



Эректильная дисфункция: современное состояние проблемы, методы диагностики и рентгенэндохирургического лечения

Д.Г. Иоселиани^{1,2}, Л.М. Рапопорт³, С.П. Семитко^{1,2}, Д.А. Асадов^{1,2}, Н.В. Петровский³, Е.А. Безруков³, Д.В. Чиненов³, Д.О. Королев³, М.Е. Лукьянова^{1,2}, А.Г. Колединский⁴

¹ ННЦ интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава РФ; 119048, Россия, Москва, Трубецкая улица, д. 8, стр. 2.

² Кафедра интервенционной кардиоангиологии института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ»; 119048, Россия, Москва, Трубецкая Улица д.8, стр. 2.

³ ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) Институт урологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова; Москва, 119991, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 1.

⁴ ГБУЗ МО «Сергиево-Посадская больница»; 141301, МО г. Сергиев Посад, Новоугличское шоссе, д. 62а.

Контакты: Асадов Дзамил Арифович, asadov_djamil@mail.ru

Согласно данным Российского общества урологов почти половина мужчин в возрасте от 27 до 77 лет страдают нарушением эректильной функции. ЭД следует рассматривать не только как медицинскую нозологию, но социально-психологическую проблему с демографическим аспектом. Существует множество методик улучшения эректильной функции, среди них психологические консультации, медикаментозная терапия и фаллопротезирование. Учитывая накопленный международный опыт ключевым моментом, является точная диагностика причины нарушений эректильной функции для определения правильного подхода к лечению. Среди множества причин нарушения эректильной функции сосудистые причины являются довольно распространенными. С учетом бурного развития эндоваскулярного и малотравматичного подхода к сосудистой патологии методика улучшения притока и затруднения оттока при васкулогенной эректильной дисфункции становится все более очевидной и эффективной. В представленной статье рассматриваются современное состояние вопроса и возможные перспективы эндоваскулярной хирургии при сосудистой эректильной дисфункции, включая значимую венозную утечку.

Ключевые слова: эректильная дисфункция, венозная утечка, эндоваскулярная эмболизация.

Erectile dysfunction: current state of the problem, diagnostic methods and X-ray endoscopic surgical treatment

D.G. Ioseliani^{1,2}, L.M. Rapoport³, S.P. Semitko^{1,2}, D.A. Asadov^{1,2}, N.V. Petovskiy³, E.A. Bezrukov³, D.V. Chinenov³, D.O. Korolev³, M.E. Lukyanova^{1,2}, A.G. Koledinskiy⁴

¹ Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiology of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation; 119048, Russia, Moscow, Trubetskaya Street, 8, building 2.

² Department of Interventional Cardioangiology of the Institute of Professional Education of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation; Ministry of Health of the Russian Federation; 119048, Russia, Moscow, Trubetskaya Street, 8, building 2.

³ Institute for urology and Human reproductive health (Sechenov University).

⁴ State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region «Sergiev Posad Hospital»; 141301, Moscow Region, Sergiev Posad, Novouglitskoye Shosse, 62a.

Contacts: Asadov Dzhamil Arifovich, asadov_djamil@mail.ru

According to the Russian Society of Urologists, almost half of men aged 27 to 77 suffer from erectile dysfunction. ED should be considered not only as a medical nosology, but also as a socio-psychological problem with a demographic aspect. There are many methods for improving erectile function, including psychological consultations, drug therapy and penile prosthetics. Given the accumulated international experience, the key point is an accurate diagnosis of the cause of erectile dysfunction to determine the correct approach to treatment. Among the many causes of erectile dysfunction, vascular causes are quite common. Given the rapid development of endovascular and low-traumatic approaches to vascular pathology, the technique of improving inflow and outflow obstruction in vasculogenic erectile dysfunction is becoming increasingly obvious and effective. The presented article discusses the current state of the issue and possible prospects for endovascular surgery for vascular erectile dysfunction, including significant venous leakage.

Keywords: erectile dysfunction, venous leak, endovascular embolization.



Согласно определению Всемирной организации здравоохранения эректильная дисфункция (ЭД) — это неспособность достижения и/или поддержания эрекции, достаточной для проведения полноценного полового акта, наблюдающаяся более 3–4 месяцев [1]. Эрекция полового члена может зависеть от ряда причин и их сочетаний. Среди них психологические, неврологические, гормональные, медикаментозные, посттравматические, гемодинамические (сосудистые) и др. Несмотря на то что ЭД не представляет опасности для жизни, она затрагивает физическое и психическое здоровье пациента, оказывает значительное влияние на его качество жизни, а также качество жизни его партнеров, членов семьи.

Ранее в отношении этого состояния использовали латинский термин *impotentia coeundi*, который описывал неспособность мужчины к половому сношению по причине полного отсутствия или частичного прекращения достаточной ригидности полового члена [2]. Однако этот термин устарел и в последнее десятилетие в международной литературе не применяется. Его рассматривают неактуальным, неточным и имеющим в какой-то степени необоснованно осуждающий подтекст. Вместо «импотенция» в настоящее время используют термин «нарушение эрекции», или «эректильная дисфункция». Следует также отметить, что нет прямой связи нарушения эрекции со способностью мужчины к выполнению семяизвержения — эякуляции. Согласно статистическим данным, в общей популяции мужского населения всех возрастов распространенность эректильной дисфункции составляет примерно 50%. Следует также отметить, что среди мужчин разных возрастных категорий причины эректильной дисфункции могут значительно различаться, с тенденцией к нарастанию по мере увеличения возраста. Согласно данным Российского общества урологов, 48,9% мужчин в возрасте от 27 до 77 лет страдают нарушением эректильной функции [1].

ЭД следует рассматривать не только как медицинскую нозологию. Проблема импотенции выходит далеко за пределы медицины, представляя собой совокупность психологических, социальных и демографических аспектов. Следовательно, излечение от ЭД может освободить пациента от медицинской проблемы, психологической нагрузки, возникшей в результате заболевания, и иметь для него социальное значение.

Причины и симптомы эректильной дисфункции

Выделяют психологическую (психогенную), органическую и смешанную формы ЭД [2]. Психогенная

ЭД, наблюдающаяся примерно у 20% пациентов с ЭД, ситуационная, характеризуется внезапным началом, периодичностью. Связана с каким-либо психологическим стрессом (3).

Если раньше основной причиной возникновения ЭД считали различные психологические проблемы, то в настоящее время мнение изменилось. Доказано, что эректильная дисфункция в 80% случаев имеет органическую природу и может возникать как осложнение различных соматических заболеваний [4, 5]. Большинство мужчин склонно списывать неудачи в постели на стресс, проблемы на работе или в семье, усталость, отсутствие влечения. На самом деле ЭД чисто психологическую (психогенную) природу имеет лишь в 10–20% случаев [3]. Сочетание нескольких причин (смешанный тип) эректильной дисфункции встречается до 25% случаев [4].

Характерными признаками психогенной ЭД являются: внезапное начало заболевания; наличие проблем во взаимоотношениях с половым партнером; появление спонтанных утренних эрекций. Проблемы с эрекцией в этом случае носят эпизодический характер; возможно восстановление нормальной эрекции после устранения внешней проблемы [3]. Несмотря на то что в большинстве случаев ЭД излечима, примерно только 10% мужчин, испытывающих трудности с потенцией, обращаются за лечением к врачу.

