

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-4-194-201>

# Разработка классификации слингов, применяемых в хирургическом лечении стрессового недержания мочи у мужчин

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ МУЖСКИХ СЛИНГОВ

**И.В. Карнаухов<sup>1</sup>, С.Б. Петров<sup>2</sup>, Д.Д. Шкарупа<sup>1</sup>, А.С. Шульгин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Клиника высоких медицинских технологий им. Н. И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Научно-исследовательский центр урологии Первого Санкт-Петербургского медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

**Контакт:** Карнаухов Иван Владимирович, [karnaukhov-iv@ya.ru](mailto:karnaukhov-iv@ya.ru)

## Аннотация:

**Введение.** Стрессовое недержание мочи (СНМ) у мужчин, преимущественно постпростатэктомическое, остается распространенным и социально значимым осложнением. Среди хирургических методов коррекции, наряду с имплантацией искусственного сфинктера, широкое применение нашли различные слинговые системы. Однако в настоящее время в литературе отсутствует единая систематизация этих имплантатов, что затрудняет их сравнительный анализ, выбор оптимальной тактики и разработку новых устройств.

**Цель.** Разработка комплексной классификации мужских слингов, применяемых для хирургического лечения стрессового недержания мочи (Comprehensive Male Sling Classification, CMSC), на основе систематизации их ключевых конструктивных и функциональных параметров.

**Материалы и методы.** Для создания классификации проведен систематический анализ данных наиболее релевантных публикаций, найденных в базах данных PubMed, Google Scholar и Российском индексе научного цитирования (РИНЦ), по ключевым словам, связанным с мужскими слингами и постпростатэктомическим недержанием мочи. Критерием отбора была полнота описания параметров слингов, пригодных для классификации.

**Результаты.** Предложена оригинальная классификация CMSC, основанная на шести ключевых параметрах, объединенных в мнемоническую формулу «A\_MAP\_oF\_sLing»: Adjustability (регулируемость), Material (материал), Approach (хирургический доступ), Principle (принцип действия), Fixation (способ фиксации), Location (локализация). На основе данной классификации проанализированы и категоризованы основные слинги, применяемые в клинической практике (InVance®, «УроСлинг® мужской», REMEEX®, Argus®, AdVance®/XP, A.M.I.® ATOMS, I-STOP TOMS®, Virtue® quadratic). Для каждого из них в соответствии с CMSC дана развернутая характеристика, описаны конструкция, механизм действия, преимущества, недостатки и данные об эффективности. Результаты систематизации представлены в сводной таблице.

**Выводы.** Предложенная классификация CMSC является универсальным и логически структурированным инструментом для систематизации существующих и будущих мужских слинговых систем. Она позволяет стандартизировать описание имплантатов, облегчает их сравнение, выбор для конкретного клинического случая и формирует основу для дальнейших исследований в области хирургического лечения мужского стрессового недержания мочи.

**Ключевые слова:** мужской слинг; мужская слинговая система; стрессовое недержание мочи у мужчин; постпростатэктомическое недержание мочи.

**Для цитирования:** Карнаухов И.В., Петров С.Б., Шкарупа Д.Д., Шульгин А.С. Разработка классификации слингов, применяемых в хирургическом лечении стрессового недержания мочи у мужчин. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(4):194-201; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-4-194-201>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-4-194-201>

# Development of a classification for male slings used in stress urinary incontinence

LITERATURE REVIEW DEVELOPMENT OF A CLASSIFICATION OF MEN'S SLINGS

**I. V. Karnaukhov<sup>1</sup>, S. B. Petrov<sup>2</sup>, D. D. Shkarupa<sup>1</sup>, A. S. Shulgin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Saint Petersburg State University Hospital, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Urology Scientific Research Center of First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russia

**Contacts:** Ivan V. Karnaukhov, [karnaukhov-iv@ya.ru](mailto:karnaukhov-iv@ya.ru)

## Summary:

**Introduction.** Stress urinary incontinence (SUI) in men, primarily post-prostatectomy, remains a common and socially significant complication. Among surgical treatment options, alongside the artificial urinary sphincter, various sling systems are widely used. However, there is currently no unified classification of these implants in the literature, which complicates their comparative analysis, the choice of optimal tactics, and the development of new devices.

**Aim.** To develop a comprehensive classification of male slings used for the surgical treatment of stress urinary incontinence (Comprehensive Male Sling Classification, CMSC) based on the systematization of their key design and functional parameters.

**Materials and methods.** To create the classification, a systematic analysis of data from the most relevant publications found in PubMed, Google Scholar, and the Russian Science Citation Index (RSCI) databases was conducted using keywords related to male slings and post-prostatectomy incontinence. The selection criterion was the completeness of the description of sling parameters suitable for classification.

**Results.** An original CMSC classification is proposed, based on six key parameters combined into the mnemonic formula «A\_MAP\_oF\_sLing»: Adjustability, Material, Approach, Principle of action, Fixation, Location. Based on this classification, the main slings used in clinical practice (InVance®, UroSling® male, REMEEX®, Argus®, AdvVance®/XP, A.M.I.® ATOMS, I-STOP TOMS®, Virtue® quadratic) were analyzed and categorized. For each of them, a detailed characterization according to CMSC is provided, including design, mechanism of action, advantages, disadvantages, and efficacy data. The systematization results are presented in a summary table.

**Conclusions.** The proposed CMSC classification is a universal and logically structured tool for systematizing existing and future male sling systems. It allows for the standardization of implant descriptions, facilitates their comparison and selection for specific clinical cases, and forms a basis for further research in the field of surgical treatment of male stress urinary incontinence.

