) Phlebectomy + Speroton group (n = 20)	
		До начала лечения Before treatment	Через 3 мес After 3 months	До начала лечения Before treatment	Через 3 мес After 3 months
Концентрация сперматозоидов, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅), млн/мл Sperm density, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅), mil/ml	>15	12,4 (10,1; 18,6)	28,9* (33,2; 59,6)	14,3 (11,2; 20,6)	38,6* (38,2; 69,4)
Доля сперматозоидов с прогрессивной подвижностью, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅), % Proportion of sperm with progressive motility, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅), %	≥32	26,1 (25,4; 38,3)	39,4* (26,7; 47,2)	29,4 (22,0; 37,6)	49,2* (26,7; 47,2)
Доля неподвижных сперматозоидов, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅), % Proportion of immotile spermatozoa, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅), %	<60	62,0 (55,1; 72,4)	38,8* (28,7; 54,2)	58,6 (31,6; 68,5)	29,3* (19,8; 43,4)
Общее количество подвижных форм, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅), % Number of motile sperm, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅), %	≥40	37,7 (29,0; 41,2)	43,8 (36,0; 49,4)	39,2 (22,7; 40,4)	72,2* (35,3; 64,7)
Доля живых сперматозоидов, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅), % Proportion of viable sperm, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅), %	≥58	48,2 (36,1; 59,3)	58,1* (46,0; 65,2)	53,1 (33,4; 63,8)	67,8* (39,3; 81,7)
Доля мертвых сперматозоидов, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅), % Proportion of dead sperm, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅), %	≤42	48,7 (39,8; 59,4)	33,8* (27,2; 53,4)	47,3 (28,7; 41,8)	32,2* (25,4; 41,2)
Доля морфологически нормальных сперматозоидов, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅), % Proportion of morphologically normal spermatozoa, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅), %	>4	67,1 (54,2; 74,1)	68,1 (52,3; 76,1)	57,0 (33,6; 48,6)	62,4 (30,7; 69,0)
Индекс фрагментации ДНК сперматозоидов, M ± m, % Sperm DNA fragmentation index, M ± m, %	0–15	26,2 ± 1,4	17,2 ± 0,8*	25,2 ± 2,1	12,1 ± 1,1*

*Различия между значениями показателя до и после лечения статистически значимы (p < 0,05).

*Differences between the levels before and after treatment are statistically significant (p < 0.05).

сперматозоидов практически до нормальных значений (12,1 ± 1,1 %), в отличие от пациентов, которые перенесли только хирургическое вмешательство (17,2 ± 0,8 %).

Обсуждение

Итак, в данном исследовании установлено, что методологически правильно выполненная микрохирургическая эктомия ВРВ семенного канатика при варикоцеле позволяет радикально устранить хронический венозный застой яичка. Послеоперационное применение комплекса «Сперотон» способствует улучшению результатов хирургического лечения мужского бесплодия на фоне варикоцеле, что соотносится с выводами других исследований об эффективности антиоксидантной терапии патозооспермии витаминно-минеральными комплексами [8–10].

Н.А. Нашивочникова и соавт. провели исследование эффективности комплекса «Сперотон» в моноте-

рапии идиопатического бесплодия и продемонстрировали его способность к увеличению объема эякулята на 41 %, доли прогрессивно подвижных форм сперматозоидов на 49 %, общего количества подвижных форм на 86 %, концентрации сперматозоидов на 43 %, а также к улучшению показателей акросомальной реакции на 117 % [11].

Наши результаты свидетельствуют о преимуществе комбинированного лечения мужского бесплодия на фоне варикоцеле с использованием комплекса «Сперотон», что подтверждается и данными других исследователей [6–14].

