

Системный обзор эпидемиологии и терапии болезни Пейрони

М.Г. Романюк

ГУ «Институт урологии НАМН Украины», г. Киев

В работе представлены обзорные данные и результаты различных исследований относительно эпидемиологии, анамнеза и терапии болезни Пейрони (БП). БП является распространенным заболеванием, однако этиология этого заболевания остается до конца не изученной. Существует множество вариантов лечения, но далеко не все являются результативными. Был проведен обзор эпидемиологического состояния проблемы, а также нехирургических и хирургических методик лечения БП. Появление новых и весьма эффективных видов лечения может помочь улучшить информированность пациентов, и, соответственно, снизить распространенность болезни.

Ключевые слова: болезнь Пейрони, эректильная дисфункция, обзор.

Болезнь Пейрони (БП) проявляется в прогрессирующем фиброзе белочной оболочки кавернозных тел, который приводит к девиации или другим деформациям эрегированного полового члена. Выраженность девиации полового члена сопровождается болевыми ощущениями, может вызывать затруднение или невозможность проведения полового акта.

Анатомия и патофизиология БП

Белочная оболочка кавернозных тел состоит из сплетенных эластичных и коллагеновых волокон, образующих внутренний циркулярный и наружный продольный слой. Во время нормальной эрекции стимуляция вызывает высвобождение оксида азота, который повышает пенильный кровоток и расслабляет кавернозные гладкие мышцы. Повышение кавернозного гидростатического давления в итоге приводит к компрессии и окклюзии маленьких перфорантных венул. При оценке пейронических бляшек под электронным микроскопом отмечается потеря нормальной коллагеновой архитектуры внутри оболочки с чрезмерным отложением коллагена I и III типа, разрозненных частичек фибрина и эластичных волокон. Отложение рубцовой ткани в белочной оболочке снижает ее эластичность, ограничивая нормальное растяжение, что приводит к девиации полового члена [1].

Этиология БП остается до конца не изученной. Однако считается, что это заболевание связано с травмами или микротравмами белочной оболочки в комплексе с нарушением нормального заживления раны. Травма, возникающая во время секса, может приводить к небольшому расслоению белочной оболочки, кровоизлиянию, формированию сгустка. Деградация фибрина внутри сгустка может способствовать патологической выработке факторов роста, таких как трансформирующий фактор роста (TGF- β 1), фибрин и ингибитор активатора плазминогена-1. Патологическая активация сигнальных систем приводит к рубцеванию внутреннего слоя оболочки, что приводит к формированию бляшки и последующей девиации [2]. TGF- β 1 является профибротическим фактором, активирующим синтез коллагена I, выделяется нейтрофильны-

ми гранулоцитами и макрофагами во время острой и пролиферативной фаз в процессе заживления ран.

Пейронические бляшки. Эпидемиология

По данным современной научной литературы, показатели частоты БП существенно отличаются в зависимости от региона. Распространенность БП в США колеблется в пределах от 0,4% до 3,2% [4–6]. В японском исследовании (2012 г.) отмечен низкий уровень распространенности БП (0,6%) [7]. Большая частота встречаемости БП (7,1%) была описана в обзорном итальянском исследовании [8]. В большом исследовании, проведенном в Германии на основании опросников, 2,7% из 4432 респондентов имели ощутимые бляшки и искривление. Как указывается в дополнительном исследовании, распространенность БП увеличивается с возрастом: только 1,5% мужчин 30–39 лет сообщили о БП по сравнению с 6,5% мужчин старше 70 лет [4]. Скорее всего, эти показатели занижены из-за отказа пациентов от обследования и лечения в связи со значительным смущением от своего состояния. При обследовании 534 мужчин, прошедших скрининг на БП, во время обследования на рак предстательной железы Mulhall и соавторы [9] выявили, что 6% пациентов сообщили о кривизне полового члена и 8,9% имели бляшку на половом члене при физическом осмотре. Появление БП чаще происходит у мужчин с сахарным диабетом, артериальной гипертензией, низким индексом сексуального здоровья, а также с возрастом [9].