**Key words:** male sling; male sling system; stress urinary incontinence in men; postprostatectomy incontinence.

**For citation:** Karnaukhov I.V., Petrov S.B., Shkarupa D.D., Shulgin A.S. Development of a classification of slings used in the surgical treatment of stress urinary incontinence in men. *Experimental and Clinical Urology* 2025;18(4):194-201; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-4-194-201>

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема стрессового недержания мочи (СНМ) у мужчин в урологической практике встречается достаточно часто. Основной причиной развития стрессовой инконтиненции (от англ. «incontinence» – недержание) у мужчин являются операции на предстательной железе по поводу доброкачественной гиперплазии (ДГПЖ) и рака предстательной железы (РПЖ). Радикальная простатэктомия (РПЭ) – основное оперативное вмешательство, применяемое при локализованных формах РПЖ. Количество выполняемых РПЭ с каждым годом неуклонно растет, что, в свою очередь, приводит к пропорциональному увеличению количества их осложнений [1]. Несмотря на значительное улучшение хирургической техники в последние годы, связанное с рутинным выполнением лапароскопических и робот-ассистированных операций, одним из наиболее частых послеоперационных осложнений по-прежнему остается постпростатэктомическое недержание мочи (ППНМ) – от 4 до 52% случаев [2]. Частота появления СНМ после трансуретральной резекции (ТУР) предстательной железы по поводу ДГПЖ варьирует от 1,8 до 5% случаев [3]. Это обстоятельство определяет необходимость дальнейших исследований и разработок более эффективных методов лечения данной высоко социально-значимой патологии.

Основные факторы риска развития недержания мочи после выполнения операций на предстательной железе подразделяются на предоперационные (возраст, индекс массы тела (ИМТ), сопутствующая патология, уже существующие симптомы нижних мочевых путей, размер предстательной железы и другие факторы, включая онкологические); интраоперационные (техника выполнения операции, опыт хирурга), а также постоперационные (длительность катетеризации мочевого пузыря, наличие мочевых затеков, адекватность реабилитации, функциональная длина уретры, наличие стриктур анастомоза и др.) [4]. Причины развития недержания мочи после радикальной простатэктомии полностью не изучены до сих пор, однако, по мнению

большинства авторов, главными этиологическими факторами являются непосредственное интраоперационное повреждение внутреннего и наружного сфинктеров, или нарушение функционирования данных структур в результате нарушения их иннервации вследствие повреждения сосудисто-нервных пучков (СНП). К настоящему моменту достоверно известно, что нервосберегающая методика простатэктомии может обеспечить профилактику развития СНМ. Кроме того, появились данные по важности сохранения кривизны уретры и положения шейки мочевого пузыря после РПЭ для сохранения удержания мочи [5].

Несмотря на большое количество проведенных исследований, эффективность прочих профилактических мер (сохранение шейки мочевого пузыря, сохранение пубопростатических связок, сохранение семенных пузырьков, восстановление задней части наружного сфинктера, а также влияние функциональной длины уретры) не доказаны [6].

Приблизительно у 8% пациентов после РПЭ и у 2% после ТУР предстательной железы сохраняется постоянное недержание мочи различной степени тяжести, несмотря на попытки консервативного лечения. Для этих пациентов рекомендуется хирургическое лечение [7]. За последние годы было предложено большое количество способов и технических устройств для хирургического лечения СНМ, которые можно объединить в следующие группы: 1) инъекционная терапия объемобразующими веществами; 2) слинговые операции и 3) имплантация искусственного сфинктера. В данной статье сделан акцент на систематизацию известных мужских слингов по основным параметрам и попытке методологической разработки их классификации.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск релевантных публикаций проводился с использованием следующих наукометрических баз данных: PubMed, Google Scholar и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) без ограничения периода выхода публикаций. Поиск выполнялся по

следующим ключевым словам: «male sling», «male sling system», «stress urinary incontinence in men», «postprostatectomy incontinence», «мужской слинг», «мужская слинговая система», «стрессовое недержание мочи у мужчин», «постпростатэктомическое недержание мочи». Авторами для анализа были выбраны те публикации, в которых наиболее полно представлены параметры слингов, которые легли в основу классификации.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Классификация мужских слингов

Альтернативой имплантации искусственного сфинктера (ИС) при лечении легкой и средней (умеренной) степени СНМ у мужчин являются хирургические операции с применением различных эндопротезов – слингов (от англ. «sling» – петля, подвеска, стропа). Слинги (слинговые системы), несмотря на меньшую эффективность в сравнении с имплантацией ИС, нашли широкое применение в практической урологии.

В настоящее время в литературе не представлено единой классификации мужских слинговых систем. Коллективом исследователей по совокупности ключе-

вых параметров основных слингов, которые нашли применение в реальной клинической практике в различные эволюционные периоды развития данного направления в урологии по всему миру, была разработана классификация CMSC (Comprehensive Male Sling Classification) (табл. 1). В основе данной классификации лежат шесть ключевых параметров, характерных для любых мужских слингов, которые для лучшего запоминания предлагается использовать в мнемонической форме «A\_MAP\_oF\_sLing» («карта слинга»), где:

A – Adjustability (регулируемость слинга)

M – Material (материал, из которого изготовлен слинг)

A – Approach (хирургический доступ)

P – Principle (принцип (механизм) действия слинга)

F – Fixation (способ фиксации слинга)

L – Location (локализация (позиционирование) слинга)

### Характеристика мужских слингов

#### Слинг InVance®.

(Производитель American Medical Systems, Minnetonka, США). Первые данные о применении слинга

Таблица 1. CMSC-классификация слингов для хирургического лечения СНМ у мужчин

Table 1. CMSC-classification of slings for surgical treatment of male stress urinary incontinence

