

Оперативное лечение стрессового недержания мочи и активация рефлекторного механизма тазового дна

В.В. Данилов¹, И.Ю. Вольных², В.В. Данилов³, В.В. Данилов⁴

¹Институт хирургии ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, 690002 Владивосток, пр-т Острякова, 2;

²Центр урологии и литотрипсии ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина»; Россия, 690003 Владивосток, ул. Верхнепортовая, 25;

³ООО «Центр «Патология мочеиспускания»; Россия, 690091 Владивосток, ул. Посетская, 32;

⁴кафедра общей и клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, 690002 Владивосток, пр-т Острякова, 2

Контакты: Вадим Валериевич Данилов vadim_danilov@list.ru

Под наблюдением находилась группа из 133 женщин (средний возраст – 55 лет), страдающих от недержания мочи и оперированных методом синтетического слинга. До и после оперативного вмешательства выполнен ряд исследований, в том числе неинвазивный урофлоуметрический мониторинг. Обработка и анализ полученных данных, включая результаты уродинамического мониторинга, позволили представить механизм восстановления удержания мочи, в основе которого лежит активация 4-го микционного рефлекса вследствие изменения рецептивного поля установленной синтетической лентой. Исходя из рефлекторной природы описанного механизма можно утверждать, что любая операция из класса синтетического слинга имеет ограничения эффективности, а используемый для имплантации инструмент и сам материал ленты не имеют ключевого значения для устранения инконтиненции.

Ключевые слова: синтетический слинг, недержание мочи, урофлоуметрический мониторинг, микционный рефлекс

Для цитирования: Данилов В.В., Вольных И.Ю., Данилов В.В., Данилов В.В. Оперативное лечение стрессового недержания мочи и активация рефлекторного механизма тазового дна. Андрология и генитальная хирургия 2021;22(2):92–9. DOI: 10.17650/1726-9784-2021-22-2-92-99

Surgical treatment of stress urinary incontinence and activation of reflex mechanism of the pelvic floor

V.V. Danilov¹, I. Yu. Volnikh², V.V. Danilov³, V.V. Danilov⁴

¹Institute of Surgery, Pacific State Medical University, Ministry of Health of Russia; 2 Ostryakova Ave., Vladivostok 690002, Russia;

²Center of Urology and Lithotripsy of the Russian Railways-Medicine Clinical Hospital; 25 Verkhneportovaya St., Vladivostok 690003, Russia;

³Center “Pathology of urination”; 32 Posetskaya St., Vladivostok 690091, Russia;

⁴Department of General and Clinical Pharmacology, Pacific State Medical University, Ministry of Health of Russia; 2 Ostryakova Ave., Vladivostok 690002, Russia

Contacts: Vadim Valerievich Danilov vadim_danilov@list.ru

The study included a group of 133 women (average age 55 years) suffering from urinary incontinence and operated on by the synthetic sling method. A number of studies were performed before and after surgery, including non-invasive uroflow monitoring. The processing and analysis of the data obtained, including the results of urodynamic monitoring, made it possible to provide a mechanism of urinary retention, which is based on the activation of the 4th mating reflex of a forced change in the receptive field by an installed synthetic tape. Based on the reflex nature of the described mechanism, one should use any operation from the class of synthetic sling of limiting effectiveness, use an instrument for implantation, and the material itself is not of key importance for eliminating incontinence.

Key words: synthetic sling, urinary incontinence, urine flow monitoring, micturition reflex

For citation: Danilov V.V., Volnikh I.Yu., Danilov V.V., Danilov V.V. Surgical treatment of stress urinary incontinence and activation of reflex mechanism of the pelvic floor. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya* = *Andrology and Genital Surgery* 2021;22(2):92–9. (In Russ.). DOI: 10.17650/1726-9784-2021-22-2-92-99

Введение

Поиск универсального и надежного способа оперативного лечения недержания мочи при напряжении у женщин был и остается актуальным на протяжении уже более 100 лет. На самом раннем этапе акцент делался на собственные ткани, причем попытки лечения были связаны с надеждами на восстановление не пассивного, а именно активного механизма удержания мочи. Для этого были разработаны методики пластики с формированием искусственного сфинктера из собственных мышц пациентки. Эти работы большей частью не увенчались успехом, хотя следует признать, что в ряде случаев удавалось устранить проблему. С появлением синтетических материалов, интактных к тканям организма, интерес к проблеме привел к рождению целой серии так называемых петлевых операций, в зарубежной литературе получивших название слинговых [1–4].

