

© А.Ю. Цуканов, А.А. Мирзакадиев, А.В. Дункурс, 2020
УДК 616.62-008.222: 616.8-009]-055.2-08
DOI 10.21886/2308-6424-2020-8-2-99-106
ISSN 2308-6424



Объём-образующие вещества в лечении стрессового недержания мочи у женщин

Антон Ю. Цуканов, Арсен А. Мирзакадиев, Артём В. Дункурс

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России
644099, Россия, г. Омск, ул. Ленина, д. 12

Основным методом лечения стрессового недержания мочи является хирургический. В последние годы этот подход к лечению оказался под пристальным вниманием и подвергается переоценке в связи с пересмотром баланса риска и выгоды для пациентки. Одним из вариантов оказания помощи женщинам с нетяжёлым и неосложнённым недержанием мочи при напряжении является введение объём-образующих веществ, позволяющее достичь эффекта через коаптацию мочеиспускательного канала. Известны различные типы веществ: твёрдые микрочастицы в абсорбируемом жидком или гелевом носителе, носители, содержащие трудно адсорбируемый гомогенный гель (без частиц). Описаны и различные способы введения объём-образующих веществ: трансуретральный и субуретральный с расположением импланта в подслизистом слое уретры, под ней, а также вокруг органа. Различные авторы предлагают и различный контроль имплантации — эндоскопический и посредством ультразвукового исследования. В обзоре рассматриваются доступные в настоящее время объём-образующие вещества, методы применения, эффективность и известные осложнения. Кроме того, предложен авторский оригинальный способ введения объём-образующего вещества и приведены первые результаты его применения.

Ключевые слова: стрессовое недержание мочи; объём-образующие вещества

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Вклад авторов: Антон Ю. Цуканов — обзор публикаций по теме статьи, получение и анализ данных, определение структуры статьи; Арсен А. Мирзакадиев — получение и анализ данных, написание текста рукописи; Артём В. Дункурс — написание текста рукописи.

Поступила в редакцию: 01.05.2020. **Принята к публикации:** 09.06.2020. **Опубликована:** 26.06.2020.

Автор для связи: Антон Юрьевич Цуканов; тел.: +7 (913) 967-36-76; e-mail: autt@mail.ru

Для цитирования: Цуканов А.Ю., Мирзакадиев А.А., Дункурс А.В. Объём-образующие вещества в лечении стрессового недержания мочи у женщин. *Вестник урологии*. 2020;8(2):99-106. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-2-99-106>

Bulking agents in case of treatment of female stress urinary incontinence

Anton Yu. Tsukanov, Arsen A. Mirzakadiev, Artem V. Dunkurs

Omsk State Medical University
644099, Russian Federation, Omsk, 12 Lenin str.

The main treatment for stress urinary incontinence is surgical. However, this approach to treatment has come under scrutiny and is undergoing reevaluation in connection with the revision of the balance of risk and benefit for the patient in recent years. Increasingly, the introduction of volume-forming substances as a method of alternative care for women with mild and uncomplicated urinary incontinence during exercise is being discussed. This treatment option achieves the effect through coaptation of the urethra. Various types of substances are known solid microparticles in an absorbable liquid or gel carrier, carriers containing a hard-to-absorb homogeneous gel (without particles). Separate methods of introducing volume-forming substances are also described: transurethral and suburethral with the location of the implant in the submucous layer of the urethra, under it, and around the organ. Various authors suggest different implantation control: endoscopic and under ultrasound guidance. The review discusses the currently available volume-forming substances, methods of use, effectiveness and known complications. Besides, an original method of injection a volume-forming substance is proposed, and the first results of its application are presented.

Key words: estress urinary incontinence; urethral bulking agents

Financing. The study did not have sponsorship. **Conflict of interest.** Authors declares no conflict of interest. **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study.

Authors contribution: Anton Yu. Tsukanov – reviewing of publications of the article’s theme, obtaining data for analysis, analysis of the data, as well as the article structure; Arsen A. Mirzakadiev – obtaining data for analysis, analysis of the data, writing the text of the manuscript; Artem V. Dunkurs – writing the text of the manuscript.

Received: 01.05.2020. **Accepted:** 09.06.2020. **Published:** 26.06.2020.

For correspondence: Anton Yu. Tsukanov; tel.: +7 (913) 967-36-76; e-mail: autt@mail.ru

For citation: Tsukanov A.Yu., Mirzakadiev A.A., Dunkurs A.V. Bulking agents in case of treatment of female stress urinary incontinence. *Urology Herald*. 2020;8(2):99-106. (In Russ.). <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-2-99-106>

Введение

Стрессовое недержание мочи (СНМ) — непроизвольное выделение мочи при внезапном повышении внутрибрюшного давления и недостаточности сфинктерного аппарата уретры, которое возникает при кашле, чихании, физических нагрузках и так далее [1]. Предполагаемая распространённость СНМ среди женщин достигает 49 % [2].