Параметры классификации слинга Sling classification parameters	Описание элементов классификации Description of classification elements
1. По возможности изменять степень натяжения слинга после имплантации (A – adjustability) 1. Possibility of changing the degree of tension of a sling after implantation (A – adjustability)	• нерегулируемые (фиксированные), т. е. без возможности изменения натяжения после операции • регулируемые, т. е. с технической возможностью регулирования натяжения после операции • non-adjustable (fixed), i.e. without the possibility of changing the tension after surgery • adjustable, i.e. with the technical possibility of adjusting the tension after surgery
2. По материалу, из которого изготовлен слинг (M – material) 2. Material used to make a sling (M – material)	• синтетические/synthetic • органические/organic • комбинированные/combined
3. По методике хирургического доступа и расположения функциональных элементов слинга (A – approach) 3. Technique of surgical access and location of functional elements of a sling (A – approach)	• предлонные/prepubic • позадилоновые/retropubic • трансобтураторные/transobturator • комбинированные/combined
4. По принципу (механизму) действия слинга (P – principle) 4. Principle (mechanism) action of a sling (P – principle)	• компрессионные (динамическая компрессия)/compressive (dynamic compression) • репозиционные (релокационные)/repositional (relocation) • симультанные/simultaneous
5. По анатомической структуре, к которой фиксируется слинг (F – fixation) 5. Anatomical structure to which a sling is attached (F – fixation)	• периоссальные (фиксация на костных структурах таза за счет конструктива слинга без использования травмирующих элементов (винтов, гарпунов и т. д.). • трансоссальные (фиксация к костным структурам таза за счет травмирующих элементов (винты, гарпуны и т. д.) • фрикционные (фиксируемые в мягких тканях таза за счет трения и тканевого сопротивления) • periossal (fixation on the bone structures of the pelvis without using of any traumatic elements (screws, harpoons, etc.). • transossal (fixation to the bone structures of the pelvis using traumatic elements (screws, harpoons, etc.) • frictional (fixed in the soft tissues of the pelvis due to friction and tissue resistance)
6. По локализации (позиционированию) слинга в зоне воздействия (L – location) 6. Localization (positioning) of a sling in the impact area (L – location)	• субуретральные (размещение функциональной зоны (центральной площадки) слинговой системы непосредственно под уретрой с рассечением m. bulbospongiosum) • супрамышечные (размещение функциональной зоны (центральной площадки) слинговой системы на m. bulbospongiosum без ее рассечения) • suburethral (placement of the central functional zone of a sling directly under the urethra with dissection of the m. bulbospongiosum) • supramuscular (placement of the central functional zone of a sling on the m. bulbospongiosum without dissection)



InVance® были опубликованы Fassi-Fehri Н и соавт. в 2004 году [8]. Следует отметить, что в связи с высокой частотой осложнений и риском развития остеомиелита слинг InVance® был снят с производства и упоминается исключительно в историческом контексте.

Конструкция: слинг InVance® представлял собой петлю из полиэстера, покрытую силиконом, которая размещалась под бульбарным отделом уретры через промежностный разрез. Слинг фиксировался к обеим лобково-седалищным ветвям таза тремя титановыми винтами с каждой стороны (рис. 1).

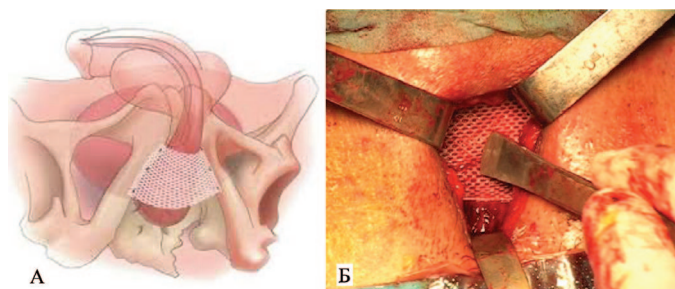


Рис. 1. Слинг InVance®: А - схематическое изображение расположения и точек фиксации слинга; Б - внешний вид слинга во время имплантации  
Fig. 1. InVance® sling: A - schematic representation of the location and fixation points of the sling; B - a view of the sling during implantation

Принцип (механизм) действия: компрессионный (динамическая компрессия).

Преимущества: низкая материалоемкость слинга в организме за счет небольшого размера и отсутствия дополнительных элементов (рукавов, проводников и т. д.).

Недостатки: высокий риск развития остеомиелита в зоне фиксации слинга, а также эрозивных изменений уретры.

Общая эффективность операции: процент успешности операции, определяемый как значительное улучшение или полное восстановление континенции, по данным литературы составляет от 50% до 80% [9-12].

#### Слинг «УроСлинг® мужской».

(Производитель ООО «Линтекс», Россия) появился в 2008 году благодаря сотрудничеству кафедры урологии Военно-медицинской академии им. С. М. Ки-

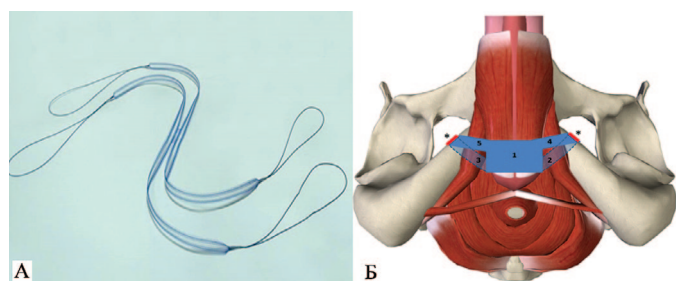


Рис. 2. Слинг «УроСлинг® мужской»: А - внешний вид слинга; Б - схематическое изображение расположения слинга в анатомических структурах малого таза мужчины, где 1) центральная площадка слинга; 2,3) задние рукава, проходящие за нижними ветвями лонной кости; 4,5) передние рукава, расположенные перед нижними ветвями лонной кости; линии, отмеченные «\*» - зона соединения рукавов между собой при периоссальном расположении  
Fig. 2. Sling "UroSling" male: A - the appearance of the sling; B - a schematic representation of the location of the sling in the anatomical structures of the male pelvis, where 1) the central zone of the sling; 2,3) the rear sleeves extending behind the lower branches of the pubic bone; 4,5) the front sleeves located in front of the lower branches of the pubic bone; the lines marked "\*" - the area where the sleeves connect to each other with a periossal arrangement

рова с ООО «Линтекс» (патент на изобретение № 2425655 от 10.08.2011 г.). Данный слинг продолжает применяться в медицинских учреждениях России в настоящее время.

Конструкция: слинг «УроСлинг® мужской» представляет собой цельновязанный формоустойчивый сетчатый эндопротез из моноплетей полипропилена и поливинилиденфторида (диаметр нитей - 100 мкм), который имеет центральную площадку размером 2,5х3 см и четыре рукава (рис. 2).

Принцип (механизм) действия - компрессионный (динамическая компрессия).

Преимущества: одной из ключевых особенностей слинга является тот факт, что его фиксация осуществляется безопасным способом к нижним ветвям лонной кости без использования травмирующих элементов (винтов, якорей и т. д.) за счет соединения передних и задних рукавов слинга между собой. Таким образом достигается стабильное сохранение достигнутого во время операции оптимального натяжения слинга в отдаленном послеоперационном периоде. При этом центральная площадка слинга располагается на бульбоспонгиозной мышце без прямого контакта с уретрой, что снижает риск развития эрозивных осложнений.