Существует ряд поведенческих признаков, которые позволяют сделать предположение, что мужчина испытывает трудности с потенцией, даже если он сам пытается делать вид, что все в порядке: мужчина по разным причинам избегает половых контактов (поздно приходит домой, ссылается на усталость, головную боль и т. п.); никогда не является инициатором полового акта; игнорирует намеки или прямые предложения.

При выраженных психических нарушениях можно проводить психосексуальную терапию как в качестве монотерапии, так и в сочетании с другими методами лечения. У молодых (< 40 лет) пациентов с длительно протекающей ЭД обследование у психиатра может быть эффективным еще до проведения каких-либо исследований на наличие органических нарушений [9].

В 80% случаев имеются органические причины эректильной дисфункции. Для ЭД органического происхождения характерны следующие симптомы: постепенное начало заболевания; отсутствие спонтанных утренних эрекций, нормальное либидо и эякуляция, систематические нарушения эрекции [3].

Прогнозируется, что к 2025 году ЭД в мире затронет 322 миллиона мужчин. Большинство мужчин, страдающих ЭД, старше 40 лет, однако ЭД может



наблюдаться и у более молодых мужчин. Опубликованная глобальная распространенность ЭД среди мужчин в возрасте 40–49 лет составляет 1–10%, 40–49 лет — 2–9%, 60–69 лет — 20–40%, а 70 лет — 50–100%. [6]. Действительно, в ряде случаев ЭД возникает как осложнение различных соматических заболеваний. В их число входят сахарный диабет, сосудистые заболевания, неврологические расстройства, гормональные нарушения, физические травмы, переохлаждения или ожоги в области малого таза [4]. Доказана связь между эректильной дисфункцией и неблагоприятными условиями окружающей среды, где живет человек, к примеру повышенный радиационный фон, химическое производство и т.д. [7].

Часто расстройства половой функции не являются самостоятельными заболеваниями, а развиваются и существуют как сопутствующие. ЭД может также проявляться как побочный эффект приема многих распространенных лекарственных препаратов: антигипертензивных, психотропных средств, подавляющих центральную нервную систему, некоторых эстрогенов, противораковых препаратов [4].

Чем старше мужчина, тем более высока вероятность наличия у него хронических заболеваний, несвязанных напрямую с половой сферой, но требующих длительного (или постоянного) медикаментозного лечения. Для множества лекарственных средств характерным является негативное влияние на потенцию, причем механизмы развития такого побочного эффекта различны. Наиболее часто эректильная дисфункция вызывается влиянием лекарственных средств на центральную нервную систему. Такой механизм характерен для психотропных лекарств (нейролептиков, транквилизаторов, некоторых антидепрессантов), которые способны вмешиваться в половую сферу через эндокринные механизмы, влияя на функцию гонад. Ведущая роль принадлежит центральным нейроэндокринным механизмам, и в частности дофаминергическим элементам гипоталамуса, что снижает либидо, нарушает эрекцию и эякуляцию. Подобный побочный эффект характерен для многих гипотензивных (бета-адреноблокаторы вызывают блокаду периферических адренергических рецепторов и угнетение постсинаптических α -адренорецепторов vasa deferens, семенных пузырьков и семявыбрасывающего протока, что приводит к снижению объема секрета и гиперпролактинемии; центральные адреномиметики, обладающие антиандрогенной активностью, неблагоприятно влияют на половую функцию через блокирование активности тестостерона) и антигистаминных препаратов первого поколения (дефингидрамина, хлоропирамина и др. — через угнетение центральной нервной системы

за счет седативного и антихолинергического побочного эффекта) [4].

Следует особо отметить, что психогенная и органическая импотенция проявляется по-разному. Культура секса развивается, занимая важное место в жизни супружеских пар. Все большее количество половых пар стремятся достичь гармонии во всем, в том числе и в интимных отношениях. В этой связи следует особо отметить, что на качестве жизни и гармонии многих пар сказывается весьма серьезная и распространенная проблема в интимных отношениях, а именно ЭД.

Клиническая диагностика

Для определения причин возникновения ЭД необходимо проведение тщательных диагностических исследований, в том числе с целью исключения или подтверждения таких серьезных заболеваний, как сахарный диабет, гипогонадизм, пролактинома и др.

Важное место среди инструментальных методов исследования при ЭД занимает ультразвуковое (фармакодоплерография сосудов полового члена), которая позволяет оценить уровень кровотока в пещеристых телах полового члена, определить величину венозного оттока, признаки и степень атеросклероза сосудов, рубцевания или кальциноза эректильной ткани. Ультразвуковая диагностика позволяет также изучить потенциальные возможности улучшения эректильной функции пациента. С этой целью следует проводить данное исследование после введения пациенту препаратов, вызывающих эрекцию (папаверина, алпростадила и т. п.). При этом исследуют дилатационные возможности сосудов и измеряют кровяное давление в сосудах полового члена. Полученные результаты необходимо сопоставлять с результатами, полученными при исследовании члена, когда он находился в неэрегированном состоянии [6, 8, 9].

Одним из важных методов диагностики венозной ЭД является МСКТ-фармакокавернозография. С целью исключения ошибочных результатов ультразвуковых методов исследования при МСКТ-фармакокавернозографии используют метод введения вазоактивного вещества. При этом методе исследования используют искусственное моделирование процесса патологического венозного дренажа (ПВД), которое может подтвердить диагноз и точный функционально-анатомический механизм венозной эректильной дисфункции. Основой данного моделирования является внутрикавернозное введение вазоактивного препарата (простагландина E1) для искусственного инициирования эрекции. Весь процесс МСКТ, называемый фармакокавернозографией, состоит из следующих этапов: 1) исходное исследование нативной



фазы; 2) мероприятия с целью инициирования эрекции с использованием простагландина E1. В некоторых случаях введение этого препарата является недостаточным для достижения полноценной эрекции, и тогда для увеличения интракавернозного давления дополнительно вводят интракавернозно физиологический раствор; 3) завершающим этапом является введение гипоосмолярного разведенного контраста интракавернозно, регистрируя все это компьютерным томографом [17, 18].

Тестирование иннервации полового члена

С целью определения функционального состояния нервов полового члена проводят тестирование бульбокавернозного рефлекса. Врач, проводящий это исследование, должен сжать головку члена, в ответ на это в норме должно мгновенно произойти сокращение ануса. Врач должен осуществить контроль наличия этого рефлекса, наблюдая за сокращением анального сфинктера, либо пальпируя сфинктер пальцем. В случае, если сокращения сфинктера не произошло, т.е. если возникло подозрение на поражение нерва, проводятся специальные тесты, проверяющие функцию нерва [24].

Ночные эрекции

У здорового мужчины во время сна периодический возникает эрекция. Это случается примерно пять-шесть раз, особенно во время парадоксального сна. Отсутствие ночных эрекций указывает на существование у пациента проблемы либо с иннервацией члена, либо с его кровообращением. Существуют методики, позволяющие регистрировать ночную эрекцию. Это осуществляется при использовании чувствительного датчика, прикрепленного к члену [5]. Биотезиометрия позволяет оценить чувствительность пениса и состояние его иннервации. Принцип диагностического исследования основан на определении степени реакции члена на вибрацию. Снижение чувствительности члена к вибрации может указывать на то, что нарушена его иннервация. Это может быть следствием невропатии, сахарного диабета или старения организма [6].