Основным фактором в генезе заболевания является слабость мышц и связок тазового дна, поддерживающих уретру и мочевого пузырь связок [3]. Тренировка мышц тазового дна является терапией первой линии, при которой риск осложнений минимален, а уровень излечения, о котором сообщают пациенты, составляет 56 % [4]. В отсутствие эффекта предлагается хирургия в одном из вариантов: слинговые операции, аутологичные лобно-вагинальные слинги, кольпосспензия и введение объём-образующих веществ (ООВ) в мочеиспускательный канал [5]. Выбор способа лечения СНП зависит от типа расстройства, тяжести симптомов и от наличия сопутствующих факторов, при которых имеются противопоказания к инвазивным и малоинвазивным операциям. Пациент должен быть осведомлён о возможных нежелательных явлениях. Хирургическое лечение должно быть показано либо после неэффективной консервативной терапии [6], либо при желании больной без проведения терапии.

Наиболее распространённым видом хирургического лечения являются слинговые операции [7, 8], имеющие широкий спектр осложнений в виде эрозий, развития ургентности de novo, перфорации мочевого пузыря, присоединения инфекций [9, 10].

В силу накопления опыта слинговых операций, а также технологического развития рынка новых ООВ стали все чаще появляться сообщения об альтернативном подходе — инъекциях ООВ

[11, 12]. Инъекция ООВ является менее инвазивной альтернативой слинговым операциям и имеет меньший риск возникновения осложнений [13]. Интересен тот факт, что относительно недавний опрос выявил предпочтение пациентками менее травматичной процедуры, с более низкой частотой осложнений, несмотря на более низкую эффективность методики [14].

История применения и виды объём-образующих веществ для лечения стрессового недержания мочи

Применение ООВ для коррекции СНМ не являются новшеством последних десятилетий. Одно из первых сообщений о применении ООВ при данной патологии относится к 1938 г., когда В.С. Murless сообщил о применении морруата натрия, вводимого через переднюю стенку влагалища для индукции рубцевания периуретральной ткани [15]. В 1955 г. Quackels сообщил об использовании парафина, а в 1963 г. Sachse — о введении склерозирующего вещества в мочеиспускательный канал [16]. Тяжёлые осложнения применения указанных веществ (лёгочная эмболия, отслоение уретры) остановили развитие этого вида лечения [17].

Далее следует череда неудач в поиске вещества, сочетающего в себе стабильность, безопасность и положительный эффект, сохраняющийся разумно длительный срок с момента введения. Сообщалось о различных веществах, то вводимых в клиническую практику, то изымаемых из неё в связи с накоплением негативных данных по осложнениям. Начиная с 70-х гг. прошлого века изучались и были запрещены к использованию, в том числе и при лечении пациенток с СНМ следующие вещества:

- политетрафторэтилен (тефлон): миграция частиц в лимфатические узлы, другие органы и ткани, потенциальная онкогенность [18];

- связанный глютаральдегидом бычий коллаген (GAXcollagen / Contigen®): инфекция мочевыводящих путей, гематурия, urgency de novo, аллергия, артралгия [19, 20];
- аутологичный жир: абсорбции из места инъекции, риск эмболии что привело к одной смерти от лёгочной эмболии вследствие миграции частиц [21];
- этиленвиниловый спирт (Tegress®): риск диэурии и эрозии мочеиспускательного канала в месте инъекции [20, 22];
- полимер гиалуроновой кислоты / декстраномер (Zuidex®): риск абсцессов [22, 20].

Сейчас на рынке присутствует ряд препаратов, достаточно успешно применяемых в качестве филлеров как для введения в мягкие ткани лица, интимной зоны, так и применяемые при СНМ.

ООВ, доступные в настоящее время, включают покрытый углеродом цирконий (Durasphere®) [23]; гидроксилатапатит кальция (Coaptite®) [24]; полидиметилсилоксановый эластомер (Macroplastique®) [25]; и полиакриламидный гидрогель (Bulkamid®) [26] недавно вышедший на рынок PDMS-U (Urolastic®), представляет собой силиконовый гель, полимеризующийся после введения [27].

Все авторы приводят общие требования к ООВ: оно должно быть биосовместимым, легко вводимым, неиммуногенным и гипоаллергенным.

Методики введения объём-образующих веществ

Известно введение ООВ инъекционно ретроградно периуретральным или трансуретральным способами. Манипуляцию проводят под контролем ультразвука или под непосредственным визуальным контролем [5].