Недостатки: дополнительная материалоемкость слинга в организме за счет наличия конструктивных элементов - рукавов.

Общий успех операции (излечение/улучшение) составил около 80% [13-15].

#### Слинг REMEEX® male.

(Производитель Neomedic International, Испания). Первые результаты использования этого слинга были опубликованы в 2004 году А. Sousa-Escandón и соавт. [16].

Конструкция: слинг REMEEX® male состоит из полипропиленовой петли, связанной через 2 натянутые лигатуры с варитензором - механическим регулятором, который размещается подкожно в надлобковой области (рис. 3).

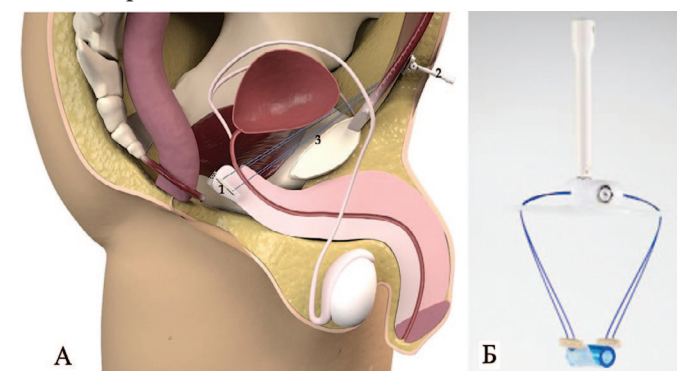


Рис. 3. Слинг Remeex® male: А - схематическое расположение слинга в анатомических структурах таза мужчины, где: 1 - полипропиленовая петля, 2 - варитензор с манипулятором, 3 - лигатуры слинга; Б - внешний вид и конструкция слинга  
Fig. 3. Remeex® male sling: A - a schematic arrangement of the sling in the anatomical structures of the male pelvis, where: 1 - a polypropylene loop, 2 - a varitensor with a manipulator, 3 - sling ligatures; B - a view and design of the sling

Принцип (механизм) действия: компрессионный (динамическая компрессия).

Преимущества: возможность пожизненной регулировки и повторной коррекции натяжения слинга в послеоперационном периоде с помощью специального манипулятора, присоединенному к надлобковому механическому регулятору.

Недостатки: большая инвазивность и техническая сложность имплантации по сравнению с другими слингами, а также потенциальные риски, связанные с наличием имплантированного механического устройства (варитензора).

Диапазон общего успеха операции (излечение/улучшение) составил 78–90% [17–19].

#### Слинг Argus® (Argus® T).

(Производитель Promedon S.A., Аргентина) впервые был описан J.M. Moreno Sierra и соавт. в 2006 г. [20].

Конструкция. Слинг Argus® состоит из рентгеноконтрастной подушкообразной системы из силиконовой пены размером 42\*26\*9 мм для мягкой компрессии бульбарного отдела уретры, двух силиконовых колонн, состоящих из многочисленных конических элементов, которые фиксированы к подушечке и позволяют изменять натяжение системы, а также двух рентгеноконтрастных силиконовых шайб, которые позволяют регулировать необходимое натяжение слинга. Слинг может быть имплантирован как через позадилобный (Argus®), так и через трансобтураторный (Argus®T) доступ (рис. 4).

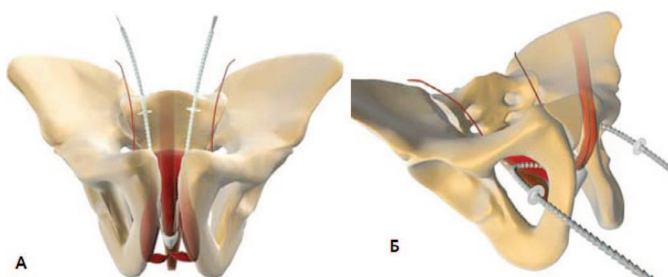


Рис. 4. А — слинг Argus® (позадилобный доступ); Б — слинг Argus® T (трансобтураторный доступ)  
Fig. 4. A — Argus® sling (retropubic access); B — Argus® T sling (transobturator access)

Принцип (механизм) действия: компрессионный (динамическая компрессия).

Преимущества: возможность интра- и послеоперационной регулировки для достижения оптимального результата.

Недостатки: в литературе описаны случаи персистирующей боли в зоне имплантации (промежность и места расположения силиконовых шайб). Возможно, это связано с достаточно объемными конструктивными силиконовыми элементами слинга (в отличие от сетчатых слингов), которые могут вызывать ощущение инородного тела.

Диапазон общего успеха операции (излечение/улучшение) составил 73–93% [21–23].

#### Слинг AdVance® (AdVance® XP).

(Производитель Boston Scientific, США) впервые был описан P.R. Rheder и G. Gozzi в 2007 году [24].

Конструкция: AdVance® – слинг, в котором впервые предлагается использовать релокационный (релокационный), а не компрессионный подход достижения удержания мочи у мужчин. Слинг представляет собой полипропиленовую ленту с центральной площадкой, которая размещается на бульбозный отдел уретры после рассечения по средней линии m. bulbospongiosum. Модифицированный вариант слинга AdVance® – AdVance® XP был представлен в 2010 году и дополнительно оснащен якорными элементами для минимизации риска «соскальзывания» слинга в послеоперационном периоде (рис. 5).

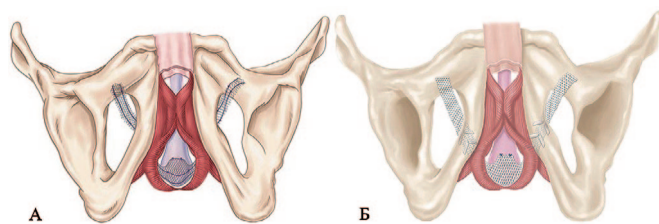


Рис. 5. А — слинг AdVance®, Б — слинг AdVance® XP  
Fig. 5. A — AdVance® sling, B — AdVance® XP sling

Принцип (механизм) действия: релокационный (релокационный).