Патофизиология эрекции

Эрекция полового члена является комплексным нейроваскулярным процессом, включающим взаимодействие различных систем. Необходимым условием для ее возникновения у мужчины является достаточное количество тестостерона и сексуальная стимуляция. Но полноценность и продолжительность зависит не только от этих причин. С точки зрения физиологии механизм эрекции объясняется

значительно сложнее, выделяется два основных типа. Первый — это рефлекторная эрекция, она обусловлена симпатической регуляцией и не подчиняется воле пациента. Она управляется периферическими нервами и отделами нижней части спинного мозга. Второй — это психогенная (рефлексогенная) эрекция, она ограничена спинномозговыми приводящими путями и рефлекторными дугами. Психогенная эрекция управляется лимбической системой мозга. Современная концепция перехода расслабленного полового члена к ригидному обеспечивается тремя составляющими: расширением пенильных артерий, расслаблением гладкомышечного аппарата кавернозных тел и блоком дренажной венозной системы. В расслабленном половом члене интракорпоральные артерии и кавернозные полости находятся в состоянии максимального сокращения, а сосуды венозной денежной системы расширены, это обеспечивает свободный отток крови через систему эмиссарных вен. Во время эрекции артериальное ложе кавернозных тел расширено, что приводит к массивному притоку крови в растянутые синусоиды, гладкомышечный аппарат которых находится в состоянии полного расслабления. Мелкие вены, расположены между поверхностью кавернозных тел и ригидной белочной оболочкой (tunica albuginea), они оказываются как бы прижатыми растянутыми синусоидами к tunica albuginea. В результате венозный отток от кавернозных тел резко снижается. Однако во время нормальной эрекции не нарушается трафик полового члена — некоторый постоянный венозный отток, достаточный для нормального функционирования пенильной ткани, обеспечивается системой эмиссарных вен, которые сохраняют открытый просвет даже во время максимальной эрекции.

Для развития эрекции также необходим достаточный уровень тестостерона в крови. Неврологические нарушения этих реакций могут вести к эректильным дисфункциям. Таким образом, половой член, как и большинство органов человеческого организма, находится под двойным вегетативным контролем: симпатической и парасимпатической нервной системы, они взаимодополняют друг друга, действуя на половой член поочередно [6, 8].

Профилактика эректильной дисфункции

С целью предупреждения возникновения ЭД необходимыми условиями являются здоровый образ жизни, правильное и регулярное питание, занятие спортом, слежение за своим здоровьем, отказ от курения и злоупотребления алкоголем (а лучше полный отказ от его употребления), неупотребление наркотических препаратов; применение медикаментозных



средств, способных вызывать нарушение эрекции, только строго по назначению врача и согласно инструкций по их применению. Следует также избегать затягивания прелюдий при достаточной ригидности полового члена и длительного воздержания от проникновения во влагалище во время полового акта при наличии желания такового. При отсутствии возможности реализации этого с партнером прибегнуть к мастурбации с эякуляцией. В случае, если вы получили травму области малого таза, промежности, необходимо пройти обязательную консультацию у уролога. Консультация у уролога нужна также в тех случаях, когда вам предстоит операция на малом тазу, а также если вы больны сахарным диабетом или гипертонической болезнью [6].

Методы лечения нарушения эрекции

Приступая к обсуждению вопросов, касающихся лечения ЭД, следует помнить, что обязательным условием является изначально произвести позитивные изменения в образе жизни и его сопутствующих факторах риска (например, бросить курить и заниматься физическими упражнениями), которые могут стать серьезным препятствием на пути к успеху лечения. Первый шаг позволит улучшить не только эректильную функцию, но и положительно скажется на течении основных заболеваний.

Как отмечает П.А. Щеплев в клинических рекомендациях по общей андрологии, психологические факторы имеют очень большое значение при всех формах ЭД. Корректное изучение психологического состояния для облегчения психосексуального беспокойства пациента должно быть обязательной частью лечебного воздействия у всех больных с ЭД. Психотерапия и/или поведенческая терапия как самостоятельное лечение может быть эффективна у некоторых мужчин в случае отсутствия органических причин ЭД [30].

Что касается непосредственно лечения ЭД, следует отметить, что в зависимости от причин возникновения этого состояния используют разные методы лечения. Еще начиная со средних веков врачи и фармацевты предпринимали попытки разработать средства для лечения нарушений эрекции. В 1990-х годах был зарегистрирован препарат «силденафил», открывший новые перспективы в лечении нарушений эрекции [10].

Наиболее распространенными препаратами, обладающими лечебным эффектом при ЭД, на сегодняшний день являются ингибиторы фосфодиэстеразы пятого типа: тадалафил, силденафил, варденафил. Аналогичным эффектом обладают препараты, изготовленные на основе растительных веществ:

женьшень, эврикома длиннолистная и др. Однако следует отметить, что они дают лишь кратковременный эффект. В лечении ЭД используются также такие методы, как введение в мочеиспускательный канал простагландинов группы Е; инъекции в пещеристое тело полового члена (папаверин, алпростадил и т. п.). Применяют также вакуумные устройства для полового члена. Важным является такой метод воздействия, как психотерапия. Используется также массаж.

Однако особое место в лечении ЭД занимают сосудистые операции на половом члене, направленные как на уменьшение венозного оттока, так и на увеличение артериального притока крови (резекция дорсальной вены, эндоваскулярная эмболизация пениальных вен, реваскуляризация кавернозных тел полового члена, хирургическая или рентгенэндоваскулярная реваскуляризация бассейна внутренних подвздошных артерий). К сожалению, следует отметить, что до настоящего времени такие процедуры, как реваскуляризации артериального кровоснабжения полового члена и эмболизации его вен, не получили широкого применения. Лишь в очень редких случаях эффект от них сохраняется дольше одного-двух лет. Однако поиск в этом направлении продолжается. В случаях, когда эффект лечения не достигается перечисленными методами, прибегают к методам протезирования полового члена (фаллопротезированию). Этот метод лечения используется в течение последних нескольких десятилетий и зарекомендовал себя как эффективное средство. Он особо ценен в тех случаях, когда другие методы лечения не приносят желаемого результата. Фаллопротезы имеют разную конструкцию и отличаются по степени сложности:

1. Пластические протезы. Представляют собой армированные (например, витой металлической проволокой) силиконовые стержни. Такая конструкция обладает памятью, что позволяет придавать половому члену требуемое положение. Это устройство позволяет провести половой акт путем выпрямления полового члена, а после полового акта возвращением его в спокойное состояние. Существуют такие фаллопротезы, как AMS Spectra, Coloplast Genesis, и Promedon Tube.