Совершенствование методов коррекции стрессовой формы инконтиненции привело к тому, что появилось большое число вариантов выполнения слинговых операций. Но особенностью таких вмешательств являлось то, что никогда не удавалось устранить заболевание полностью. Кроме того, с годами эффективность выполненной операции неумолимо снижалась.

Следует также отметить, что исследователями неоднократно предпринимались усилия по изучению механизма действия петлевой операции. Результатом работ в этом направлении стало формирование представления о том, что механизм удержания мочи восстанавливается вследствие некоторой механической компрессии уретры. Общеизвестным считается, что именно компрессия уретры при физической нагрузке в сочетании с повышением закрывающего давления при перемещении уретры в область действия внутрибрюшного давления и предотвращает потерю мочи при напряжении.

В середине последнего десятилетия XX в. появились сообщения еще об одном варианте хирургического лечения, в основе которого оставался синтетический слинг, имплантируемый с помощью специального инструмента в виде кривой иглы-троакара. Всего за десятилетие, прошедшее с того момента, было предложено около трех десятков вариантов такого оперативного вмешательства. Анализ полученных результатов показал, что эффективность операций синтетического слинга (ОСС) находится на уровне около 75–95 % [5]. При этом катамнестическая эффективность ОСС оставалась в пределах 60–90 %.

Целью исследования стал анализ с позиции нейрорегуляторной теории механизма действия имплантируемой

синтетической ленты у женщин, оперированных в связи с недержанием мочи при напряжении.

Материалы и методы

Под нашим наблюдением находилась группа пациенток, оперированных в отделении урологии ЧУЗ «Клиническая больница ОАО «РЖД-Медицина» (г. Владивосток) в связи с недержанием мочи в период с 2002 по 2020 г. Общее число случаев составило 133, средний возраст пациенток — 55 лет, распределение пациенток по возрасту представлено на рис. 1.

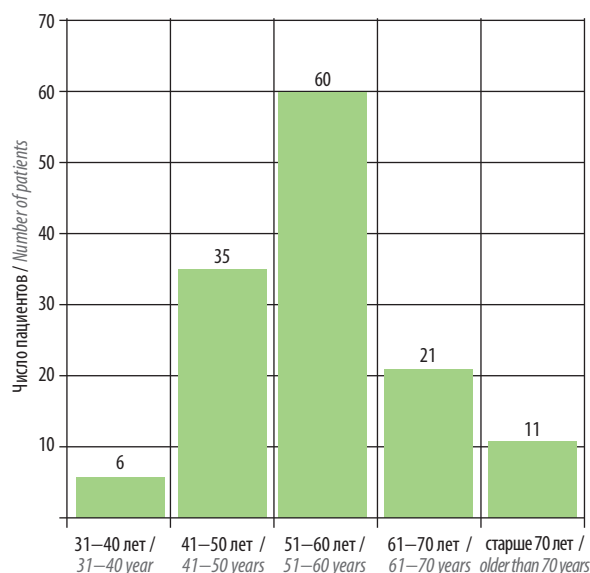


Рис. 1. Распределение пациенток в группе наблюдения ($n = 133$) по возрасту
Fig. 1. Distribution of patients in the observation group ($n = 133$) by age

После проведенного обследования, включавшего ультразвуковые, уродинамические и лабораторные исследования, были выполнены ОСС. Перед операцией и после нее был проведен неинвазивный урофлоуметрический мониторинг (УФММ) длительностью 2–3 сут. Для регистрации клинической симптоматики использованы соответствующие таблицы оценки функции мочевого пузыря и непроизвольной потери мочи. Полученные уродинамические данные были предварительно просмотрены на предмет обнаружения сигналов помех, при необходимости обработаны и затем сохранены в базе данных программы УРОВЕСТ (разработка ООО «УРОВЕСТ», г. Владивосток). На основании полученных данных УФММ были рассчитаны показатели, определяющие мочеиспускание — объемный и скоростной профиль,

значение обструктивности мочеиспускания, максимальный и средний потоки мочи, выпущенные объемы, время опорожнения. Структура мочеиспускания (процент встречаемости значений объемов и потоков, размещающихся в полях Ливерпульской номограммы) рассчитывалась в каждом отдельном случае, что позволило получить объемный и скоростной профили [6, 7]. Обструктивность мочеиспускания оценивалась исходя из рассчитываемой структуры мочеиспускания (полигон относительных частот) и определялась нами в тех случаях, когда встречаемость потоков в полях нижних центилей (5, 10 и 25-го) отмечалась в сумме равной или выше 50 % от всех значений, полученных при УФММ.