Многочисленные исследования оценивали факторы риска, связанные с БП, такие как возраст [10], сахарный диабет [4, 9, 11, 12], курение [8, 11], генетическую предрасположенность [11, 14, 15]. Основными факторами риска оказались возраст и травма [10]. Диабет связан как с БП, так и с более выраженной кривизной [12]. Существуют также данные, которые свидетельствуют о генетической предрасположенности, приводящей к образованию пейронической бляшки. Так, до 20% пациентов с БП имеют контрактуры Дюшоитрена сухожилий руки и до 9% – родственников с контрактурой Дюшоитрена [14]. Другие многочисленные клинические характеристики, которые не имеют никакой связи с БП, в том числе: артериальная гипертензия, гиперлипидемия, ишемическая болезнь сердца, употребление алкоголя, заболевания, передаваемые половым путем и урологические операции в анамнезе также были оценены [8, 11].

Психологическое влияние БП

БП связана с негативным психологическим воздействием на пациентов. С. J. Nelson и соавторы [16] обследовали 92 мужчины с БП в отношении клинической депрессии и обнаружили, что у 48% данных пациентов независимо от продолжительности заболевания была депрессия.

J. F. Smith и соавторы сообщили аналогичные результаты [17]: распространенность эмоциональных проблем и трудности в отношениях, связанные с БП, составили 81% и 54% соответственно. Многокомпонентный анализ пока-

зал, что эмоциональные проблемы и возможность иметь половой акт связаны с проблемами в отношениях с учетом способности поддерживать нормальную эрекцию. Недавно был утвержден специальный опросник из 15 вопросов для оценки состояния пациентов с БП. Он был использован в исследованиях и может помочь в будущем более объективно проводить исследования БП [18].

Анамнез и связь с эректильной дисфункцией

Д.Р. Mulhall и соавторы [19] оценивали анамнез и течение БП без проведения терапии. В этом исследовании 246 мужчин, обратившихся в течение 6 мес от начала заболевания, наблюдались минимум 12 мес (средняя продолжительность БП – 18±7 мес). Изначально 72% пациентов сообщали о дорсальной, 17% – о вентральной, 11% – о боковой кривизне. Средняя кривизна полового члена у пациентов, принимавших участие в исследовании, составляла 42±22°. У пациентов, изначально ощущающих боль в половом члене, было отмечено улучшение, а у 9 из 10 пациентов боль пропала полностью.

На эректильную дисфункцию жаловались 82 пациентов. О субъективной потере длины при растяжении полового члена при последующем наблюдении сообщили 4–8% пациентов. Сравняя позже пациентов с их первоначальными данными, 12% имели улучшение кривизны полового члена, 40% оставались стабильными, и 48% сообщили об ухудшении искривления.

Эректильная дисфункция была отмечена у 20–50% мужчин с БП. Ее развитие связывают со многими причинами, включая изменения формы полового члена, которые делали половой акт невозможным, гипермобильность полового члена (связанная с кавернозным фиброзом или сосудистой патологией), психологическая тревожность или нарушения эрекции, вызванные вено-окклюзивной дисфункцией [19]. Вено-окклюзивная дисфункция связана с нарушением способности белочной оболочки расширяться и принимать усиленный приток крови в результа-

те рубцевания. Это приводит к невозможности окклюзии субтуникальных венул в сочетании с ослабленным кавернозным артериальным кровотоком [20]. Качество жизни пациентов с БП существенно ухудшается, появляется депрессия, снижение самооценки, а также трудности в восприятии вида своего тела и болевых ощущениях. Психологические проявления были всегда недооценены урологами и терапевтами и представляют собой важный аспект ведения пациентов с БП [19].