2. Надувные, или гидравлические, протезы. Представляют собой полые силиконовые трубочки, содержащие внутри жидкость. Трубочки подсоединены к помпе, которую путем хирургического вмешательства размещают в мошонке, резервуар с жидкостью располагают за лонной костью рядом с мочевым пузырем. Для наступления эрекции необходимо несколько раз сжать помпу, в результате чего жидкость устремляется в стержни и наступает эрекция. После завершения полового акта жидкость должна быть возвращена

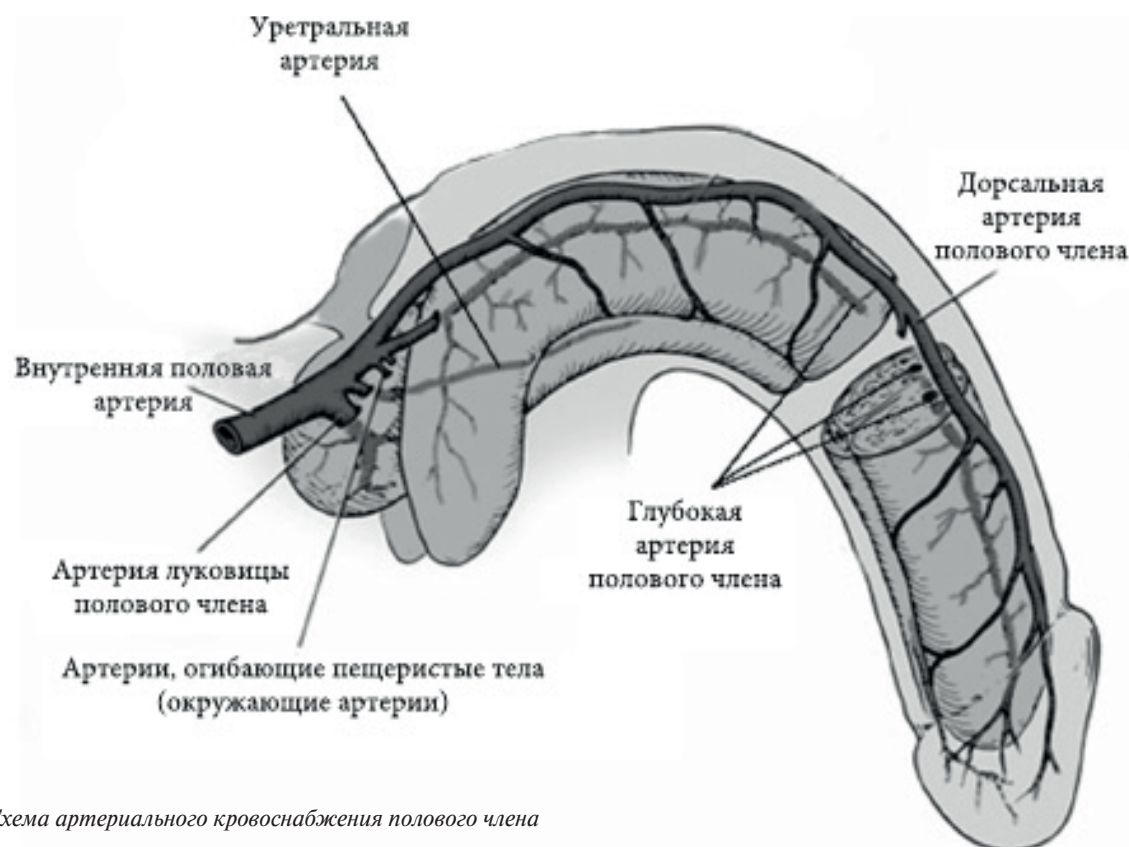


Рис. 1. Схема артериального кровоснабжения полового члена

в резервуар путем нажатия кнопки, открывающей клапан (расположена рядом с помпой). В результате этого половой член возвращается в спокойное состояние. Этот вид фаллопротезов наиболее физиологичен, позволяет почти полностью восстановить интимную жизнь. Такие протезы называют трехкомпонентными (стержни, помпа, резервуар). Трехкомпонентные протезы на сегодняшний день являются предпочтительными при проведении фаллопластики. Между тем эти операции сложные и кропотливые, требуют от хирурга-уролога значительных навыков и умений [6].

Еще одним методом, успешно применяемым в лечении нарушения эректильной функции, является рентгенэндоваскулярная хирургия. В особенности успешно используют ее в лечении васкулогенной ЭД. Как известно, васкулогенная ЭД делится на две кардинально различающиеся по сосудистому компоненту группы: артериальную и венозную [1]. Венозная ЭД обусловлена ПВД и чаще наблюдается у мужчин до 40 лет [10]. В более старшем возрасте причиной ЭД является сосудистая патология, обусловленная атеросклеротическим стенозирующе-окклюзирующим поражением артериальных сосудов, кровоснабжающих половой член, либо смешанная форма, когда к вышеназванной причине заболевания добавляется сахарный диабет [8].

Таким образом, при артериальном варианте ЭД причиной является стенозирующе-окклюзирующее поражение артериальных сосудов, кровоснабжающих половой член (рис. 1). К этим сосудам относятся внутренняя подвздошная артерия, внутренняя половая артерия, артерия полового члена, внутренняя (кавернозная) артерия и в меньшей степени, дорсальная артерия полового члена. В результате стенозирующего поражения какого-либо из перечисленных сосудов в той или иной степени возникает нарушение кровенаполнения кавернозных тел, т.е. основной составной части механизма эрекции [9]. В результате прогрессирования стенозирующе-окклюзирующего атеросклеротического процесса в вышеназванных сосудах половой системы происходят необратимые изменения, заключающиеся в эндотелиальной дисфункции сосудов, фиброзе и склерозе кавернозных тел [12]. Артериальная недостаточность, возникшая в результате описанных выше процессов, клинически вначале проявляется замедленным увеличением продолжительности напряжения, т.е. тумесценцией, полового члена перед половым актом. В дальнейшем происходит более существенное прогрессирование заболевания, заключающееся в дальнейшем снижении способности к тумесценции, вплоть до полного ее отсутствия [13].