Заключение

Микрохирургическая флебэктомию при варикоцеле является патогенетически обоснованным, безопасным и высокоэффективным хирургическим вмешательством, которое позволяет радикально устранить

хроническую венозную недостаточность яичка вследствие варикозного расширения вен семенного канатика. У мужчин репродуктивного возраста через 3 мес от начала лечения наблюдается улучшение параметров спермограммы — увеличение концентрации сперматозоидов, доли подвижных и жизнеспособных форм, снижение индекса фрагментации ДНК сперматозоидов.

Комбинированное лечение олигоастенозооспермии на фоне варикоцеле, включающее кроме микрохирургической эктомии ВРВ семенного канатика те-

рапию «Сперотон» в течение 3 мес после операции, позволяет добиться более выраженного улучшения параметров спермограммы, чем проведение только хирургического вмешательства. Патогенетическое устранение причин, приводящих к окислительному стрессу, нарушению сперматогенеза и, соответственно, инфертильности обуславливает улучшение морфофункциональных характеристик сперматозоидов. Применение комплекса «Сперотон» приводило также к снижению индекса фрагментации ДНК сперматозоидов до нормальных значений (12,1 %).

Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

1. Hamada A., Esteves S.C., Agarwal A. Insight into oxidative stress in varicocele-associated male infertility: part 2. *Nat Rev Urol* 2013;10(1):26–37. DOI: 10.1038/nrurol.2012.198.
2. Male infertility. Available at: <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-Male-Infertility-2020-2.pdf> от 02.04.2020.
3. Zini A., Azhar R., Baazeem A., Gabriel M.S. Effect of microsurgical varicocelectomy on human sperm chromatin and DNA integrity: a prospective trial. *Int J Androl* 2011;34(1):14–9. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2009.01048.x.
4. Kaneko T., Sasaki S., Yanai Y. et al. Effect of microsurgical repair of the varicocele on testicular function in adolescence and adulthood. *Int J Urol* 2007;14(12):1080–3. DOI: 10.1111/j.1442-2042.2007.01894.x.
5. Palmisano F., Moreno-Mendoza D., Ievoli R. et al. Clinical factors affecting semen improvement after microsurgical subinguinal varicocelectomy: which subfertile patients benefit from surgery? *Ther Adv Urol* 2019;11:1756287219887656. DOI: 10.1177/1756287219887656.
6. Гамидов С.И., Овчинников Р.И., Попова А.Ю. и др. Современный подход к терапии мужского бесплодия у больных с варикоцеле. *Терапевтический архив* 2012;84(10):56–61. [Gamidov S.I., Ovchinnikov R.I., Popova A.Y. et al. Current approach to the management of male infertility in patients with varicocele. *Terapevticheskiy arkhiv = Therapeutic Archive* 2012;84(10):56–61. (In Russ.)].
7. Tsounapi P., Honda M., Dimitriadis F. et al. Effects of a micronutrient supplementation combined with a phosphodiesterase type 5 inhibitor on sperm quantitative and qualitative parameters, percentage of mature spermatozoa and sperm capacity to undergo hyperactivation: a randomised controlled trial. *Andrologia* 2018;50(8):e13071. DOI: 10.1111/and.13071.
8. Huang P., Liu X.L., Leng Y.J. et al. [Qilin Pills improve sperm quality in patients with oligozoospermia (In Chinese)]. *Zhonghua Nan Ke Xue* 2019;25(7):647–50.
9. Нашивочникова Н.А., Крупин В.Н., Селиванова С.А. Комплексная терапия идиопатического бесплодия. *Фарматека* 2016;S1:68–71. [Nashivochnikova N.A., Krupin V.N., Selivanova S.A. Complex therapy of idiopathic infertility. *Pharmatheca* 2016;S1:68–71. (In Russ.)].
10. Аль-Шукри С.Х., Боровец С.Ю., Рыбалов М.А. Опыт применения комплекса микронутриентов «Ультрафертил Плюс» в коррекции идиопатических форм секреторной инфертильности мужчин. *Андрология и генитальная хирургия* 2020;21(1):60–4. [Al-Shukri S.K., Borovets S.Y., Rybalov M.A. The experience of using the UltraFertile Plus micronutrient complex for correction of idiopathic forms of secretory infertility in men. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery* 2020;21(1):60–4. (In Russ.)].
11. Нашивочникова Н.А., Крупин В.Н., Селиванова С.А. Антиоксидантная терапия бесплодного брака. *Урология* 2015;(3):71–4. [Nashivochnikova N.A., Krupin V.N., Selivanova S.A. Antioxidant therapy for infertile couples. *Urologiya = Urology* 2015;(3):71–4. (In Russ.)].
12. Кореньков Д.Г., Калинина С.Н., Фесенко В.Н., Павлов А.Л. Роль гипербарической оксигенации в сочетании с антиоксидантами в лечении идиопатического мужского бесплодия. *Андрология и генитальная хирургия* 2017;18(4):43–56. [Korenkov D.G., Kalinina S.N., Fesenko V.N., Pavlov A.L. The role of hyperbaric oxygen therapy and antioxidant administration in treatment of idiopathic male infertility. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery* 2017;18(4):43–56. (In Russ.)]. DOI: 10.17650/2070-9781-2017-18-4-43-54.
13. Сухих Г.Т., Попова А.Ю., Овчинников Р.И., Ушакова И.В. Влияние комплекса Сперотон на функциональные характеристики сперматозоидов у мужчин с идиопатической патозооспермией. *Проблемы репродукции* 2016;22(4):106–10. [Sukhikh G.T., Popova A.Yu., Ovchinnikov R.I., Ushakova I.V. The influence of Speroton on functional characteristics of sperm in men with idiopathic patozoospermia. *Problemy reproduksii = Russian Journal of Human Reproduction* 2016;22(4):106–10. (In Russ.)].
14. Галимов Ш.Н., Ахметов Р.М., Галимова Э.Ф. и др. Молекулярные аспекты влияния комплекса сперотон на мужскую фертильность при идиопатическом бесплодии. *Урология* 2017;(2):88–92. [Galimov Sh.N., Akhmetov R.M., Galimova E.F. et al. Molecular aspects of the impact of the speroton complex on the male fertility in idiopathic infertility. *Urologiya = Urology* 2017;(2):88–92. (In Russ.)].