Лечение БП

Гарантированно эффективных методов лечения БП на сегодня не разработано. Однако варианты лечения БП весьма разнообразны, начиная с пероральных препаратов до механического растяжения, инъекций и хирургических операций. Далеко не все методы лечения подтвердили свою эффективность в рандомизированных контролируемых клинических испытаниях. Целью исследований являлись уменьшение девиации полового члена, улучшение половой функции, улучшение качества жизни пациентов с БП и поиск эффективности разных методов лечения. Кроме того, при лечении БП следует попытаться решить физические и психологические последствия этого заболевания.

Медикаментозная терапия

В табл. 1 приведены пероральные методики терапии, которые были описаны для лечения БП.

Пентоксифиллин

Механизм действия пентоксифиллина в лечении БП неизвестен, но считается, что он блокирует отложение коллагена I типа и TGF-β1, которые в животных моделях были связаны с патогенезом БП [21]. Он дополнительно имеет некоторый эффект в качестве неспецифического ингибитора фосфодиэстеразы, увеличивая приток крови к половому члену. Эффективность пентоксифиллина была оценена в двух двойных слепых плацебо-контролируемых исследованиях. Были обследованы 228 пациентов, кото-

Таблица 1

Пероральная терапия болезни Пейрони

Препарат	Механизм действия	Данные, подтверждающие действие	Рекомендации АУА	Побочные эффекты
Пентоксифиллин	Неизвестный, предположительно ингибция коллагена	Два РКТ*, одно обзорное исследование, показывающие улучшение	Нет комментариев	Желудочно-кишечный рефлюкс
Витамин Е	Антиоксидант, угнетает отложение коллагена	Несколько исследований; три РКТ, обзорные исследования с дополнительными препаратами	Не рекомендует	Умеренные, может влиять на метаболизм конкурентных препаратов
Потаба	Снижает тканевые уровни серотонина и уменьшает рубцевание	Одно РКТ	Нет комментариев	Дорогостоящий препарат, частое дозирование, тошнота, жар, сыпь
Колхицин	Неизвестный, уменьшает синтез коллагена	Одно РКТ, которое не показало эффекта, одно с витамином Е	Нет комментариев	Тошнота, желудочно-кишечный рефлюкс
Тамоксифен	Неизвестный, уменьшает фиброз	Два обзорных, одно РКТ	Не рекомендует	Минимальные
Карнитин	Угнетает свободные радикалы	Много обзорных, часто с другими препаратами	Не рекомендует	Минимальные
Коэнзим Q10	Антиоксидант	Одно РКТ	Нет комментариев	Минимальные
Прокарбазин	Антинеопластический агент, ингибирует синтез белка, ДНК, РНК	Обзорное	Не рекомендует	Возможны тяжелые побочные эффекты
Омега-3-жирные кислоты	Ингибируют воспалительные цитокины	Ограниченное обзорное	Не рекомендует	Минимальные

Примечания: * - РКТ 2010 года (23) находится под сомнением в связи с проблемами статистического характера. РКТ - рандомизированное контролируемое исследование; АУА, Американская урологическая ассоциация.

рым назначали пентоксифиллин по 400 мг два раза в день, результаты их лечения сравнивали с группой плацебо.

Пациенты находились под наблюдением в течение 6 мес, заполняя специальные опросники, касающиеся эректильной функции и удовлетворенности лечением, им проводили осмотр, ультразвуковое исследование. Среднее уменьшение кривизны составляло 22° дорсальной девиации по сравнению с увеличением кривизны в группе плацебо. Кроме того, было отмечено улучшение боковой и вентральной девиаций. Пациентам определяли искривления размеров бляшки, эректильную дисфункцию и кровоток. Было выявлено, что пиковая систолическая скорость улучшилась у пациентов, принимавших пентоксифиллин по сравнению с группой плацебо [22, 23]. Исследование British Journal of Urology International (2010) имеет некоторые статистические неточности, что ставит под сомнение применение этого лекарственного препарата.