Перед оперативным вмешательством не применялись никакие методы консервативной терапии, кроме фармакотерапии длительностью несколько мес. Оценка уродинамики осуществлялась при помощи урофлоуметрирования. В процессе отбора на операцию всем пациенткам проводилось инвазивное уродинамическое обследование и, в случае выявления детрузорной гиперактивности, пациентку исключали из группы наблюдения.

Результаты

Перед операцией структура мочеиспускания в группе выглядела как представлено на рис. 2. Обращает на себя внимание тот факт, что наряду с большим числом маленьких выпущенных объемов имела место стремительность опорожнения мочевого пузыря, когда значения Q_{max} в основном располагались в полях выше 90-го центиля. Данная уродинамическая картина объясняется тем, что небольшие объемы были обусловлены артифициальной поллакиурией (стремлением

пациенток чаще мочиться с целью минимизировать непроизвольную потерю мочи), а относительно большие потоки опорожнения объясняются недостаточностью сфинктера, выявляемой с помощью инвазивной методики профилометрии.

Все операции были выполнены в одной клинике и одной и той же бригадой урологов, с использованием троакарного инструмента для имплантации синтетической ленты. Анализ таблиц симптомов показал, что механизм удержания мочи был восстановлен у 131 пациентки, что составляет 98 %. Здесь следует отметить, что у половины пациенток после операции наблюдалось обструктивное мочеиспускание, что отразилось в виде повышения встречаемости значений максимального потока в нижних полях Ливерпульской номограммы. Но у другой половины пациенток никакой обструктивности мочеиспускания не было отмечено и потоки мочи не отличались от таковых в норме [6].

При анализе структуры мочеиспускания, полученной после ОСС, нами было выявлено, что в группе приблизительно одинаково часто встречались как случаи сниженного потока (52 % случаев), когда имела место обструктивность мочеиспускания, так и вполне нормального, без каких-либо, даже минимальных, признаков снижения потоков мочи относительно выпущенных объемов (48 % случаев). Данная картина наглядно представлена на рис. 3. После разделения этих случаев были построены диаграммы, представленные на рис. 4.

Обращает на себя внимание тот факт, что после выполнения оперативного вмешательства наряду с устранением недержания мочи при напряжении произошло изменение клинической симптоматики в виде уменьшения

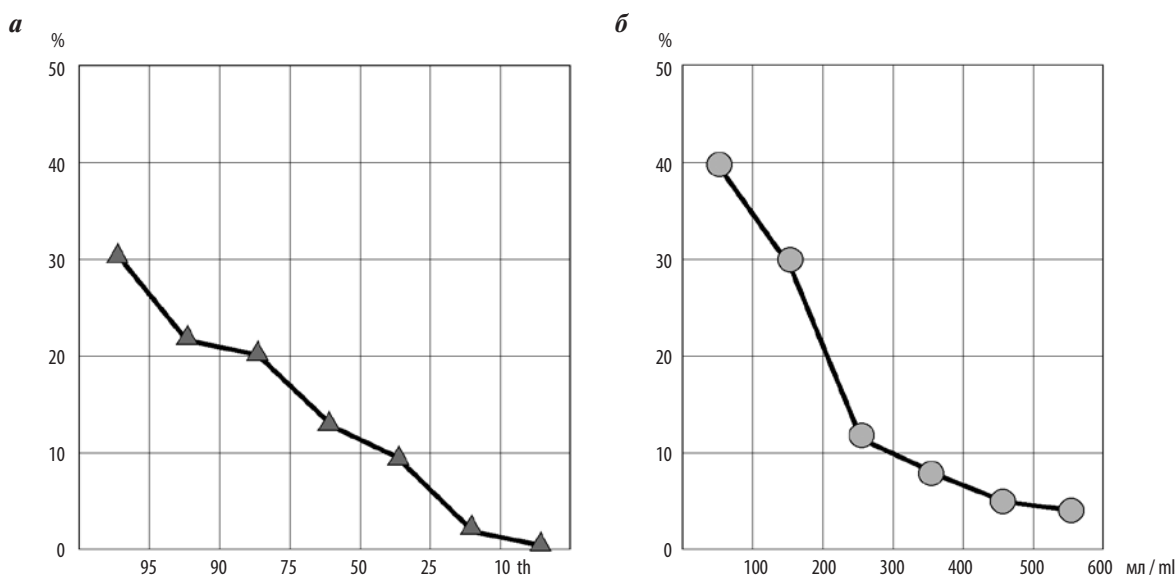


Рис. 2. Структура мочеиспускания в группе наблюдения перед операцией синтетического слинга: а – скоростной профиль, б – объемный профиль
Fig. 2. Structure of micturition of the study group prior to synthetic sling surgery: а – velocity profile, б – volume profile