Приступая к обсуждению механизма второго

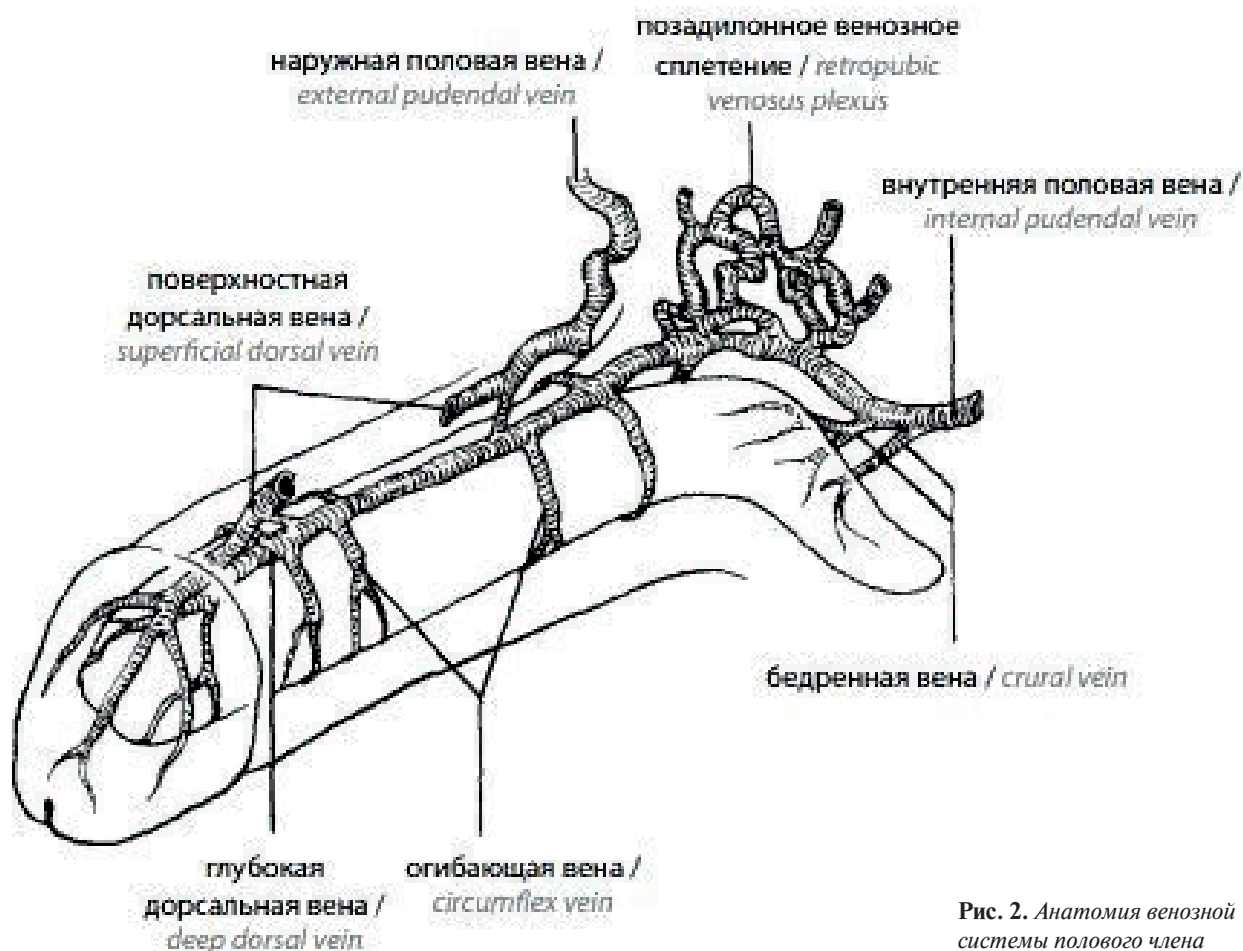


Рис. 2. Анатомия венозной системы полового члена

варианта васкулогенной ЭД, необходимо вкратце коснуться функциональной анатомии венозной системы полового члена (рис. 2). Как известно, венозный отток крови из полового члена после детумесценции осуществляется двумя путями: 1-й путь — от дистальных отделов кавернозных тел отходят эмиссарные и циркулярные вены, которые, образуя подболобочечное венозное сплетение, впадают в глубокую дорсальную вену, которая, в свою очередь, дренируется в позадипростатическое сплетение, а оно далее — в глубокую половую вену и систему внутренних подвздошных вен. 2-й путь — от проксимальных отделов кавернозных тел отток венозной крови осуществляется посредством глубоких кавернозных вен, которые дренируются в позадипростатическое сплетение [14]. Между тем при васкулогенной импотенции происходит патологический преждевременный (до окончания полового акта) сброс венозной крови из кавернозных тел по естественным и в некоторых случаях аномально существующим путем венозного оттока в виде эктопических вен и шунтов [15]. Преждевременный дренаж клинически проявляется в виде

следующих патогномоничных признаков: неустойчивая эрекция, ослабление или исчезновение ее в клиностазе и усиление в ортостазе, ранняя и преждевременная детумесценция, детумесценция без эякуляции [13].

Клиническая диагностика при васкулогенной ЭД основывается на сборе жалоб и анамнеза. В процессе опроса пациента также учитываются возраст, наличие факторов риска атеросклероза, наличие сахарного диабета, курение. При выяснении анамнеза необходимо знать, не были ли у пациента в прошлом частые эксцессы искусственной пролонгации полового акта, которые могут способствовать возникновению патологического венозного дренажа. Наиболее стандартизированным методом опроса пациента и оценки степени ЭД по клинической картине является опросник международного индекса эректильной дисфункции МИЭФ-5 (рис. 3). Опросник включает пять пунктов, описывающих признаки нарушения половой жизни, которые опрашиваемый пациент оценивает в балльной системе. По количеству баллов подтверждается наличие и степень ЭД [16]. По



	Почти никогда или никогда	Редко (реже, чем в половине случаев)	Иногда (при- мерно в полови- не случаев)	Часто (более чем в полови- не случаев)	Почти всегда или всегда
	Чрезвычайно трудно	Очень трудно	Трудно	Не очень трудно	Нетрудно
Как часто у вас возникала эрекция при сексуальной активности за последнее время?	1	2	3	4	5
Как часто за последнее время возникающая у вас эрекция была достаточна для введения полового члена (для начала полового акта)?	1	2	3	4	5
При попытке полового акта как часто у вас получалось осуществить введение полового члена (начать половой акт)?	1	2	3	4	5
Как часто за последнее время вам удавалось сохранить эрекцию после начала полового акта?	1	2	3	4	5
Насколько трудным было сохра- нить эрекцию в течение и до конца полового акта?	1	2	3	4	5

Оценка результатов:

- 21–25 баллов — эректильная дисфункция отсутствует.
- 16–20 баллов — эректильная дисфункция легкой степени.
- 11–15 баллов — эректильная дисфункция умеренной степени.
- 5–10 баллов — выраженная эректильная дисфункция.

Рис. 3. *Международный индекс эректильной дисфункции*

клинико-анамнестической картине еще до применения инструментальных методов диагностики, возможно провести предположительный дифференциальный диагноз между артериальной и венозной формами васкулогенной ЭД. Так, для веноокклюзивной ЭД характерными клиническими признаками являются неустойчивая эрекция, ослабление или исчезновение ее в клиностазе, усиление в ортостазе, а также детумесценция без эякуляции. Тогда как для артериальной ЭД характерно медленное увеличение тумесценции полового члена перед процессом полового акта [12, 13].

Следует отметить, что для рентгенэндоваскулярного лечения васкулогенной импотенции необходима точная диагностика характера, тяжести и топика поражения сосудов, ответственных за этот патологический процесс. Для диагностики артериальной ЭД, как правило, используют такие традиционные методы исследования сердечно-сосудистой системы, как УЗИ-доплерография и МСКТ с контрастированием.

Они позволяют подтвердить не только сам факт стенозирующе-окклюзирующего поражения артерий, кровоснабжающих половой член, но и определить степень и протяженность этого поражения. А для точной диагностики веногенной ЭД необходима ультразвуковая фармакодуплерография пенильного кровотока. Этот метод, во-первых, позволяет изучить пиковую систолическую скорость кровотока, на основании которого можно исключить либо подтвердить участие артериального компонента в патогенезе ЭД и, во-вторых, этот метод по косвенным признакам позволяет определить венозную дисфункцию, которая выражается в увеличении конечной диастолической скорости кровотока в кавернозных венах и линейной скорости кровотока в глубокой дорсальной вене, увеличении диаметра глубокой дорсальной вены, появлении положительной проба Вальсальвы после инъекции вазоактивного вещества [14, 15].