Преимущества: слинг AdVance® восстанавливает измененную анатомию после радикальной простатэктомии за счет проксимальной релокации бульбозной части уретры на 3–4 см, что удлиняет функциональную длину мембранозной части уретры. Таким образом достигаются долгосрочные результаты удержания мочи с минимизацией риска возникновения осложнений, характерных для слингов с компрессионным механизмом действия.

Недостатки: слинг AdVance® XP, который в настоящее время является одним из самых применяемых в России и мире, имеет дополнительную материалоемкость, а также может вызывать болезненные ощущения в зоне имплантации в послеоперационном периоде за счет наличия в его конструкции якорных элементов.

Диапазон общего успеха операции (излечение/улучшение) с применением составил 62–94,7% [25–28].

#### Слинг А.М.І.® ATOMS.

(Производитель А.М.І., Австрия).

Конструкция: слинг представляет собой регулирующую гидравлическую систему с возможностью быстрой и простой регуляции давления на уретру после имплантации. Система состоит из полой силиконовой подушечки, которая во время операции располагается под бульбарным отделом уретры. Синтетические сетчатые рукава фиксируют данную подушечку путем их трансобтураторного проведения. Изменение объема подушечки осуществляется путем введения иглой



жидкости через титановый порт, который располагается подкожно слева от симфиза (рис. 6).

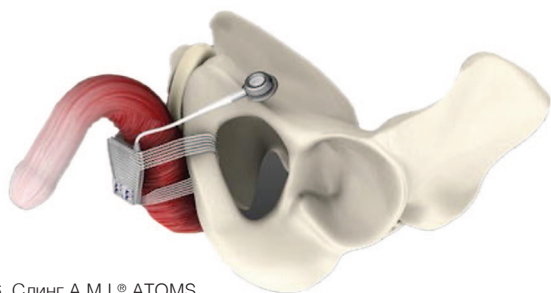


Рис. 6. Слинг A.M.I.® ATOMS  
Fig. 6. A.M.I.® ATOMS sling

Принцип (механизм) действия: компрессионный (динамическая компрессия).

Преимущества: возможность послеоперационной регуляции для достижения оптимального результата удержания мочи.

Недостатки: большая инвазивность и техническая сложность имплантации по сравнению с другим sling-ами, а также возможны потенциальные риски, связанные с наличием имплантированного гидравлического устройства.

Общий успех операций по данным литературы составляет более 90% [29–31].

#### Слинг I-STOP TOMS®.

(Производитель APIS Technologies, Швейцария).

Конструкция: sling I-STOP TOMS® представляет собой сшитые между собой в центральной части 2 отдельные синтетические сетчатые ленты из монофиламентного полипропилена длиной 45 см и шириной 1,4 см. Сшитые в центральной части ленты образуют площадку шириной 2,8 см, которая помещается под бульбарный отдел уретры. Синтетические сетчатые ленты slingа проводятся трансобтураторно (рис. 7).

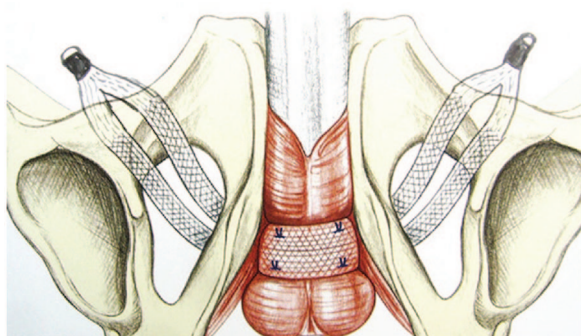


Рис. 7. Слинг I-STOP TOMS®  
Fig. 7. I-STOP TOMS® sling

Принцип (механизм) действия: компрессионный (динамическая компрессия).

Преимущества: технически простая операция с минимальным риском возникновения интра- и послеоперационных осложнений.

Недостатки: достаточно высокий риск рецидива в послеоперационном периоде, связанный с тем, что конструкцией slingа не предусмотрены дополнительные элементы для стабилизации фиксации. Слинг сво-

бодно лежит в мягких тканях таза мужчины.

Диапазон общего успеха операции (излечение/улучшение) составил 80–90% [32–34].

#### Слинг Virtue® quadratic.

(Производитель Coloplast, Дания).

Конструкция: sling Virtue® quadratic представляет собой полипропиленовый сетчатый эндопротез, форма которого предполагает четырехточечную фиксацию. Конструктивно sling сочетает в себе два механизма достижения удержания мочи у мужчин путем проксимальной уретральной релокации и бульбарной компрессии. Релокация проксимальной уретры достигается трансобтураторным компонентом slingа, а компрессия бульбарной уретры за счет предлонного компонента (рис. 8).

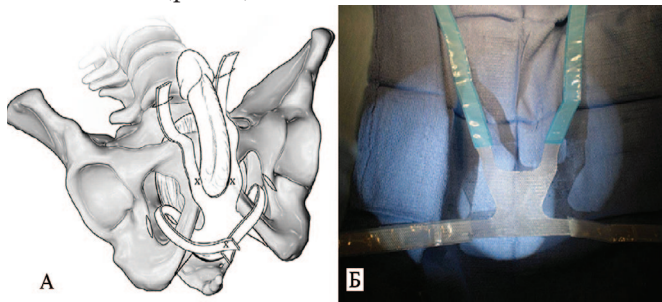


Рис. 8. Слинг Virtue® quadratic: А — схематическое изображение расположения slingа в анатомических структурах таза; Б — внешний вид slingа  
Fig. 8. Virtue® quadratic sling: А — schematic representation of the sling's location in the anatomical structures of the male pelvis; Б — a view of the sling

Принцип (механизм) действия: симультанный.

Преимущества: симультанное сочетание релокационного и компрессионного механизмов действия усиливают клиническую эффективность slingа и делают возможным его применение при любой степени тяжести стрессового недержания мочи у мужчин. По мнению авторов slingа он является стратегической альтернативой более сложной и дорогостоящей процедуре – имплантации искусственного сфинктера.

Недостатки: повышенная материалоемкость в организме, более сложная и длительная процедура имплантации в сравнении с другими сетчатыми эндопротезами.