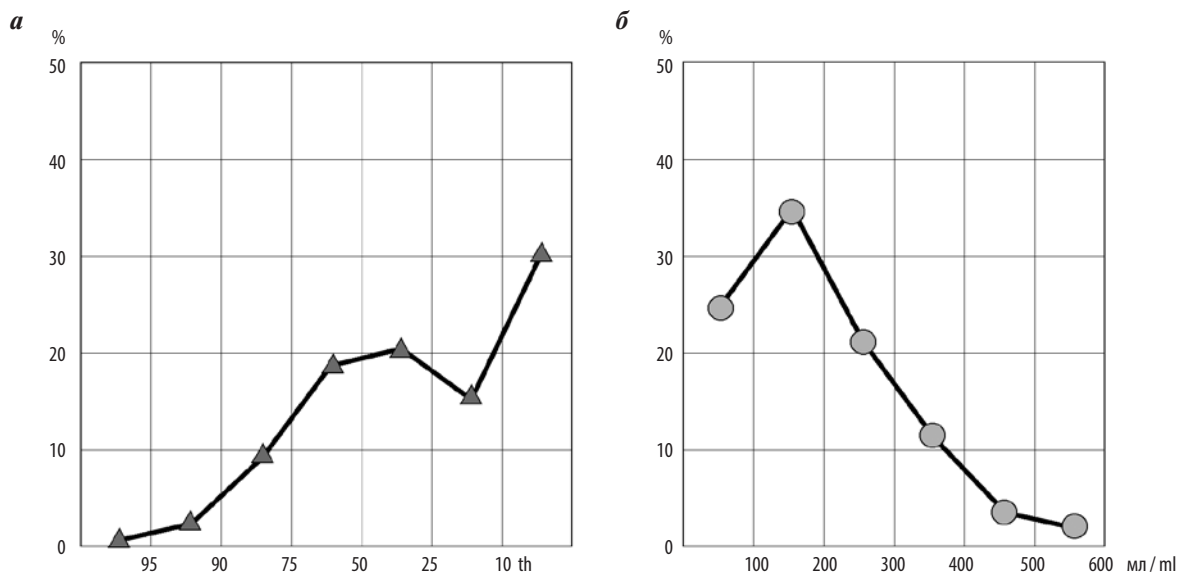


Рис. 3. Структура мочеиспускания в группе наблюдения после операции синтетического слинга: а – скоростной профиль, б – объемный профиль
Fig. 3. Structure of micturition of the study group after synthetic sling surgery: a – velocity profile, б – volume profile