Медикаментозная терапия различных форм ЭД основывается на использовании препаратов-



ингибиторов фосфодиэстеразы 5-го типа, в частности силденафила и его более поздних аналогов [19, 20].

Учитывая, что важную роль в патогенезе импотенции играет расстройство васкуляризации полового члена, а именно нарушение как притока, так и оттока крови органа, в лечении этой патологии начали использовать методы реваскуляризации полового члена. Во многих случаях появление ЭД артериальной этиологии может служить косвенным маркером риска сердечно-сосудистых заболеваний [30].

Первыми процедурами при артериальном варианте ЭД были хирургические вмешательства, направленные на восстановление адекватного артериального кровотока путем создания артерио-артериальных анастомозов между нижней надчревной артерией и внутренней половой артерией. Широкого распространения эти операции не получили в связи с низкой их эффективностью: в четверти случаев анастомозы тромбировались уже в раннем послеоперационном периоде, еще в значительной части случаев (~ 60%) отмечалось неоптимальное функционирование шунтов, и лишь в 30–33% случаев наблюдали успешные результаты [5]. Дальнейшие поиски методов оптимальной реваскуляризации полового члена привели к применению ренгенэндоваскулярных методов лечения импотенции. Как и в любом другом артериальном бассейне, для восстановления адекватного кровотока в артериях, кровоснабжающих половой член, применяют баллонную ангиопластику и стентирование. Если поражение касается внутренней подвздошной артерии, показано проведение процедуры стентирования этого участка, используя стенты, соответствующие диаметру пораженного участка сосуда. При поражении более дистальных отделов артерий, кровоснабжающих половой член, а именно при поражении внутренней половой артерии и глубокой артерии полового члена, выполняется баллонная ангиопластика пораженного сосуда без стентирования, так как анатомо-функциональные особенности данных артерий не позволяют провести стентирование этого участка [5, 21, 22, 23]. При многоуровневом сосудистом поражении артериальных сосудов, кровоснабжающих половой член, возможно комбинирование стентирования и баллонной ангиопластики.

Касаясь лечения следующего варианта васкулогенной ЭД, а именно венозной, в данном случае все также начиналось с хирургического лечения, направленного на перекрытие путей преждевременного оттока венозной крови от кавернозного тела путем окклюзии венозных коллекторов. К примеру, при дистальном сбросе крови осуществляли резекцию глубокой дорсальной вены полового члена хирургическим путем, совмещая ее с максимально

тщательным лигированием эmissарных и циркулярных вен. Однако следует отметить, что частота положительных результатов операций на дорсальной вене не превышало 40%. Это было связано со сложностью выделения и перевязки всех венозных коллекторов (имеются в виду эmissарные, циркулярные и эктопические вены, а также шунты). Даже в тех случаях, когда достигался положительный эффект, он был кратковременным, и в отдаленные сроки патологический сброс крови от каверн возвращался. При другом варианте ПВД, а именно при проксимальном сбросе, применяют гофрирующие операции на ножках полового члена: через промежностный доступ накладывают дубликатуры белочной оболочки кавернозных тел в области ножек по их вентральной поверхности, тем самым ограничивая венозный отток и повышая интракавернозное давление. Этот тип операций применяется и сегодня в связи с относительно удовлетворительными результатами. Еще одним методом лечения ПВД, не получившим широкое распространение, являлось лапароскопическое клиппирование вен перипростатического сплетения [6, 24, 25]. Однако только хирургические методики коррекции веноокклюзивной дисфункции в настоящее время мало распространены ввиду низкой эффективности в отдаленном периоде [30].

Следующим этапом лечения ПВД явилась ренгенэндоваскулярная эмболизация ретропростатического сплетения, являющаяся наиболее оптимальным патогенетическим методом коррекции заболевания. Эмболизацию вен сплетения выполняют внутрисосудистыми спиралями. Доступ к дорсальной вене может быть пункционным либо хирургическим (инцизионный) через дорсальную вену. Следует отметить, что в случаях проксимального типа венозного сброса возможно использование ренгенэндоваскулярного доступа. Доступ может быть трансфеморальным или транспениальным (пункция дорсальной вены). Однако в тех случаях, когда еще на уровне дооперационного обследования пациента или при контрольной флебографии в процессе операции выявляется смешанный (проксимально-дистальный) характер сброса, производят инцизию дорсальной вены с последующей эмболизацией перипростатического венозного сплетения. Завершают процедуру хирургическим лигированием эmissарных и циркулярных вен [24, 25, 26, 27].

Особо следует остановиться на тех случаях, когда лежащая в основе ПВД венозная патология носит более системный и распространенный характер и может сочетаться с дисфункцией других вен малого таза. Примерами могут служить варикоцеле вследствие несостоятельности яичковой вены, варикозная



болезнь вен таза, синдромы артерио-венозного конфликта (к примеру, синдром Щелкунчика и синдром May-Thurner). Совершенствование способов лечения венозной ЭД привело к появлению гибридных и комбинированных операций, которые позволяют корригировать одномоментно все вышеперечисленные патологии. Такие одномоментные операции, во-первых, являются предпочтительным для больных, а во-вторых, позволяют достичь экономии времени и ресурсов. Примером таких операций являются: рентгенэндоваскулярная антеградная окклюзия вен простатического сплетения в сочетании с рентгенэндоваскулярной ангиопластикой и стентированием общей подвздошной вены; ретроградная трансфеморальная рентгенохирургическая эмболизация вен простатического сплетения в сочетании с ангиопластикой и стентированием общей подвздошной вены; ретроградная рентгенохирургическая эмболизация вен простатического сплетения из трансбазилярного доступа в сочетании с ангиопластикой и стентированием общей подвздошной вены; эмболизацию яичковой вены, ретроградная трансфеморальная рентгенохирургическая эмболизация вен простатического сплетения [27, 28, 29].

Касаясь тех случаев, когда у пациентов при диагностическом исследовании, в частности при МСКТ с фанконтрастированием, диагностируется выраженная извитость и варикозное расширение вен, что может затруднять доставку проводника, венозного катетера и внутрисосудистой спирали к месту назначения, можно выполнять эмболизацию венозного сплетения, а при необходимости его склерозирование. Этот метод лечения используют и при рецидивах ПВД, обусловленных в подавляющем большинстве случаев вариативностью индивидуальной анатомии венозного коллектора, в частности при наличии эктопических вен или дополнительных шунтов. В таких

случаях следует использовать введение веществ, вызывающих склерозирование венозного сплетения. В качестве склерозанта возможно использование 96% этанола, этоксисклерола 3%, бутилцианоакрилата, гистоакрил-липиодола, липиодола, лауромакрогола [6, 24, 27].