Трансуретральная инъекция ООВ в подслизистый слой более «привычно» урологам с точки зрения визуализации [28]. Этот способ требует применения цистоскопа или оптической системы, соединённой с инъектором для визуализации проксимальной части уретры и шейки мочевого пузыря. В этом случае толщина инъекционной иглы подбирается исходя из вязкости ООВ. Описано и применение специальных инъекторов [29, 30]. Трансуретральный способ требует меньшего объёма препарата для инъекции.

А. Kuhn et al. обнаружили, что инъекция ООВ в подслизистый слой шейки мочевого пузыря или в средней трети уретры в одинаковой степени улучшают состояние пациенток. При этом

указали на небольшое преимущество второго варианта. В соответствии с интегральной теорией, создаваемый дополнительный объём нивелирует гипермобильность уретры при растяжении её связочного аппарата и способствует её стабилизации [3, 31].

При периуретральном введении инъекцию выполняют иглой для спинномозговой анестезии посредством несколько вколов по ходу и параллельно уретре. Вводя иглу на требуемую глубину, инъецируют ООВ, контролируя эффект (сужение просвета уретры) через оптическую систему [11, 29]. При периуретральном введении имеется более высокий расход ООВ [11].

Интересное анатомическое исследование на 20-ти тушах самок свиней было представлено М. Mitterberger et al. Авторы провели сравнение периуретрального введения ООВ под эндоскопическим и ультразвуковым контролем, располагая его как субуретрально, так и в стенке уретры, и показали преимущество второго варианта [32].

В проспективном исследовании J.A. Schulz et al. продемонстрировали сопоставимые эффективность и долю осложнений как при периуретральном, так и трансуретральном инъекционном введении ООВ при СНМ [33].

Осложнения, связанные с введением объём-образующих веществ

По данным ряда авторов, в целом введение ООВ для лечения пациенток с СНМ является достаточно безопасным, хотя имеет уровень осложнений — до 32 % [28, 34]. Детальный и подробный анализ осложнений объективно затруднён ввиду относительно небольшого количества рандомизированных контролируемых исследований и большого ассортимента разнородных по свойствам ООВ.

Однако при сравнении с обычной хирургией при СНМ у женщин введение ООВ обнаруживает более низкий уровень осложнений, большинство из которых являются незначительными и слабо выраженными. В многоцентровом рандомизированном клиническом исследовании при сравнении хирургии и инъекций коллагена J. Corcos et al. продемонстрировали, что только 36 % пациенток сообщили о тех или иных неблагоприятных эффектах, в то время как после хирургических вмешательств — 63 % [35].

Наиболее частыми побочными эффектами являются боль в месте инъекции и инфекции мочевыводящих путей (ИМП) до 11 %. Другие осложнения включают временную задержку мочи, гематурию, urgency, периуретраль-

ный абсцесс, формирование псевдокист, эрозии уретры, формирование фистул [34, 36]. Однако источники, приводящие данные о тех или иных осложнениях, носят характер либо описания клинических случаев, либо информация содержится в контексте оригинальных статей.

В исследовании 2017 г. сравнили два способа введения — периуретральный и трансуретральный. Результаты показали, что оба пути введения были одинаково эффективными. В группе, которой вводили вещество периуретрально, частота острой послеоперационной задержки была выше (30 %) по сравнению с группой, получавшей трансуретральную инъекцию (5 %), хотя в группе, получавшей периуретральный метод введения, был более высокий объём вещества [11].

Оригинальный авторский способ введения объём-образующего вещества при стрессовом недержании мочи

Нами предложен оригинальный способ введения объём-образующего вещества для лечения СНМ (Патент на изобретение № 2629717 от 31.08.2017). Его реализация осуществлялась следующим образом. Положение больной для камнесечения. Манипуляцию проводили с соблюдением правил асептики и антисептики. Для обезболивания за 30 минут до начала процедуры использовали местную аппликационную анестезию. Мочевой пузырь по катетеру Foley наполняли 150 мл физиологического раствора. Предварительно в ходе УЗ-исследования измеряли задний уретровезикальный угол. Далее под УЗ-контролем трансвагинально пункционным способом выполняли инъекцию в парауретральные ткани проксимальной части уретры и шейки мочевого пузыря. Объём-образующее вещество вводили медленно дробно по 0,3 – 0,5 мл, располагая его непосредственно под задней стенкой уретры в проекции лонноуретральных связок выше уровня лобково-шеечной фасции, измеряя задний уретровезикальный угол и угол инклинации уретры. По достижению эффекта (задний уретровезикальный угол менее 110°) введение продолжали до уменьшения угла ещё на 15 – 20° (приведения величины угла к «гипернормальным» значениям). В работе применяли перекрёстно-сшитую гиалуроновую кислоту плотностью 22 мг/мл.