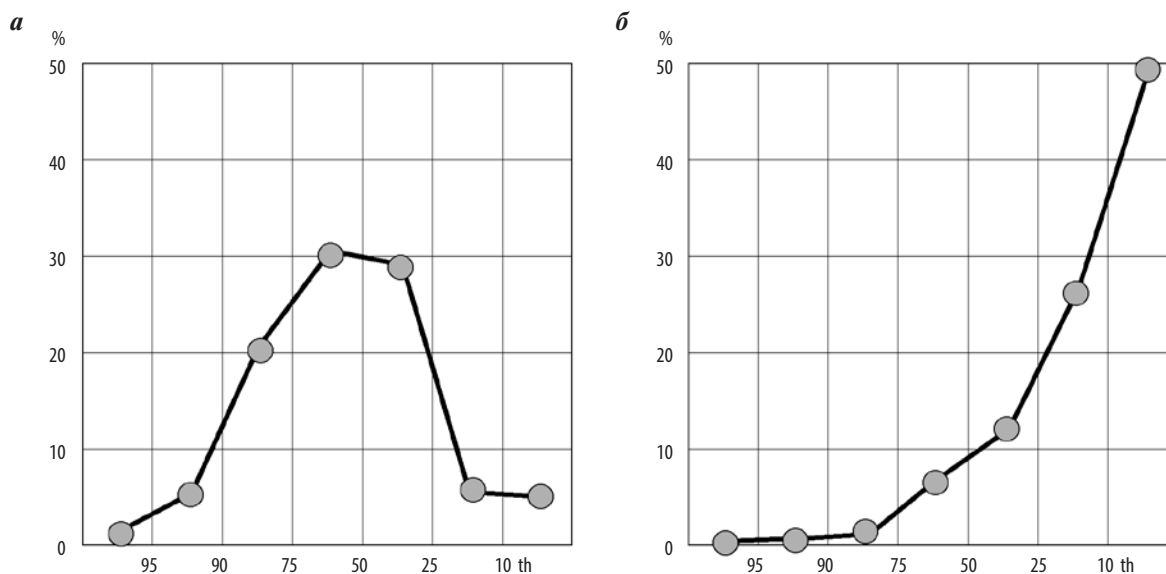


Рис. 4. Скоростной профиль мочеиспускания после операции синтетического слинга у пациенток с нормальным (а) и обструктивным (б) мочеиспусканием
Fig. 4. Velocity micturition profile after synthetic sling surgery in female patients with normal (a) and obstructive (б) micturition

выраженности дневной поллакиурии и ноктурии, что хорошо отражает объемный профиль структуры мочеиспускания (см. рис. 3).

Обсуждение

На сегодняшний день доминирующая гипотеза о механизме действия имплантируемой ленты основана на сугубо механистическом подходе. Считается общепринятым утверждение, что механизм действия

имплантируемой ленты напрямую связан с компрессией уретры и передачей внутрибрюшного давления на уретру. По сути данное мнение основано на механистической концепции, предложенной DeLance. Считается, что в любом случае имеет место компрессия уретры, хоть и не выраженная. Но наши данные, полученные в ходе УФММ, убедительно показывают, что у пациенток без обструктивности мочеиспускания механизм удержания мочи восстановился также

хорошо, как и у пациенток с признаками обструктивного опорожнения мочевого пузыря. Поэтому мнение о роли компрессионного действия ленты в восстановлении механизма удержания мочи не является корректным. Но вторую сторону этой гипотезы, согласно которой механизм восстановления удержания мочи напрямую связан с воздействием компонента внутрибрюшного давления, следует рассмотреть более подробно и внимательно. Чтобы разобраться в этом, следует ознакомиться с современной работой [8], в которой утверждается, что ведущая и основная роль в механизме удержания мочи принадлежит внутрибрюшному компоненту давления. Сегодня, впрочем как и 50 лет назад, считается, что именно трансмиссия давления на уретру как раз и предотвращает непроизвольную потерю мочи при напряжении. На этом фоне выглядит парадоксальным заявление, что лента, будучи строго пассивным компонентом, достоверно приводит к изменению тонуса мышц тазового дна [9, 10]. Известно, но почему-то по-прежнему не учитывается то интересное обстоятельство, что при передаче давления коэффициент трансмиссии в уретре становится больше 1. Проведенные профилометрические исследования предоставляют возможность убедиться в существовании этого феномена [9]. Но если основываться на механистических представлениях, то объяснить этот прирост давления практически невозможно. Не удивительно, что исследователи так и не смогли объяснить этот эффект «сверхусиления» внутриуретрального давления, возникающий при внезапной физической нагрузке. Чтобы объяснить природу этого феномена, логично предположить, что такая ситуация не может возникать без активного участия мышц тазового дна. Кроме того, придется признать, что внутрибрюшное давление не имеет значения как пассивный фактор удержания мочи. Следует искать активный мышечный механизм, независимо срабатывающий при физической нагрузке.

Но не только изменение коэффициента трансформации давления выглядит парадоксально. С позиции механистической модели также необъяснимо выглядит и тот факт, что при исходно низком внутриуретральном давлении, например фиксируемом до операции на уровне 20 см вод. ст. и менее, результаты оперативного лечения недержания мочи у женщин оказываются хуже, чем в тех случаях, когда внутриуретральное давление исходно было выше 20 см вод. ст. Если имеет значение передача внутрибрюшного давления, то тогда вообще выглядит странным то, что результативность имплантации синтетического материала зависит от исходного фона. Трудно также игнорировать данные о том, что практически все вмешательства, относящиеся к классу ОСС, имеют практически близкую катамнестическую эффективность. Не имеет значения, какой используется тип троакаров (игл), материал имплантата или какова его

структура. Самое удивительное, что удастся устранить непроизвольную потерю мочи как с помощью монофиламентной, так и мультифиламентной ленты. Но, опять же, не всегда, поскольку успешность находится в коридоре от 90 до 95 %. Кроме того, имплантируемая лента из синтетического материала, как известно, не стареет и не меняет своих свойств. Поэтому также становится необъяснимым тот факт, что с годами эффективность абсолютно любого варианта ОСС неумолимо снижается.