В третьем нерандомизированном исследовании пентоксифиллин сравнивали с пероральным приемом витамина Е. В этом исследовании были обнаружены статистически значимое улучшение ультразвуковых характеристик бляшки у тех, кто принимал пентоксифиллин по сравнению с витамином Е, 99% и 44% улучшение соответственно [24]. Пентоксифиллин утвержден FDA для лечения перемежающейся хромоты нижних конечностей. Таким образом, пациенты должны быть предупреждены, что его использование при БП не является стандартизированной методикой. Наиболее распространенными побочными эффектами являются: тошнота, рвота или желудочно-пищеводный рефлюкс. Прием лекарственного препарата во время еды поможет облегчить многие из этих симптомов. Этот препарат не был оценен или прокомментирован в отношении БП на недавнем конгрессе Американской урологической Ассоциации (AUA) в 2015 г. [25].

Витамин Е

Витамин Е является мощным антиоксидантом, который, как полагают, уменьшает отложение коллагена и формирование рубцов. Несмотря на широкое применение витамина Е, существует мало доказательств его преимущества над плацебо [26]. В общей сложности есть семь исследований о воздействии витамина Е. В рандомизированном двойном слепом исследовании с участием 236 мужчин витамин Е незначительно улучшил кривизну или размер бляшек. Витамин Е в монотерапии или в сочетании с карнитином не показал существенного улучшения любого из результатов [26].

Другое исследование, проведенное Inal и соавторами (2006) [27] показало, что у пациентов, использующих витамин Е, были выявлены ухудшения их кривизны и состояния бляшки. В отличие от результатов предшествующего исследования, витамин Е показал улучшение в сочетании с колхицином. Исследование 45 мужчин, которых лечили комбинацией витамина Е и колхицина/ибупрофена, не показало никаких улучшений болевых ощущений, связанных с пейронической бляшкой [28]. Учитывая эти нечеткие результаты, AUA не рекомендуют витамин Е использовать для лечения БП [28].

Потаба

Калия парааминобензоат (Потаба) является антифибротическим веществом, который, как полагают, увеличивает уровни тканевой моноаминоксидазы, снижение уровня серотонина, способствуя формированию рубца при БП. В годовом плацебо-контролируемом исследовании с участием 103 мужчин с подтвержденной БП, некоторым пациентам давали по 3 г Потаба 4 раза в день. 74% пациентов основной группы (по сравнению с 50% в группе плацебо) отметили уменьшение размера бляшки или

уменьшение искривления полового члена до 30% [4, 29]. Потаба – это дорогостоящий препарат с большой дозой и частотой приема, что приводит к значительным финансовым тратам пациента. Потаба не прокомментировали и не дали оценку в последних рекомендациях AUA 2015 г. [25].

Колхицин

Колхицин ингибирует синтез коллагена и фиброз. Исследование с участием пациентов, принимающих колхицин, показало уменьшение искривления и боли в половом члене [30, 31]. Рандомизированное плацебо-контролируемое исследование 78 пациентов не показало разницу в размерах бляшек или кривизне у пациентов, принимавших колхицин. Комбинация колхицина и витамина Е оказалась эффективной у 45 мужчин с легкой кривизной полового члена [28]. Колхицин, как Потаба и пентоксифиллин, имел побочные эффекты со стороны пищеварительного тракта. Кроме того, он подавляет функцию костного мозга [30, 31]. Учитывая серьезные побочные эффекты и малое количество доказательств, подтверждающих его полезный эффект, колхицин не был рекомендован в качестве монотерапии в рекомендациях AUA [25].

Тамоксифен

Тамоксифен является хорошо известным агентом, утвержденным FDA США в качестве блокатора рецепторов эстрогенов для лечения гормон-рецептор-положительного рака молочной железы. Три исследования были опубликованы в отношении действия тамоксифена на БП. В рандомизированном двойном слепом исследовании тамоксифена по сравнению с плацебо на 25 пациентах (1999) было показано отсутствие статистически значимых различий в отношении коррекции кривизны при сравнении двух групп с небольшим улучшением в каждой из групп [31]. Рекомендации AUA 2015 по БП не рекомендуют использовать тамоксифен для лечения БП [25].