Способ осуществлён у пяти пациенток со СНМ, после получения положительного заключения локального этического комитета (№ 81 от 26.10.2016 г.)

Это были женщины репродуктивного возраста, потенциально (в перспективе нескольких лет)

планирующие беременность, недержание мочи при напряжении лёгкой степени, по истечению года с момента родов и более шести месяцев с момента прекращения лактации, не желавшие подвергнуться хирургическому вмешательству.

Критериями исключения явились клинически значимая дисфункция мочеиспускания, объём остаточной мочи > 30 мл, активные воспалительные заболевания урогинекологической сферы, сопутствующее опущение влагалища более чем 1 степени (по классификации POP-Q), симптомы гиперактивного мочевого пузыря, наличие указаний в анамнезе на тазовую хирургию, наличие хронических соматических заболеваний, требующих контроля их течения, типы анатомических нарушений по Blaivas-Olsson 2 и 3 [37].

После проведения процедуры пациентку наблюдали в течение часа. Далее в течение двух недель назначали режим ограничений на использование НПВС, прохождение физиопроцедур на область малого таза, половое воздержание, применение препаратов, воздействующих на систему гемостаза. Контрольный осмотр для оценки локальных изменений и оценки возможных осложнений проводили через 3 – 5 дней. Локальные ощущения, определяемые пациентками как чувство «тепла», «жжения», «давления» встретились у трёх человек и полностью купировались самостоятельно без дополнительных мер. В двух случаях зафиксировано появление учащённых позывов к мочеиспусканию, тем не менее, контролируемых пациенткой, так же купировавшихся самостоятельно, в течение 3-х суток. Оценку результата проводили через шесть месяцев. Полученные данные приведены в таблице 1.

Начальный клинический опыт инъекции объём-образующего вещества трансвагинально продемонстрировал свою эффективность. Лишь в одном случае не был достигнут искомый клинический результат в полной мере, однако тяжесть недержания мочи снизилась: уменьшились частота эпизодов недержания мочи и объём теряемой мочи. Изменилась в лучшую сторону величина, характеризующая положение уретры; уменьшилось расстояние от нижнего края лобкового симфиза до уретровезикального сегмента с 24,8 мм до 18,6 мм; взаиморасположение уретры и мочевого пузыря — уменьшился ЗУВУ с 124,0° до 100,4°; мобильность уретровезикального сегмента — уменьшилось расстояние до симфиза при натуживании с 9,0 мм до 4,2 мм.

Заключение

В заключение следует отметить, что увеличивающееся в последнее время количество

Таблица 1. Характеристика пациенток
Table 1. Patients` profile

№	Возраст Age	Кол-во родов Number of delivery	ЗУВУ PUVA	L	Δ	Кол-во эпизодов СНМ / нед SUI episodes / week	S
1	31	1	123/89*	27/19	9/3	1/0	3/0
2	34	1	117/92	24/18	7/3	0,5/0	2/0
3	29	1	120/101	23/17	8/4	0,5/0	2/0
4	32	2	132/115	26/20	11/7	0,75/0,17	2/1
5	31	1	128/105	24/19	10/4	0,75/0	2/0

Примечание: 1) * — значение величин исходно и через 6 месяцев после введения. 2) ЗУВУ — задний уретро-везикальный угол; СНМ — стрессовое недержание мочи; L — расстояние от нижнего края лобкового симфиза до уретровезикального сегмента (мм); Δ — изменение расстояния при натуживании (мм); S — значение по шкале Sandvik.

Note: 1) * — the value of variables at baseline and 6 months after administration. 2) PUVA — posterior urethro-vesical angle; SUI — stress urinary incontinence; L is the distance from the lower edge of the pubic symphysis to the urethrovessical segment (mm); Δ is the change in distance during straining (mm); S — Sandvik scale value.

публикаций результатов использования объём-образующих веществ в целом демонстрирует эффективность этого метода при разных вариантах его реализации. Отмечен ряд специфических осложнений этого метода, но не носящий