Резюмируя вопрос о диагностике и лечении ЭД, следует отметить, что ЭД – распространенное заболевание в половозрелой мужской популяции, обусловленное разными факторами, которые подразделяются на психогенные (~20%) и органические (80%) причины. Органические делятся на нейрогенную, гормональную, метаболическую, смешанную и васкулогенную. Следует отметить, что наиболее распространенной является васкулогенная форма ЭД. Благодаря современным возможностям медицины диагностика ЭД не представляет особой сложности и основана на использовании ультразвуковой диагностики и компьютерной томографии. В терапии ЭД применяют медикаментозные, хирургические и рентгенэндоваскулярные методы лечения. Наиболее успешно на сегодняшний день в лечении васкулогенной формы ЭД используют методы рентгенэндоваскулярной хирургии, которые позволяют достичь полной и долгосрочной коррекции патологии. Но, несмотря на уже имеющиеся достижения в рентгенэндоваскулярной хирургии ЭД, есть ряд вопросов, требующих дальнейшего развития. К таким вопросам следует отнести, во-первых, усовершенствование рентгенэндоваскулярного лечения дистальной формы патологического венозного сброса, т.е. достижения полноценной эмболизации эмиссарных и циркулярных вен (венозных коллекторов при дистальной форме ПВД); во-вторых, усовершенствование рентгенохирургических вмешательств на извитых, эктопических венах, врожденных венозных шунтах; в-третьих, лечение рецидивов ПВД.



ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Российское общество урологов. Клинические рекомендации. Эректильная дисфункция. 2021. Rossiiskoe obshchestvo urologov. Klinicheskie rekomendacii. Erektalnaya disfunkciya. 2021. (in Russ.)
2. Р.И. Рудницкий Пути и методы психопрофилактики супружеской дезадаптации при невротических расстройствах у мужчин / Украинский вестник психоневрологии. — 2005, Том 13, выпуск 1 (42). — С. 41-49. R.I. Rudnickii Puti i metodi psihoprofilaktiki suprujeskoi dezadaptacii pri nevroticheskikh rasstroistvakh u mujchin / Ukrainskii vestnik psihonevrologii. — 2005_ Tom 13_ vipusk 1_42,. — S. 41_49. (in Russ.)
3. О.А. Васильев. Психогенная эректильная дисфункция: мультидисциплинарная проблема / Васильев О. А., Астахов Н.В., Арутюнян П.А и др. // Здоровье мегаполиса. — 2023. — Т. 4. вып. 3. — С.87-94. — DOI: 10.47619/2713-2617.zm.2023.v.413;87-94. O.A. Vasilev. Psihogennaya erektalnaya disfunkciya_ multidisciplinarnaya problema / Vasilev O. A._ Astahov N. V._ Arutyunyan P. A i dr. // Zdorove megapolisa. — 2023. — T. 4. vip. 3. — S.87_94. — DOI_ 10.47619/2713_2617.zm.2023.v.413;87_94. (in Russ.)
4. K. Hatzimouratidis, E. Amar, I. Eardley etc. Guidelines on Male Sexual Dysfunction: Erectile Dysfunction and Premature Ejaculation / JOURNAL ARTICLE published May 2010 in European Urology <https://DOI.org/10.1016/j.eururo.2010.02.020>.
5. О.Б. Жуков, А.В. Васильев, М.Б. Жуматаев. Новые методы лечения васкулогенной эректильной дисфункции. Андрология и генитальная хирургия. 2018; 19(2): 8–68. DOI:10.17650/2070-9781-2018-19-2-58-68. O. B. Jukov_ A.V. Vasilev_ M.B. Jumataev. Novie metodi lecheniya vaskulogennoi erektilnoi disfunkcii. Andrologiya i genitalnaya hirurgiya. 2018; 19_2,_ 8_68. DOI_10.17650/2070_9781_2018_19_2_58_68. (in Russ.)
6. G.D. Jenifer, C.L. Zimmer, M.E. Walsh. Coexistence of vasculogenic erectile dysfunction and peripheral artery disease. J Vasc Nurs. 2020; 38 (3): 160-162. DOI: 10.1016 / j.jvn.2020.07.005.
7. W. Ludwig, M. Phillips. Organic causes of erectile dysfunction in men under 40. UrolInt. 2014;92(1):1-6. DOI: 10.1159/000354931.
8. А.Д. Каприн, А.А. Костин, Д.П. Круглов и др. Современные методы инструментальной диагностики васкулогенной эректильной дисфункции. Инструментальная и клиническая урология. 2016; 3:102-111. A.D. Kaprin_ A.A. Kostin_ D.P. Kruglov i dr. Sovremennie metodi instrumentalnoi diagnostiki vaskulogennoi erektilnoi disfunkcii. Instrumentalnaya i klinicheskaya urologiya. 2016; 3_102_111. (in Russ.)
9. Suresh C. Sikka, Wayne J.G. Hellstrom, G. Brock. Standardization of vascular assessment of erectile dysfunction: standard operating procedures for duplex ultrasound. J Sex Med. 2013 Январь; 10 (1):120-9. DOI:10.1111 / j.1743-6109.2012.02825.x.
10. M.D. Cheitlin, A.M. Jr Hutter, R.G. Brindis. ACC/AHA expert consensus document. Use of sildenafil (Viagra) in patients with cardiovascular disease. American College of Cardiology/American Heart Association. J Am Coll Cardiol. 1999 Jan;33(1):273-82. DOI: 10.1016/s0735-1097(98)00656-1. Erratum in: J Am Coll Cardiol 1999 Nov 15;34(6):1850. PMID: 9935041.
11. J.J. DeVries, K.L. Zimmer, M.E. Walsh. Erectile Dysfunction in Young Men-A Review of the Prevalence and Risk Factors. Sex Med Rev. 2017; 5(4): 508-520. DOI: 10.1016 / j.sxmr.2017.05.004.
12. H. Matsui, N. A. Sopko, J.L. Hannan. Pathophysiology of erectile dysfunction. Curr Drug Targets. 2015; 16(5): 411-9. DOI: 10.2174/138945011605150504114041.
13. Импотенция // Энциклопедический словарь Брокгауза Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907. — URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/44985/Импотенция (дата обращения 15.05.2024). Impotenciya // Enciklopedicheskii slovar Brokgauza Efrona _ v 86 t. _82 t. i 4 dop.,. — SPb._ 1890—1907. — URL_ https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/44985/Impotenciya (in Russ.)
14. Д.Г. Курбатов, А.Е. Лепетухин, С.А. Дубский и др. Рентгенэндоваскулярная окклюзия вен простатического сплетения - новая альтернативная технология в лечении веногенной эректильной дисфункции. Consilium medicum. 2014; (7):16-21. D.G. Kurbatov_ A.E. Lepetuhin_ S.A. Dubsii i dr. Rentgenendovaskulyarnaya okklyuziya ven prostatcheskogo spleteniya _ novaya alternativnaya tehnologiya v lechenii venogennoi erektilnoi disfunkcii. Consilium medicum. 2014; _7,_16_21. (in Russ.)
15. E.D. Kim, R.C. Owen, G.S. White, O. Osama etc. Endovascular treatment of vasculogenic erectile Dysfunction. Asian J Androl. 2015; 17(1):40-3. DOI: 10.4103/1008-682x.143752. <https://DOI.org/10.4103/1008-682x.143752>.
16. R.C. Rosen, J.C. Cappelleri, N. Gendrano. The International Index of Erectile Function (IIEF): a state-of-the-science review. Int J Impot Res. 2002; 14(4):226-44. DOI: 10.1038 / sj.ijir.3900857.
17. T. Ye, J. Li, L. Li etc. Computed tomography cavernosography combined with volume rendering to observe venous leakage in young patients with erectile dysfunction. BrJRadiol. 2018 Nov; 91 (1091):20180118. DOI: 10.1259 / bjr.20180118.
18. С.В. Попов, И.Н. Орлов, И.Н. Гарапач. Собственный опыт применения мультиспиральной динамической компьютерной фармакокавернозографии в диагностике веногенной эректильной дисфункции. Экспериментальная и клиническая урология. 2019; 4: 74-79. <https://DOI.org/10.29188/2222-8543-2019-11-1-90-94>. S.V. Popov_ I.N. Orlov_ I.N. Garapach. Sobstvennyi opit primeneniya multispiralnoi dinamicheskoi kompyuternoi farmokokavernozografii v diagnostike venogennoi erektilnoi disfunkcii. Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya. 2019; 4_74_79. <https://DOI.org/10.29188/2222-8543-2019-11-1-90-94>. (in Russ.)
19. I. Goldstein, A.L. Burnett, R.C. Rosen etc. The Serendipitous Story of Sildenafil: An Unexpected Oral Therapy for Erectile Dysfunction. Sex Med Rev. 2019; 7 (1):115-128. DOI: 10.1016 / j.sxmr.2018.06.005.
20. J. Buffum. Pharmacosexology: the effects of drugs on sexual function a review. J Psychoactive Drugs. 1982 Jan-Jun;14(1-2):5-44. DOI: 10.1080/02791072.1982.10471907. PMID: 6126532.
21. G. Sangiorgi, A. Pizzuto, N. Diehm. Endovascular therapy for erectile dysfunction: current knowledge and future perspectives. Minerva Cardiol Angiol. 2021; 69 (5):579-595. DOI: 10.23736 / S2724-5683.20.05136-1.
22. M. Piegza, M. Paterak, M. Błachut, J. Piegza. Modern endovascular treatment methods for erectile dysfunction: a critical analysis. Wiad Lek. 2020; 73 (9/2): 2049-2055. <https://DOI.org/10.36740/wlek202009229>.
23. K. S. Benaragama, A.A. Singh, T. Taj. Erectile Dysfunction in Peripheral Vascular Disease: Endovascular Revascularization as a Potential Therapeutic Target. Vasc Endovascular Surg. 2020; 54 (8):707-711. DOI: 10.1177/1538574420952923.
24. А.А. Капто, А.Г. Колединский. Эмболизация вен простатического сплетения в лечении веногенной эректильной дисфункции. Экспериментальная и клиническая урология.