Карнитин

Карнитин действует как ингибитор ацетил-коэнзима А, который ингибирует свободные радикалы. Испытания показали разные результаты с использованием карнитина в лечении БП. Исследования, сравнивающие карнитин и тамоксифен, показали значительное улучшение кривизны в группе карнитина (16° против 8° соответственно) [33]. В другом исследовании карнитин отдельно или в комбинации с витамином Е не показали значительного улучшения кривизны или размеров бляшки [26]. В следующем исследовании 60 пациентам вводили местно верапамилом и назначали перорально тамоксифен или карнитин. У тех, кто получал перорально карнитин в дополнение к внутривенной терапии, отмечали статистически значимое улучшение искривления полового члена и уменьшение размера бляшки [34]. Рекомендации AUA 2015 г. не рекомендуют использовать карнитин в лечении БП, поскольку не было никаких четких доказательств связи улучшения состояния с монотерапией карнитина [25].

Коэнзим Q10

Коэнзим Q10 (витаминоподобный хинон) является мощным антиоксидантом. Предполагается, что он помогает создавать дополнительные антиоксиданты, уменьшая воспаление и образование рубцов. В рандомизированном плацебо-контролируемом исследовании 186 пациентов, принимавших Q10, показывали статистически значимое улучшение кривизны, размера бляшек, а также Международного индекса эректильной дисфункции [35].

Прокарбазин и омега-3 жирные кислоты

Прокарбазин и омега-3 жирные кислоты были изучены каждый в небольших исследованиях, и не были связаны с улучшением кривизны по сравнению с плацебо. Эти препараты не рекомендуются для лечения БП [25].

Виды инъекций для лечения БП

Препарат	Механизм действия	Данные, подтверждающие действие	Рекомендации АУА	Побочные эффекты
Интерферон	Снижает пролиферацию фибробластов	Одно РКТ (мультиинститутское), восемь обзорных	Рекомендуется, при правильном использовании	Гриппоподобные симптомы, сыпь, гипотензия
Верапамил	Снижает отложение коллагена	РКТ, обзорное	Рекомендуется, при правильном использовании	Синяки, тошнота, головокружение
Коллагеназа	Расщепление коллагена	Четыре РКТ: IMPRESS I, II, обзорное исследование	Рекомендуется, при правильном использовании	Гематома, синяки, разрыв белочной оболочки

Инъекционная терапия

Интерферон альфа-2b

Интрабляшечные инъекции интерферона (ИФН) были впервые изучены в 1991 г. В табл. 2 приведены все виды инъекций, которые были описаны для лечения БП. ИФН влияет на пролиферацию фибробластов, которые участвуют в формировании бляшки [36, 37]. Инъекции ИФН, как правило, выполняются однократно в 2 нед в течение 6 нед [37]. ИФН был оценен в одном крупном рандомизированном контролируемом исследовании и в восьми наблюдательных исследованиях. Значительные улучшения кривизны (в среднем на 13,5°) наблюдали у пациентов, получавших лечение инъекциями ИФН по сравнению с физиологическим раствором в рандомизированном контролируемом исследовании с участием 117 пациентов [37]. Во втором исследовании были обследованы 127 пациента, проходившие либо один либо два цикла (12 инъекций за цикл), 54% пациентов отмечали уменьшение кривизны на 20% и более, в среднем на 9°. Наблюдалась тенденция (статистически недостоверная), что пациенты с большей кривизной имели лучший эффект [38]. ИФН при более высоких дозах, чем были представлены в исследовании, был связан с некоторыми серьезными побочными эффектами, в том числе гриппоподобное состояние, потеря аппетита, сыпь, гипотония, аритмия [36]. АУА рекомендует использовать этот препарат в соответствующих дозах [25].