Вклад авторов

Э.А. Повелица: выполнение диагностических исследований, выполнение операций по собственной методике, сбор материала, анализ полученных данных, написание текста статьи;

В.Е. Леанович: консультирование по проведению клинического исследования;

Н.И. Доста: разработка дизайна исследования, научное редактирование текста статьи;

О.В. Пархоменко: проведение ультразвукового исследования в предоперационном периоде, участие в операциях;

А.М. Шестерня: ассистирование при выполнении операций.

Authors' contributions

E.A. Povelitsa: research procedures, performance of operations according to author's technique, data collection, analysis of the obtained data, article writing;

V.E. Leanovich: consulting on conducting a clinical trial;

N.I. Dosta: development of the article design, scientific editing of the text;

O.V. Parhomenko: ultrasound examination in pre-operative period, participation in the operations;

A.M. Shesternya: surgical assistance during operations.

ORCID авторов / ORCID of authors

Э.А. Повелица / E.A. Povelitsa: <https://orcid.org/0000-0003-4390-5590>

В.Е. Леанович / V.E. Leanovich: <https://orcid.org/0000-0001-7653-797X>

Н.И. Доста / N.I. Dosta: <https://orcid.org/0000-0001-8667-5145>

О.В. Пархоменко / O.V. Parhomenko: <https://orcid.org/0000-0001-9637-3941>

А.М. Шестерня / A.M. Shesternya: <https://orcid.org/0000-0003-3307-4113>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Протокол исследования одобрен этическим комитетом ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (протокол № 3 от 26.11.2015).

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Compliance with patient rights and principles of bioethics

The study protocol was approved by the ethics committee of Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education (protocol No. 3 from 26.11.2015).

All patients gave written informed consent to participate in the study.