Как было указано выше, с механистической точки зрения объяснить все вышеперечисленные «научные аномалии» невозможно. Но с позиции рефлекторной теории это сделать оказалось несложным. На основе нейрофизиологической модели [6, 7] еще в 2010 г. нами был представлен патогенез недержания мочи, а в 2012 г. — довольно подробное описание возможного нарушения гемодинамики поясничного утолщения спинного мозга, приводящего к инконтиненции. В опубликованной в 2019 г. монографии [7] была подробно описана дополненная нейрофизиологическая модель, как основа нейрорегуляторной теории. Рассмотрение механизма удержания мочи, если исходить строго из взаимодействия микционных рефлексов, позволяет достаточно просто и наглядно объяснить «парадокс» появления в уретре давления большего, чем исходное внутрибрюшное. Как известно, за удержание мочи отвечает так называемый 4-й микционный рефлекс, также называемый уретро-сфинктерным охраняющим рефлексом (УСОР) (рис. 5), который был описан D.T. Mahony в обзорной работе, посвященной микционным рефлексам, еще в 1977 г.

В норме активацию УСОР следует ожидать тогда, когда внезапное повышение внутрибрюшного давления приводит к растяжению шейки мочевого пузыря и проксимальной уретры и срабатыванию механорецепторов растяжения, расположенных в этих областях. Повышение афферентации с механорецепторов через сегмент поясничного утолщения S2—S4 приводит к повышению тонуса мышц тазового дна. В результате давление в уретре повышается. Если вышеописанный механизм не нарушен, то утечки мочи не происходит.

Как указывалось нами ранее [6], недержание мочи развивается на фоне миелоишемии. Вопросы нарушения кровоснабжения поясничного утолщения спинного мозга были детально изучены еще в 60—70 годах прошлого столетия (Г. Лазорт, А. Гуазе, Р. Джинджиан, 1974). В полном соответствии с законом Кеннона—Розенблюта (1945) миелоишемия приводит к атонии, арефлексии и атонии поперечнополосатой мышцы тазового дна. Следовательно, из всех компонентов рефлекса более уязвимыми являются нервная ткань спинного мозга и мышца тазового дна. Оба эти звена не способны к регенерации и восстановлению своих функций в полном объеме после хронической или острой ишемии. Такой патологический процесс, как тканевая

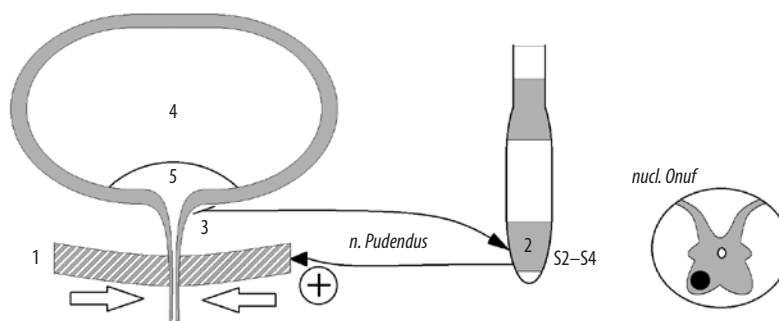


Рис. 5. Схема 4-го микционного рефлекса (уретро-сфинктерного охраняющего рефлекса): 1 – мышца тазового дна, 2 – двигательные ядра S2–S4 сегментов спинного мозга, 3 – механорецептор растяжения шейки мочевого пузыря и проксимальной уретры, 4 – детрузор, 5 – шейка мочевого пузыря
Fig. 5. Diagram of the 4th micturition reflex (urethro-sphincter safeguarding reflex): 1 – pelvic floor muscle; 2 – motor nuclei of the S2–S4 spinal segments; 3 – mechanoreceptor of bladder neck and proximal urethra stretching; 4 – detrusor; 5 – bladder neck

гипоксия, прогрессирует медленно, поэтому к моменту появления симптомов недержания мочи, как правило, все компенсаторные механизмы оказываются уже истощенными, что лишний раз подтверждается неэффективностью консервативных методов терапии. Действительно, гипотрофированная мышца имеет в своем составе меньше активных волокон и не способна поддерживать достаточный тонус, поэтому имеет сниженную силу сокращения при активации.

В данном случае оптимальным решением является усиление афферентации со стороны рецептивного поля УСОР, участвующего в динамическом механизме удержания мочи. Рецептивное поле этого рефлекса лежит в области проксимальной части уретры.