Блокаторы кальциевых каналов

Внутрибляшечное введение верапамила и других блокаторов кальциевых каналов было предложено в 1994 г. Верапамил, как было показано в исследованиях *in vitro*, уменьшал тромбоцитарный фактор роста-β – зависимое отложение коллагена [9, 39, 40–42]. Дополнительные исследования показали уменьшение пролиферации фибробластов ранней фазы, связанных с развитием бляшки [9, 40]. Верапамил, как правило, применяется местно 2 раза в неделю в течение 12 нед [42].

Верапамил был оценен в девяти проспективных исследованиях, восьми наблюдательных исследованиях и двух рандомизированных контролируемых испытаниях. Эти испытания не были однородными по показателям дозы лекарственного средства и приема других пероральных препаратов, используемых в качестве неoadьювантной терапии. Тем не менее, большинство из этих исследований показали улучшение размера бляшки и кривизны, а также боли. В четырех проспективных исследованиях, одно из которых было рандомизированное плацебо-контролируемое исследование, было показано уменьшение кривизны, размера бляшки и болевых ощущений в половом члене [34, 43]. АУА рекомендует использование этого препарата в соответствующих дозах для лечения БП.

Коллагеназа

Инъекции коллагеназы в бляшку для лечения БП обсуждаются с 1980-х годов XX ст. Коллагеназа из

Clostridium histolyticum (ССН) применяется сегодня в виде двух инъекций и одного моделирования с промежутком в 1 нед. Механизмом действия ССН является расщепление тройной спирали фибрилл коллагена, в первую очередь, коллагенов типов I и III, основного коллагена в пейронической бляшке. Активными метаболическими агентами в ССН являются AUX I и II. Коллагеназа используется из *Clostridium* чаще, чем из млекопитающих, так как при действии этой коллагеназы расщепление происходит во множественных местах вдоль коллагеновой цепи, а не только на одном месте [44].

В общей сложности было проведено четыре рандомизированных исследования: одно в 1993 г., три в 2012 г. В 2013 г. FDA США утвердило использование ССН после двух рандомизированных контролируемых испытаний III фазы, IMPRESS I и II, в которых была показана безопасность и эффективность этого препарата при лечении БП [44].

На сегодня это первый и единственный препарат, одобренный FDA США для лечения болезни Пейрони.

Последующее открытое наблюдательное исследование, проведенное Levine и соавторами [45], показало среднее уменьшение пенильного искривления 20° (34%) на более чем 600 пациентах. Этот результат зеркально отразил результаты в первичных исследованиях IMPRESS [44]. В дополнение к статистически значительному улучшению степени кривизны, каждое исследование показало улучшение по шкале беспокойства от БП.

Важно помнить, что побочные эффекты выявляли в 85% случаях. Подавляющее большинство было связано с местными кровоподтеками, гематомами или болевыми ощущениям в месте инъекции. В исследовании Levine и соавторов [45] на 347 пациентах отмечены три значительных случая: один корпоральный разрыв и две пенильные гематомы [44]. На основании результатов исследований Impress, АУА рекомендует использование этого лекарства в соответствующих дозах для лечения БП.

Тракционная терапия

Тракционную терапию (лечение вытяжением) для лечения БП используют давно. Лечение происходит через механическое растяжение и последующее ремоделирование бляшки. Лечение может быть неудобным, так как устройство следует носить ежедневно в течение длительного периода. В первом исследовании участвовали 10 пациентов, которые носили устройство как минимум 2 ч в день. В этом маленьком наблюдательном исследовании у всех пациентов отмечали уменьшение искривления полового члена в среднем на 33%, а также увеличение длины пениса [46]. Тракционная терапия была использована в качестве неoadьювантной и адьювантной терапии наряду с другими терапиями для БП, включая внутрибляшечные инъекции и пероральную медикаментозную терапию. Недавнее исследование оценило использование тракционной терапии

в течение 3 ч на пациентов после инъекций ИФН в бляшку. Использование тракционной терапии в течение 3 ч и более в день показали значительное улучшение растянутой длины полового члена по сравнению с теми, кто не использует тракционную терапию (+4,4 мм против +1,3 мм; $p=0,04$) (Yafi и соавторы, 2015) [47]. Рекомендации 2015 г. не комментируют тракционную терапию.