Общая эффективность операции составила 80% при легкой степени СНМ и 83% при средней (умеренной) степени СНМ [35–39].

На основании совокупности ключевых особенностей каждого описанного выше slingа были сформированы сводные данные в соответствии с предлагаемой классификацией CMSC (табл. 2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Слинг-операции занимают устойчивую позицию в структуре методов лечения СНМ у мужчин во всем мире. Дальнейшие исследования в направлении лучшего понимания истинных патофизиологических механизмов развития СНМ у мужчин, а также

Таблица 2. Классификация мужских слингов в соответствии с классификацией CMSC

Table 2. Classification of the male slings according to the CMSC classification

Название слингов Name of the slings	Классификация CMSC (методика «A_MAP_oF_sLing») The CMSC classification (the "A_MAP_oF_sLing" technique)
InVance® (производитель American Medical Systems, Minnetonka, США) InVance® sling	Нерегулируемый синтетический предлонный компрессионный трансоссальный субуретральный слинг Non-adjustable synthetic prepubic compressive transossal suburethral sling
УроСлинг® мужской» (производитель ООО «Линтекс», Россия) UroSling® male sling	Нерегулируемый синтетический трансобтураторный компрессионный периоссальный супрамускулярный слинг Non-adjustable synthetic transobturator compressive perioossal supramuscular sling
REMEEX® (производитель Neomedic International) REMEEX® sling	Регулируемый синтетический позадилонный компрессионный фрикционный супрамускулярный слинг Adjustable synthetic retropubic compressive frictional supramuscular sling
Argus® (производитель Promedon S.A., Аргентина) Argus® sling	Регулируемый синтетический позадилонный компрессионный фрикционный супрамускулярный слинг Adjustable synthetic retropubic compressive frictional supramuscular sling
Argus®T (производитель Promedon S.A., Аргентина) Argus®T sling	Регулируемый синтетический трансобтураторный компрессионный фрикционный супрамускулярный слинг Adjustable synthetic transobturator compressive frictional supramuscular sling
AdVance® (AdVance® XP) (производитель Boston Scientific, США) AdVance® (AdVance® XP) sling	Нерегулируемый синтетический трансобтураторный репозиционный фрикционный субуретральный слинг Non-adjustable synthetic transobturator repositional frictional suburethral sling
A.M.I.® ATOMS (производитель A.M.I., Австрия) A.M.I.® ATOMS sling	Регулируемый синтетический трансобтураторный компрессионный периоссальный супрамускулярный слинг Adjustable synthetic transobturator compressive perioossal supramuscular sling
I-STOP TOMS® (производитель APIS Technologies, Швеция) I-STOP TOMS® sling	Нерегулируемый синтетический трансобтураторный компрессионный фрикционный супрамускулярный слинг Non-adjustable synthetic transobturator compressive frictional suburethral sling
Virtue® quadratic (производитель Coloplast, Дания) Virtue® quadratic sling	Нерегулируемый синтетический комбинированный (трансобтураторный и предлонный) симультанный (компрессионный и репозиционный) периоссально-фрикционный субуретральный слинг Non-adjustable synthetic combined (transobturator and prepubic) simultaneous (compressive and repositional) perioossal frictional suburethral sling

развитие новых более эффективных малоинвазивных и дешевых методов его эффективной коррекции неизбежно приведет к появлению значительно большего количества новых слингов и слинговых систем, тре-

бующих их логической систематизации. Таким образом, предлагаемая классификация CMSC может стать базовым инструментом для решения данной амбициозной задачи. ■

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Pernar CH, Ebot EM, Wilson KM, Mucci LA. The epidemiology of prostate cancer. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2018;8(12):a030361. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a030361>
- Ficarra V, Novara G, Artibani W, Cestari A, Galfano A, Graefen M et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and cumulative analysis of comparative studies. *Eur Urol* 2009; 55(5):1037-63. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2009.01.036>
- Park JJ, Hong Y, Kwon A, Shim SR, Kim JH. Efficacy of surgical treatment for post-prostatectomy urinary incontinence: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Surg* 2023;109(3):401-11. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000170>
- Heesakkers J, Farag F, Bauer RM, Sandhu J, De Ridder D, Stenzl A. Pathophysiology and Contributing Factors in Postprostatectomy Incontinence: a review. *Eur Urol* 2017;71(6):936-44. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.09.031>
- Dal Moro F. How to preserve continence after radical prostatectomy: do not go straight, remember to curve! *Minerva Urol Nephrol* 2023;75(5):548-51. <https://doi.org/10.23736/S2724-6051.23.05491-5>
- Castellan P, Ferretti S, Litterio G, Marchioni M, Schips L. Management of urinary incontinence following radical prostatectomy: challenges and solutions. *Ther Clin Risk Manag* 2023;19:43-56. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S283305>
- Constable L, Cotterill N, Cooper D, Glazener C, Drake MJ, Forrest M et al. Male synthetic sling versus artificial urinary sphincter trial for men with urodynamic stress incontinence after prostate surgery (MASTER): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* 2018;19(1):131. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2501-2>
- Fassi-Fehri H, Cherasse A, Badet L, Pasticier G, Landry JL, Martin X, et al. Traitement de l'incontinence urinaire post-opératoire de l'homme par la prothèse INVANCE: résultats préliminaires [Fassi-Fehri H, Cherasse A, Badet L, Pasticier G, Landry JL, Martin X, et al. Treatment of postoperative male urinary incontinence by INVANCE prosthesis: preliminary results *Prog Urol* 2004;14(6):1171-6. (In French)].
- Fassi-Fehri H, Badet L, Cherasse A, Murat FJ, Colombel M, Martin X et al. Efficacy of the InVance male sling in men with stress urinary incontinence. *Eur Urol* 2007;51(2):498-503. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2006.08.042>
- Athanasopoulos A, Konstantinopoulos A, McGuire E. Efficacy of the InVance™ male sling in treating stress urinary incontinence: a three-year experience from a single centre. *Urol Int* 2010;85(4):436-42. <https://doi.org/10.1159/000314918>
- Meisterhofer K, Herzog S, Strini KA, Sebastianelli L, Bauer R, Dalpiaz O. Male slings for postprostatectomy incontinence: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol Focus* 2020;6(3):575-92. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2019.01.008>
- Chung E, Ng Hung Shin B, Wang J. The male slings: an effective and safe alternative surgical treatment to the artificial urinary sphincter for male stress urinary incontinence? A narrative review. *Transl Androl Urol* 2024;13(8):1666-73. <https://doi.org/10.21037/tau-23-13>
- Петров С.Б., Беляев А.М., Карнаухов И.В. Результаты хирургического лечения стрессовой инконтиненции у больных раком предстательной железы после радикальной простатэктомии с использованием модифицированного варианта трансобтураторного синтетического слинга. *Вопросы онкологии* 2016;62(3):480-4. [Петров С.Б., Беляев А.М., Карнаухов И.В. Results of surgical treatment of stress incontinence in patients with prostate cancer after radical prostatectomy using a modified version of a transobturator synthetic sling. *Voprosy onkologii = Problems in Oncology* 2016;62(3):480-4 (In Russian)].
- Карнаухов И.В., Шкарупа Д.Д., Шульгин А.С., Жуковская И.И., Филипенко Т.С., Анущенко Е.Ю. Основные принципы действия слингов в хирургическом лечении стрессовой инконтиненции у мужчин. *Главный врач Юга России* 2025;2(100):18-22. [Karnaikhov I.V., Shkarupa D.D., Shulgin A.S., Zhukovskaya I.I., Filipenko T.S., Anushchenko T.Y. Basic principles of sling operation in surgical treatment of stress incontinence in men. *Glavnyi Vrach Yuga Rossii* 2025;2(100):18-22 (In Russian)].
- С. Б. Петров С.Б., Ракул С.А., Шкарупа Д.Д., Карнаухов И.В. Трансобтураторный синтетический слинг в хирургическом лечении недержания мочи у мужчин. *Онкоурология* 2011;2:69-73. [Petrov S.B., Rakul S.A., Shkarupa D.D., Karnaikhov I.V. Transobturator synthetic sling in the surgical treatment of male urinary incontinence. *Onkourologiya = Cancer urology* 2011;2:69-73 (In Russian)].