Следовательно, для реализации УСОР необходимо в первую очередь в достаточной степени активировать рецептор растяжения (согласно неврологическому закону «все или ничего»). Установка синтетической ленты под уретрой как раз и приводит к ограничению рецептивного поля. При этом лента обеспечивает прямое влияние на степень растяжимости рецептивного поля, значительно снижая порог рефлекторной реакции. Само понятие рецептивного поля было введено физиологами более 60 лет назад, но сегодня более популярен термин «рефлексогенная зона». Это участок ткани, насыщенный рецепторами, например проксимальная уретра с механорецепторами растяжения. В соответствии с законом «силового взаимодействия» и законом «все или ничего» можно включить в работу неактивную часть мышцы благодаря усилению афферентации с рецептивного поля [11, 12]. При этом мышца не может быть более активна, чем суммарная активность всех ее отдельных волокон. Поэтому при максимальном внутриуретральном давлении менее 20 см вод. ст. (косвенно отражающем тонус мышцы тазового дна) оперативное лечение не будет достаточно эффективным, поскольку не остается необходимого сократительного ресурса. Данный факт неоднократно подтверждался рядом исследований. При достаточном

тонусе сфинктера, когда внутриуретральное давление превышает 20 см вод. ст., есть возможность усиления рефлекса через ограничение рецептивного поля. Надо понимать, что количество рецепторов всегда больше, чем количество эффекторов. Поэтому имплантация ленты приводит к ограничению растяжения части уретры, насыщенной рецепторами растяжения. Но при этом оставшаяся интактной другая часть уретры растягивается сильнее, тем самым повышая рефлекторный ответ. Сама же мышца не блокируется при частичном ограничении рецептивного поля, поскольку остается активным интегральный механизм (который также носит название «воронка Шерингтона»), описанный физиологами и неврологами еще в середине XX в. Суть этого механизма состоит в том, что 1 рецептор может активировать множество мышечных волокон, как и наоборот, множество рецепторов может активировать единственное мышечное волокно. Таким образом, жертвуя частью рецепторов и блокируя их нерастяжимой лентой, мы достигаем того, что оставшиеся рецепторы, подверженные большему растяжению, активируют всю мышцу, тем самым увеличивая рефлекторный ответ. Также следует учесть, что лента сама по себе, как пассивный элемент, в принципе не может повысить сократимость мышц тазового дна.

Но в механизме УСОР кроме рецепторов задействованы еще несколько компонентов, в частности нервные проводящие пути, управляющий центр – S2–S4 (ядра Онуфровича), а также мышца тазового дна (исполнительное звено). Вне зависимости от того, какой вариант синтетической ленты для имплантации был использован и с помощью какого инструмента, ОСС окажется результативной только в том случае, если все компоненты УСОР состоятельны и вследствие операции будет достигнут эффект ограничения рецептивного поля с формированием достаточной афферентации.

Представленный в настоящей работе анализ роли имплантируемой ленты в контексте рассмотрения рефлекторного механизма удержания мочи позволяет

понять значение изменения рецептивного поля и возможности коррекции недержания мочи оперативным путем. Насколько нам известно, рефлекторный механизм ранее нигде не фигурировал при объяснении концепции синтетических слингов, это является во многом совершенно новым взглядом как на саму проблему инконтиненции, так и на возможности различных вариантов лечения недержания мочи. Остается только объяснить все «научные аномалии» ОСС, которые были обозначены выше и в начале данной статьи.

Заключение

Восстановление механизма удержания мочи в результате выполнения оперативного вмешательства возможно только при условии сохранности всех компонентов охраняющего 4-го микционного рефлекса. Вне зависимости от типа ОСС, принципиально недостижимо получить 100 % результат в группе пациенток, имеющих недержание мочи при напряжении. Чем больше будет группа