серьёзный характер. Таким образом, требуются дальнейшие исследования с целью изучения долгосрочной эффективности, определения предела возможности метода и тактики его применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урология. Российские клинические рекомендации. Под ред. Аляева Ю.Г., Глыбочко П.В., Пушкар Д.Ю. М.: Медфорум; 2018: 465.
2. Hunskaar S, Burgio K, Diokno A, Herzog AR, Hjälmås K, Lapitan MC. Epidemiology and natural history of urinary incontinence in women. *Urology*. 2003;62(4 Suppl 1):16–23. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(03\)00755-6](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(03)00755-6)
3. Petros PE. *The Female Pelvic Floor: Function, Dysfunction and Management According to the Integral Theory*, 3rd ed. New York: Springer-Verlag; 2010. ISBN: 9783642037870.
4. Dumoulin C, Hay-Smith J. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(1):CD005654 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005654.pub2> Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;5:CD005654. PMID: 20091581.
5. Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A. *Incontinence: Proceedings from the 5th International Consultation on Incontinence*. Plymouth UK: Health Publications; 2013. ISBN: 978-9953-493-21-3
6. Capobianco G, Madonia M, Morelli S, Dessole F, De Vita D, Cherchi PL, Dessole S. Management of female stress urinary incontinence: A care pathway and update. *Maturitas*. 2018;109:32–38. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.12.008>
7. Касян Г.Р., Гвоздев М.Ю., Годунов Б.Н., Прокопович М.А., Пушкар Д.Ю. Анализ результатов лечения недержания мочи у женщин с использованием свободной субуретральной синтетической петли: опыт 1000 операций. *Урология*. 2013;(4):5–11. eLIBRARY ID: 20589094
8. Ford AA, Rogerson L, Cody JD, Aluko P, Ogah JA. Mid-urethral

REFERENCES

1. *Urologiya. Rossiyskiye klinicheskiye rekomendatsii* [Urology. Russian Clinical Guidelines]. Pod red. [Ed.] Alyaev Yu.G., Glybochko P.V., Pushkar D.Yu. Moscow: Medforum; 2018:465. (In Russ).
2. Hunskaar S, Burgio K, Diokno A, Herzog AR, Hjälmås K, Lapitan MC. Epidemiology and natural history of urinary incontinence in women. *Urology*. 2003;62(4 Suppl 1):16–23. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(03\)00755-6](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(03)00755-6)
3. Petros PE. *The Female Pelvic Floor: Function, Dysfunction and Management According to the Integral Theory*, 3rd ed. New York: Springer-Verlag; 2010. ISBN: 9783642037870.
4. Dumoulin C, Hay-Smith J. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(1):CD005654 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005654.pub2> Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;5:CD005654. PMID: 20091581.
5. Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A. *Incontinence: Proceedings from the 5th International Consultation on Incontinence*. Plymouth UK: Health Publications; 2013. ISBN: 978-9953-493-21-3
6. Capobianco G, Madonia M, Morelli S, Dessole F, De Vita D, Cherchi PL, Dessole S. Management of female stress urinary incontinence: A care pathway and update. *Maturitas*. 2018;109:32–38. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.12.008>
7. Kasyan G.R., Gvozdev M.Yu., Godunov B.N., Prokopovych M.A., Pushkar D.Yu. Analysis of the results of treatment of urinary incontinence in women using the free suburethral synthetic sling: the experience of 1000 operations. *Urologii*. 2013;(4):5–11. (In Russ.). eLIBRARY ID: 20589094