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

16. Sousa-Escandón A, Rodríguez Gómez JI, Uribarri González C, Marqués-Queimadelos A. Externally readjustable sling for treatment of male stress urinary incontinence: points of technique and preliminary results. *J Endourol* 2004;18(1):113-8. <https://doi.org/10.1089/089277904322836776>
17. Leizour B, Chevrot A, Wagner L, Droupy S, Costa P. Bandelette sous-urétrale rétropubienne ajustable Remeex® dans le traitement de l'incontinence urinaire d'effort masculine: résultats à un an. *Prog Urol* 2017;27(4):238-43. [Leizour B, Chevrot A, Wagner L, Droupy S, Costa P. Adjustable retropubic suburethral sling Remeex® in the treatment of male stress urinary incontinence: one-year results *Prog Urol* 2017;27(4):238-43 (In French)]. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2016.11.006>
18. Angulo JC, Ruiz S, Lozano M, Arance I, Viseda M, Lora D. Systematic review and meta-analysis comparing Adjustable Transobturator Male System (ATOMS) and male Readjustment Mechanical External (REMEEX) system for post-prostatectomy incontinence. *World J Urol* 2021;39(4):1083-92. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03300-1>
19. Navalón-Monllor V, Ordoño-Domínguez F, Pallás-Costa Y, Vilar-Castro LA, Monllor-Pedro ME, Juan-Escudero J, et al. Long-term follow-up for the treatment of male urinary incontinence with the Remeex system. *Actas Urol Esp* 2016;40(9):585-91. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2016.03.009>
20. Moreno Sierra J, Victor Romano S, Galante Romo I, Barrera Ortega J, Salinas Casado J, Silmi Moyano A. Nuevo sling masculino «Argus» para el tratamiento de la incontinencia urinaria de esfuerzo. *Arch Esp Urol* 2006;59(6):607-13. [New male sling «Argus» for the treatment of stress urinary incontinence *Arch Esp Urol* 2006;59(6):607-13. (In Spanish)]. <https://doi.org/10.4321/s0004-06142006000600007>
21. Loertzer H, Huesch T, Kirschner-Hermanns R, Anding R, Rose A, Brehmer B, et al. Retropubic vs transobturator Argus adjustable male sling: results from a multicenter study. *Neurourol Urodyn* 2020;39(3):987-93. <https://doi.org/10.1002/nau.24316>
22. Lima JP, Pompeo AC, Bezerra CA. Argus T® versus Advance® Sling for postprostatectomy urinary incontinence: a randomized clinical trial. *Int Braz J Urol* 2016;42(3):531-9. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2015.0075>
23. Zanotti RR, Lustosa F, Matos AC, Korkes F, Toi CH, de Toledo LGM. Male sling adjustability: does it truly matter? *Int Urol Nephrol* 2024;56(7):2147-56. <https://doi.org/10.1007/s12555-024-03942-9>
24. Rehder P, Gozzi C. Re: Surgical technique using AdVance sling placement in the treatment of post-prostatectomy urinary incontinence. *Int Braz J Urol* 2007;33(4):560-1. <https://doi.org/10.1590/S1677-55382007000400016>
25. Chung ASJ, Suarez OA, McCammon KA. AdVance male sling. *Transl Androl Urol* 2017;6(4):674-81. <https://doi.org/10.21037/tau.2017.07.29>
26. Bauer RM, Grabbert MT, Klehr B, Gebhart P, Gozzi C, Homberg R, et al. 36-month data for the AdVance XP® male sling: results of a prospective multicentre study. *BJU Int* 2017;119(4):626-30. <https://doi.org/10.1111/bju.13704>
27. Hüsch T, Kretschmer A, Thomsen F, Kronlachner D, Kurosch M, Obaje A, et al. The AdVance and AdVanceXP male sling in urinary incontinence: is there a difference? *World J Urol* 2018;36(10):1657-1662. <https://doi.org/10.1007/s00345-018-2316-5>
28. Rizvi IG, Ravindra P, Pipe M, Sohawon R, King T, Belal M. The AdVance™ male sling: does it stand the test of time? *Scand J Urol* 2021;55(2):155-60. <https://doi.org/10.1080/21681805.2021.1877342>
29. Queissert F, Rourke K, Schönburg S, Giammò A, Gonsior A, González-Enguita C, et al. ATOMS (Adjustable Transobturator Male System) Is an effective and safe second-line treatment option for recurrent urinary incontinence after implantation of an AdVance/AdVance XP Fixed Male Sling? A multicenter cohort analysis. *J Clin Med* 2021;11(1):81. <https://doi.org/10.3390/jcm11010081>
30. Angulo JC, Cruz F, Esquinas C, Arance I, Manso M, Rodríguez A, et al. Treatment of male stress urinary incontinence with the adjustable transobturator male system: outcomes of a multicenter Iberian study. *Neurourol Urodyn* 2018;37(4):1458-66. <https://doi.org/10.1002/nau.23474>
31. Esquinas C, Angulo JC. Effectiveness of adjustable transobturator male system (atoms) to treat male stress incontinence: a systematic review and meta-analysis. *Adv Ther* 2019;36(2):426-41. <https://doi.org/10.1007/s12325-018-0852-4>
32. Malval B, Rebibo JD, Baron M, Nouhaud FX, Pfister C, Cornu JN, et al. Long-term outcomes of I-Stop TOMS™ male sling implantation for post-prostatectomy incontinence management. *Prog Urol* 2017;27(17):1084-90. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2017.09.010>
33. Galiano M, Guillot-Tantay C, Sivaraman A, Slaoui H, Barret E, Rozet F, et al. Superficial Implantation of the I-Stop TOMS transobturator sling in the treatment of postprostatectomy urinary incontinence: description of a novel technique and 1-year outcomes. *Urology* 2016;90:195-8. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.10.040>
34. Drai J, Caremel R, Riou J, Grise P. The two-year outcome of the I-Stop TOMS™ transobturator sling in the treatment of male stress urinary incontinence in a single centre and prediction of outcome. *Prog Urol* 2013;23(17):1494-9. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2013.08.308>
35. Rubin RS, Xavier KR, Rhee E. Virtue Quadratic Male Sling for stress incontinence-surgical guide for placement and delayed revision. *Transl Androl Urol* 2017;6(4):666-73. <https://doi.org/10.21037/tau.2017.07.33>
36. McCall AN, Rivera ME, Elliott DS. Long-term follow-up of the virtue quadratic male sling. *Urology* 2016;93:213-6. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.03.012>
37. Roumeguère T, Elzevier H, Wagner L, Yiu R, Madurga-Patuel B, Everaert K, et al. The Virtue quadratic male sling for postradical prostatectomy urinary incontinence: 3-Year outcome measurements and a predictive model of surgical outcome from a European prospective observational study. *Neurourol Urodyn* 2022;41(1):456-67. <https://doi.org/10.1002/nau.24851>
38. Abdullah A, Machkour F, Bouchet E, Plainard X, Descazeaud A. Efficacy of the VIRTUE male quadratic sling in the treatment of stress urinary incontinence: A retrospective study. *Prog Urol* 2019;29(10):490-5. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2019.07.004>
39. Roumeguère T, Elzevier H, Wagner L, Yiu R, Madurga-Patuel B, Everaert K, et al. The Virtue quadratic male sling for postradical prostatectomy urinary incontinence: 3-Year outcome measurements and a predictive model of surgical outcome from a European prospective observational study. *Neurourol Urodyn* 2022;41(1):456-67. <https://doi.org/10.1002/nau.24851>