наблюдения, тем более вероятно появление пациенток, у которых в принципе никакая из возможных операций не приведет к успеху. Кроме того, со временем, даже при условии успешной и правильной установки синтетической ленты, происходит естественное старение и УСОР также может оказаться несостоятельным, что приведет к формированию рецидивной формы недержания мочи. В случае использования собственных тканей растяжение последних неминуемо приведет к уменьшению афферентации с рецептивного поля и возобновлению недержания мочи. При изначально низком тоне мышц тазового дна следует ожидать меньшей эффективности устранения инконтиненции при ОСС, поскольку со снижением тонуса мышцы падает ее активность как исполнительного звена. И, пожалуй, наиболее интересным будет вывод относительно самой ОСС. В принципе не существует и не может существовать абсолютно эффективного способа оперативной коррекции недержания мочи, вне зависимости от типа имплантируемого материала и используемого инструмента.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Incontinence. Ed. by P. Abrams, L. Cardozo, S. Khoury, A. Wein. 5th edn. EAU, 2013.
2. Krofta L., Feyereisl J., Otčenásek M. et al. TVT and TVT-O for surgical treatment of primary stress urinary incontinence: prospective randomized trial. *Int Urogynecol J* 2010;21(2):141–8. DOI: 10.1007/s00192-009-1027-2.
3. Stav K., Dwyer P.L., Rosamilia A. et al. Risk factors of treatment failure of midurethral sling procedures for women with urinary stress incontinence. *Int Urogynecol J* 2010;21(2):149–55. DOI: 10.1007/s00192-009-1020-9.
4. Iancu G., Peltecu G. Predicting the outcome of mid-urethral tape surgery for stress urinary incontinence using preoperative urodynamics – a systematic review. *Chirurgia (Bucur)* 2014;109(3):359–68.
5. Haliloglu B., Karatecu A., Coksuer H. et al. The role of urethral hypermobility and intrinsic sphincteric deficiency on the outcome of transobturator tape procedure: a prospective study with 2-year follow-up. *Int Urogynecol J* 2010;21(2):173–8. DOI: 10.1007/s00192-009-1010-y.
6. Данилов В.В., Лоран О.Б. Диагностика и лечение стрессовой и смешанной форм недержания мочи у женщин. Владивосток, 2012. 220 с. [Danilov V.V., Laurent O.B. Diagnosis and treatment of stress and mixed forms of urinary incontinence in women. Vladivostok, 2012. 220 p. (In Russ.)].
7. Данилов В.В., Данилов В.В. Нейроурология. Т. 1. Владивосток, 2019. 280 с. [Danilov V.V., Danilov V.V. Neurology. V. 1. Vladivostok, 2019. 280 p. (In Russ.)].
8. Griffiths D.J. Urodynamics. The Mechanics and Hydrodynamics of the Lower Urinary Tract. 2nd edn., 2014.
9. Hilton P. Urethral Pressure Measurement by micro-transducer: Observations on Methodology, the Pathophysiology of Genuine Stress Incontinence, and the Effects of its Treatment in the female. Thesis for: MD University of Newcastle upon Tyne, 1981.
10. Cholhan H.J., Lotze P.M. Urodynamic changes after tension-free sling procedure: Mycromesh-Plus vs TVT sling. *Int Urogynecol J* 2008;19(2):217–25. DOI: 10.1007/s00192-007-0418-5.
11. Черниговский В.Н. Интероцепторы. М.: Медгиз, 1960. 660 с. [Chernihiv V.N. Interoceptors. Moscow: Medgiz, 1960. 660 p. (In Russ.)].
12. Физиология сенсорных систем. Ч. 3. Физиология механорецепторов: руководство по физиологии. Л.: Наука, 1975. 560 с. [Physiology of sensory systems. Part 3. Physiology of mechanoreceptors: a guide to physiology. Leningrad: Nauka, 1975. 560 p. (In Russ.)].

Вклад авторов

В.В. Данилов: разработка дизайна исследования, выполнение оперативных вмешательств, курирование пациентов, написание текста статьи;
И.Ю. Вольных: выполнение оперативных вмешательств, курирование пациентов, написание текста статьи;

В.В. Данилов: научное консультирование, написание текста статьи;

В.В. Данилов: получение уродинамических данных, статистический анализ данных.

Authors' contributions

V.V. Danilov: development of the research design, performing surgical interventions, supervising patients, writing the text of the article;

I.Yu. Volnykh: performing surgical interventions, supervising patients, writing the text of the article;

V.V. Danilov: scientific consulting, writing the text of the article;

V.V. Danilov: obtaining urodynamic data, statistical analysis.



ORCID авторов / ORCID of authors

В.В. Данилов / V.V. Danilov: <https://orcid.org/0000-0001-6119-6439>

И.Ю. Вольных / I.Yu. Volnikh: <https://orcid.org/0000-0002-6151-2953>

В.В. Данилов / V.V. Danilov: <https://orcid.org/0000-0003-2320-1406>

В.В. Данилов / V.V. Danilov: <https://orcid.org/0000-0002-7947-2873>

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.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

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