- sling operations for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7(7):CD006375. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006375.pub4>
9. Pushkar DY, Godunov BN, Gvozdev M, Kasyan GR. Complications of mid-urethral slings for treatment of stress urinary incontinence. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011;113(1):54–57. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2010.10.024>
10. Wang C, Christie AL, Zimmern PE. Synthetic mid-urethral sling complications: Evolution of presenting symptoms over time. *Neurourol Urodyn.* 2018;37(6):1937–1942. <https://doi.org/10.1002/nau.23534>
11. Kirchin V, Page T, Keegan PE, Atiemo KO, Cody JD, McClinton S, Aluko P. Urethral injection therapy for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7(7):CD003881. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003881.pub4>
12. Chapple C, Dmochowski R. Particulate Versus Non-Particulate Bulking Agents In The Treatment Of Stress Urinary Incontinence. *Res Rep Urol.* 2019;11:299–310. <https://doi.org/10.2147/RRU.S220216>
13. Kocjancic E, Mourad S, Acar Ö. Complications of urethral bulking therapy for female stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2019;38 Suppl 4:S12–S20. <https://doi.org/10.1002/nau.23877>
14. Robinson D, Anders K, Cardozo L, Bidmead J, Dixon A, Balmforth J, Rufford J. What Do Women Want?: Interpretation of the Concept of Cure. *J Pelvic Med Surg.* 2003;9(6):273–277. <https://doi.org/10.1097/01.spv.0000095060.05452.3f>
15. Murless BC. The injection treatment of stress incontinence. *J Obstet Gynaecol Br Emp.* 1938;45:67–73.
16. ter Meulen PH, Berghmans LC, van Kerrebroeck PE. Systematic review: efficacy of silicone microimplants (Macroplastique) therapy for stress urinary incontinence in adult women. *Eur Urol.* 2003;44(5):573–582. [https://doi.org/10.1016/s0302-2838\(03\)00374-9](https://doi.org/10.1016/s0302-2838(03)00374-9)
17. Leone Roberti Maggiore U, Bogani G, Meschia M, Sorice P, Braga A, Salvatore S, Ghezzi F, Serati M. Urethral bulking agents versus other surgical procedures for the treatment of female stress urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2015;189:48–54. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2015.03.025>
18. Kiilholma PJ, Chancellor MB, Makinen J, Hirsch IH, Kleini PJ. Complications of Teflon injection for stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* 1993;12(2):131–137. <https://doi.org/10.1002/nau.1930120206>
19. Mamut A, Carlson KV. Periurethral bulking agents for female stress urinary incontinence in Canada. *Can Urol Assoc J.* 2017;11(6Suppl2):S152–S154. <https://doi.org/10.5489/cuaj.4612>
20. Dmochowski RR, Appell RA. Injectable agents in the treatment of stress urinary incontinence in women: where are we now? *Urology.* 2000;56(6 Suppl 1):32–40. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(00\)01019-0](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(00)01019-0)
21. Lee PE, Kung RC, Drutz HP. Periurethral autologous fat injection as treatment for female stress urinary incontinence: a randomized double-blind controlled trial. *J Urol.* 2001;165(1):153–158. <https://doi.org/10.1097/00005392-200101000-00037>
22. Ghoniem G, Boctor N. Update on urethral bulking agents for female stress urinary incontinence due to intrinsic sphincter deficiency. *J Urol Res.* 2014;1(2):1009.
23. Cameron AP, Haraway AM. The treatment of female stress urinary incontinence: an evidenced-based review. *Open Access J Urol.* 2011;3:109–120. <https://doi.org/10.2147/OAJU.S10541>
24. Lai HH, Hurtado EA, Appell RA. Large urethral prolapse formation after calcium hydroxylapatite (Coaptite) injection. *Int J Urol.* 2011;18(1):10–14. <https://doi.org/10.1007/s11255-010-9999-9>
8. Ford AA, Rogerson L, Cody JD, Aluko P, Ogah JA. Mid-urethral sling operations for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7(7):CD006375. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006375.pub4>
9. Pushkar DY, Godunov BN, Gvozdev M, Kasyan GR. Complications of mid-urethral slings for treatment of stress urinary incontinence. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011;113(1):54–57. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2010.10.024>
10. Wang C, Christie AL, Zimmern PE. Synthetic mid-urethral sling complications: Evolution of presenting symptoms over time. *Neurourol Urodyn.* 2018;37(6):1937–1942. <https://doi.org/10.1002/nau.23534>
11. Kirchin V, Page T, Keegan PE, Atiemo KO, Cody JD, McClinton S, Aluko P. Urethral injection therapy for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7(7):CD003881. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003881.pub4>
12. Chapple C, Dmochowski R. Particulate Versus Non-Particulate Bulking Agents In The Treatment Of Stress Urinary Incontinence. *Res Rep Urol.* 2019;11:299–310. <https://doi.org/10.2147/RRU.S220216>
13. Kocjancic E, Mourad S, Acar Ö. Complications of urethral bulking therapy for female stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2019;38 Suppl 4:S12–S20. <https://doi.org/10.1002/nau.23877>
14. Robinson D, Anders K, Cardozo L, Bidmead J, Dixon A, Balmforth J, Rufford J. What Do Women Want?: Interpretation of the Concept of Cure. *J Pelvic Med Surg.* 2003;9(6):273–277. <https://doi.org/10.1097/01.spv.0000095060.05452.3f>
15. Murless BC. The injection treatment of stress incontinence. *J Obstet Gynaecol Br Emp.* 1938;45:67–73.
16. ter Meulen PH, Berghmans LC, van Kerrebroeck PE. Systematic review: efficacy of silicone microimplants (Macroplastique) therapy for stress urinary incontinence in adult women. *Eur Urol.* 2003;44(5):573–582. [https://doi.org/10.1016/s0302-2838\(03\)00374-9](https://doi.org/10.1016/s0302-2838(03)00374-9)
17. Leone Roberti Maggiore U, Bogani G, Meschia M, Sorice P, Braga A, Salvatore S, Ghezzi F, Serati M. Urethral bulking agents versus other surgical procedures for the treatment of female stress urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2015;189:48–54. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2015.03.025>
18. Kiilholma PJ, Chancellor MB, Makinen J, Hirsch IH, Kleini PJ. Complications of Teflon injection for stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* 1993;12(2):131–137. <https://doi.org/10.1002/nau.1930120206>
19. Mamut A, Carlson KV. Periurethral bulking agents for female stress urinary incontinence in Canada. *Can Urol Assoc J.* 2017;11(6Suppl2):S152–S154. <https://doi.org/10.5489/cuaj.4612>
20. Dmochowski RR, Appell RA. Injectable agents in the treatment of stress urinary incontinence in women: where are we now? *Urology.* 2000;56(6 Suppl 1):32–40. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(00\)01019-0](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(00)01019-0)
21. Lee PE, Kung RC, Drutz HP. Periurethral autologous fat injection as treatment for female stress urinary incontinence: a randomized double-blind controlled trial. *J Urol.* 2001;165(1):153–158. <https://doi.org/10.1097/00005392-200101000-00037>
22. Ghoniem G, Boctor N. Update on urethral bulking agents for female stress urinary incontinence due to intrinsic sphincter deficiency. *J Urol Res.* 2014;1(2):1009.
23. Cameron AP, Haraway AM. The treatment of female stress urinary incontinence: an evidenced-based review. *Open Access J Urol.* 2011;3:109–120. <https://doi.org/10.2147/OAJU.S10541>

- Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2008;19(9):1315–1317. <https://doi.org/10.1007/s00192-008-0604-0>
25. Ghoniem GM, Miller CJ. A systematic review and meta-analysis of Macroplastique for treating female stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J.* 2013;24(1):27–36. <https://doi.org/10.1007/s00192-012-1825-9>
 26. Lose G, Mouritsen L, Nielsen JB. A new bulking agent (polyacrylamide hydrogel) for treating stress urinary incontinence in women. *BJU Int.* 2006;98(1):100–104. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2006.06205.x>
 27. de Vries AM, van Breda HMK, Fernandes JG, Venema PL, Heesakkers JPFA. Para-Urethral Injections with Urolastic® for Treatment of Female Stress Urinary Incontinence: Subjective Improvement and Safety. *Urol Int.* 2017;99(1):91–97. <https://doi.org/10.1159/000452450>
 28. Lightner DJ. Review of the available urethral bulking agents. *Curr Opin Urol.* 2002;12(4):333–338. <https://doi.org/10.1097/00042307-200207000-00012>
 29. Li H, Westney OL. Injection of Urethral Bulking Agents. *Urol Clin North Am.* 2019;46(1):1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2018.08.012>
 30. Sokol ER, Karram MM, Dmochowski R. Efficacy and safety of polyacrylamide hydrogel for the treatment of female stress incontinence: a randomized, prospective, multicenter North American study. *J Urol.* 2014;192(3):843–849. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.03.109>
 31. Kuhn A, Stadlmayr W, Lengsfeld D, Mueller MD. Where should bulking agents for female urodynamic stress incontinence be injected? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2008;19(6):817–821. <https://doi.org/10.1007/s00192-007-0535-1>
 32. Mitterberger M, Pinggera GM, Pelzer A, Bartsch G, Colleselli D, Neuwirt H, Gratl J, Pallwein L, Aigner F, Frauscher F, Strasser H. Comparison of the precision of transurethral endoscopic versus ultrasound-guided application of injectables. *BJU Int.* 2008;101(2):245–249. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2007.07262.x>
 33. Schulz JA, Nager CW, Stanton SL, Baessler K. Bulking agents for stress urinary incontinence: short-term results and complications in a randomized comparison of periurethral and transurethral injections. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2004;15(4):261–265. <https://doi.org/10.1007/s00192-004-1148-6>
 34. de Vries AM, Wadhwa H, Huang J, Farag F, Heesakkers JPFA, Kocjancic E. Complications of Urethral Bulking Agents for Stress Urinary Incontinence: An Extensive Review Including Case Reports. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2018;24(6):392–398. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000495>
 35. Corcos J, Collet JP, Shapiro S, Herschorn S, Radomski SB, Schick E, Gajewski JB, Benedetti A, MacRamallah E, Hyams B. Multicenter randomized clinical trial comparing surgery and collagen injections for treatment of female stress urinary incontinence. *Urology.* 2005;65(5):898–904. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2004.11.054>
 36. Mayer RD, Dmochowski RR, Appell RA, Sand PK, Klimberg IW, Jacoby K, Graham CW, Snyder JA, Nitti VW, Winters JC. Multicenter prospective randomized 52-week trial of calcium hydroxylapatite versus bovine dermal collagen for treatment of stress urinary incontinence. *Urology.* 2007;69(5):876–880. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2007.01.050>
 37. Blaivas JG, Olsson CA. Stress incontinence: classification and surgical approach. *J Urol.* 1988;139(4):727–731. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)42611-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)42611-5)
 24. Lai HH, Hurtado EA, Appell RA. Large urethral prolapse formation after calcium hydroxylapatite (Coaptite) injection. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2008;19(9):1315–1317. <https://doi.org/10.1007/s00192-008-0604-0>
 25. Ghoniem GM, Miller CJ. A systematic review and meta-analysis of Macroplastique for treating female stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J.* 2013;24(1):27–36. <https://doi.org/10.1007/s00192-012-1825-9>
 26. Lose G, Mouritsen L, Nielsen JB. A new bulking agent (polyacrylamide hydrogel) for treating stress urinary incontinence in women. *BJU Int.* 2006;98(1):100–104. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2006.06205.x>
 27. de Vries AM, van Breda HMK, Fernandes JG, Venema PL, Heesakkers JPFA. Para-Urethral Injections with Urolastic® for Treatment of Female Stress Urinary Incontinence: Subjective Improvement and Safety. *Urol Int.* 2017;99(1):91–97. <https://doi.org/10.1159/000452450>
 28. Lightner DJ. Review of the available urethral bulking agents. *Curr Opin Urol.* 2002;12(4):333–338. <https://doi.org/10.1097/00042307-200207000-00012>
 29. Li H, Westney OL. Injection of Urethral Bulking Agents. *Urol Clin North Am.* 2019;46(1):1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2018.08.012>
 30. Sokol ER, Karram MM, Dmochowski R. Efficacy and safety of polyacrylamide hydrogel for the treatment of female stress incontinence: a randomized, prospective, multicenter North American study. *J Urol.* 2014;192(3):843–849. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.03.109>
 31. Kuhn A, Stadlmayr W, Lengsfeld D, Mueller MD. Where should bulking agents for female urodynamic stress incontinence be injected? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2008;19(6):817–821. <https://doi.org/10.1007/s00192-007-0535-1>
 32. Mitterberger M, Pinggera GM, Pelzer A, Bartsch G, Colleselli D, Neuwirt H, Gratl J, Pallwein L, Aigner F, Frauscher F, Strasser H. Comparison of the precision of transurethral endoscopic versus ultrasound-guided application of injectables. *BJU Int.* 2008;101(2):245–249. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2007.07262.x>
 33. Schulz JA, Nager CW, Stanton SL, Baessler K. Bulking agents for stress urinary incontinence: short-term results and complications in a randomized comparison of periurethral and transurethral injections. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2004;15(4):261–265. <https://doi.org/10.1007/s00192-004-1148-6>
 34. de Vries AM, Wadhwa H, Huang J, Farag F, Heesakkers JPFA, Kocjancic E. Complications of Urethral Bulking Agents for Stress Urinary Incontinence: An Extensive Review Including Case Reports. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2018;24(6):392–398. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000495>
 35. Corcos J, Collet JP, Shapiro S, Herschorn S, Radomski SB, Schick E, Gajewski JB, Benedetti A, MacRamallah E, Hyams B. Multicenter randomized clinical trial comparing surgery and collagen injections for treatment of female stress urinary incontinence. *Urology.* 2005;65(5):898–904. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2004.11.054>
 36. Mayer RD, Dmochowski RR, Appell RA, Sand PK, Klimberg IW, Jacoby K, Graham CW, Snyder JA, Nitti VW, Winters JC. Multicenter prospective randomized 52-week trial of calcium hydroxylapatite versus bovine dermal collagen for treatment of stress urinary incontinence. *Urology.* 2007;69(5):876–880. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2007.01.050>
 37. Blaivas JG, Olsson CA. Stress incontinence: classification and surgical approach. *J Urol.* 1988;139(4):727–731. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)42611-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)42611-5)