### Сведения об авторах:

Карнаухов И.В. – онколог, уролог, начальник отдела координации экспериментальных и клинических исследований, заместитель начальника Управления научных исследований по Клинике высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 875533, <https://orcid.org/0000-0002-4618-1711>

Петров С.Б. – д.м.н., профессор, руководитель Научно-исследовательский центр урологии Первого Санкт-Петербургского медицинского университета им. акад. И.П. Павлова; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 938083, <https://orcid.org/0000-0003-3460-3427>

Шкарупа Д.Д. – д.м.н., профессор, уролог, главный врач Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 560256, <https://orcid.org/0000-0003-0489-3451>

Шульгин А.С. – к.м.н., заместитель главного врача по клинической работе, уролог Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1183271, <https://orcid.org/0000-0002-8655-7234>

### Вклад авторов:

Карнаухов И.В. – разработка дизайна исследования, классификации, написание текста, 40%  
Петров С.Б. – обзор литературы, 20%  
Шкарупа Д.Д. – определение научного интереса, 20%  
Шульгин А.С. – обзор литературы, 20%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Статья подготовлена без финансовой поддержки.

**Статья поступила:** 14.05.25

**Результаты рецензирования:** 20.07.25

**Исправления получены:** 25.09.25

**Принята к публикации:** 17.10.25

### Information about authors:

Karnaukhov I.V. – oncologist, urologist, Head of clinical research and experimental medicine department, Deputy head of research management office for St. Petersburg State University Hospital; St. Petersburg, Russia; RSCI Author ID 875533, <https://orcid.org/0000-0002-4618-1711>

Petrov S.B. – Dr. Sci., Professor, Head of urology scientific research center of First Pavlov State Medical University of St. Petersburg; St. Petersburg, Russia; RSCI Author ID 938083, <https://orcid.org/0000-0003-3460-3427>

Shkarupa D.D. – Dr. Sci., Professor, Urologist, Chief physician of St. Petersburg State University Hospital; St. Petersburg, Russia; RSCI Author ID 560256, <https://orcid.org/0000-0003-0489-3451>

Shulgin A.S. – PhD, Urologist, Deputy chief physician of St. Petersburg State University Hospital; St. Petersburg, Russia; RSCI Author ID 1183271, <https://orcid.org/0000-0002-8655-7234>

### Authors' contributions:

Karnaukhov I.V. – research design, classification, writing, 40%  
Petrov S.B. – literature review, 20%  
Shkarupa D.D. – defining scientific interest, 20%  
Shulgin A.S. – literature review, 20%

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

**Financing.** The article was made without financial support.

**Received:** 14.05.25

**Peer review:** 20.07.25

**Corrections received:** 25.09.25

**Accepted for publication:** 17.10.25