- 2019; 1:90-94. DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-1-90-94.
A.A. Kapto_ A.G. Koledinskii. Embolizatsiya ven prostاتicheskogo spleteniya v lechenii venogennoi erektilnoi disfunkcii. Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya. 2019; 1:90-94. (in Russ.).
25. Д.Г. Курбатов, А.Е. Лепетухин, С.А. Дубский и др. Применение методов ангиохирургии в лечении веногенной эректильной дисфункции. Урология. 2013; 6:40-47. <https://DOI.org/10.29188/2222-8543-2019-11-1-90-94>.
D.G. Kurbatov_ A.E. Lepetuhin_ S.A. Dubskii i dr. Primenenie metodov angiohirurgii v lechenii venogennoi erektilnoi disfunkcii. Urologiya. 2013; 6:40-47. (in Russ.).
26. S.K. Doppalapudi, E. Wajswol, P. A. Shukla. Endovascular Therapy for Vasculogenic Erectile Dysfunction: A Systematic Review and Meta-Analysis of Arterial and Venous Therapies. J Vasc Interv Radiol. 2019 Август; 30 (8):1251-1258.e2. DOI: 10.1016 / j.jvir.2019.01.024.
27. H. Hoppe, N. Diehm. Percutaneous Treatment of Venous Erectile Dysfunction. Front Cardiovasc Med. 2021; 7: 626943. DOI: 10.3389/fcvm.2020.626943.
28. А.А. Капто. Комбинированные рентгенхирургические операции в лечении веногенной эректильной дисфункции. Урологические ведомости. 2019; 9(S): 43-44.
A.A. Kapto A. A. Kombinirovannie rentgenhirurgicheskie operacii v lechenii venogennoi erektilnoi disfunkcii. Urologicheskie vedomosti. 2019; 9(S): 43-44. (in Russ.).
29. E. A. Povelitsa, A.V. Bystrenkov, A.M. Shesternya etc. Endovascular correction of venogenic erectile dysfunction in May-Thurner syndrome (clinical case). ANDROLOGY AND GENITAL SURGERY. 2019; 20(4): 45-51. DOI: 10.17650/2070-9781-2019-20-4-45-51.
30. П.А. Щеплев. Общая андрология: клинические рекомендации. М.: ПрофМед-Пресс; СПб.: Скифия-принт, 2022. — 101–130 сс.
P.A. Shepelev. General andrology: clinical recommendations. M.: ProfMed-Press; St. Petersburg: Scythia-print, 2022. — 101-130 cc.

Информация об авторах

Иоселиани Давид Георгиевич, заведующий кафедрой интервенционной кардиоангиологии ИПО ФГАОУ ВО «Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава России, д.м.н., профессор, академик РАН. ORCID: 0000-0001-6425-7428. E-mail: davidgi@mail.ru

Рапопорт Леонид Михайлович, заместитель директора Института урологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, д.м.н., профессор, Сеченовский университет, Москва. e-mail: leonidrapoport@yandex.ru.

Семитко Сергей Петрович, директор научно-практического центра интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО «Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава России, д.м.н., профессор кафедры интервенционной кардиоангиологии ИПО ФГАОУ ВО Первый Московский Медицинский Университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. ORCID: 0000-0002-1268-5145. E-mail: semitko@mail.ru.

Асатов Джамиль Арифович, врач отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения, к.м.н., доцент кафедры интервенционной кардиоангиологии ИПО ФГАОУ ВО «Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава России. ORCID: 0000-0001-8635-0893. E-mail: asadov_djamil@mail.ru.

Петровский Николай Валерьевич, доцент Института урологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, к.м.н., Москва. e-mail: petrovskiy_n_v@staff.sechenov.ru.

Безруков Евгений Алексеевич, профессор Института урологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, д.м.н., Москва. e-mail: bezrukov_v_e@staff.sechenov.ru.

Чиненов Денис Владимирович, заведующий онкоурологическим отделением Института урологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, к.м.н. доцент, Москва. e-mail: chinenov_d_v@staff.sechenov.ru.

Королев Дмитрий Олегович, доцент Института урологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, к.м.н., Москва. ORCID: 0000-0001-8861-8187. E-mail: korolev_d_o@staff.sechenov.ru.

Лукьянова Марина Евгеньевна, врач-рентгенолог кабинета компьютерной томографии лечебно-диагностического отделения научно-практического центра интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО «Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава России. ORCID: 0000-0002-9224-3621. E-mail: lukyanova_maryna@mail.ru.

Колединский Антон Геннадьевич, руководитель регионального сосудистого центра ГБУЗ МО «Сергиево-Посадская больница»; врач-кардиолог, врач эндоваскулярный хирург, д.м.н., профессор кафедры госпитальной терапии с курсами эндокринологии, гематологии и клинической лабораторной диагностики МИ РУДН; заместитель главного врача по сердечно-сосудистой хирургии в «СМ-Клиника» на Волгоградском проспекте. ORCID: 0000-0001-7274-0276. E-mail: koledant@mail.ru.