Сведения об авторах

Антон Юрьевич Цуканов – д.м.н., профессор; заведующий кафедрой хирургических болезней и урологии ДПО ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

г. Омск, Россия

ORCID iD 0000-0002-3497-5856

e-mail: autt@mail.ru

Арсен Абдусаламович Мирзакадиев – аспирант кафедры хирургических болезней и урологии ДПО ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

г. Омск, Россия

ORCID iD 0000-0001-8729-4731

e-mail: dr.arst@inbox.ru

Артём Владимирович Дункурс – ординатор кафедры хирургических болезней и урологии ДПО ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

г. Омск, Россия

ORCID iD 0000-0001-7345-7245

e-mail: dunkurs_av@mail.ru

Information about the authors

Anton Yu. Tsukanov – M.D., Dr.Sc.(M), Full Prof.; Head, Dept. of Surgery and Urology, Omsk State Medical University
ORCID iD 0000-0002-3497-5856

e-mail: autt@mail.ru

Arsen A. Mirzakadiyev – M.D., Postgrad. Student, Dept. of Surgery and Urology, Omsk State Medical University
ORCID iD 0000-0001-8729-4731

e-mail: dr.arst@inbox.ru

Artem V. Dunkurs – Resident, Dept. of Surgery and Urology, Omsk State Medical University
ORCID iD 0000-0001-7345-7245

e-mail: dunkurs_av@mail.ru