Вакуумная терапия

Подобно тракционной терапии, вакуумные устройства были исследованы в качестве средства для лечения БП, особенно из-за их преимущества в обеспечении радиального растяжения. Небольшая группа пациентов ($n=31$) была обследована в 2010 г. [48]. Этим пациентам было поручено выполнять по два 10-минутных сеанса ежедневно, используя вакуумные массажные устройства в течение 12 нед. Из 31 обследованного пациента, 90% сообщили о снижении или стабилизации кривизны, об увеличении длины с дополнительным уменьшением боли [48]. Рекомендации не комментируют вакуумные приспособления для лечения БП.

Ионофорез

Ионофорез известен как физиотерапевтический метод электроопосредованного введения препарата. В этой терапии небольшой электрический заряд используется для доставки вещества трансдермально. Предыдущие исследования показали, что трансдермальные методы лечения не дают адекватного проникновения трансдермально применяемого верапамила [42, 49]. В 2003 г. в рандомизированном плацебо-контролируемом исследовании прошли лечение 42 пациента 2 раза в неделю верапамилем (10 мг) в физиологическом растворе или просто физиологическим раствором, которые вводились путем ионофореза в течение 20 мин в течение 3 мес [49]. В этом исследовании, проведенном Greenfield, определяли среднее улучшение на 9° у 65% пациентов, получавших верапамил. Однако это не было статистически достоверным, так как 58% в контрольной группе плацебо имели среднее улучшение $-7,5^\circ$ [49]. Из-за этого неоднозначного результата, AUA в 2015 г. не рекомендовало использование данного метода.

Экстракорпоральная ударно-волновая терапия

Экстракорпоральная ударно-волновая терапия (ЭУВТ) была впервые описана в лечении БП в 1996 г. ЭУВТ наносит удары на бляшки, вызывая их повреждение, абсорбцию и повышение роста сосудов в ткани [42, 50]. Мета-анализ 17 исследований показал улучшение самоочечных показателей пациента, сексуальной и эректильной функции, а также болевых ощущений [50]. Однако этот мета-анализ не показал улучшений в размере бляшки или кривизне. В рандомизированном контролируемом исследовании (2009) принимали участие 100 участников. Эти пациенты были рандомизированы на 4 нед получения терапии ЭУВТ или использования нефункционального преобразователя, действующего как плацебо [51]. В более раннем мета-анализе наблюдали уменьшение болевых ощущений, улучшение эректильной функции и других субъективных факторов, однако не было статистически значимого улучшения размеров бляшки или искривления [50]. Консенсусное заявление, сделанное Международной консультацией по сексуальной медицине в 2010 г., и рекомендации AUA в 2015 г. поддерживают роль ЭУВТ для лечения болевого синдрома, связанного с БП. Тем не менее, не рекомендуется использование этой терапии в лечении кривизны или размеров бляшек [25, 42, 52].

Хирургическое лечение

Использование хирургии для выпрямления полового члена хорошо известно. В зависимости от тяжести заболевания пациента различные хирургические подходы являются более или менее успешными [53]. Перед выбором соответствующего хирургического подхода характеристики эректильной функции пациента должны быть тщательно оценены. Они должны включать в себя: растянутую длину полового члена, эректильную функцию/ригидность, степень кривизны, наличие или отсутствие синдрома песочных часов или гипермобильности полового члена [53, 54]. Это может быть проведено в клинике при помощи физического осмотра и доплерографического ультразвукового исследования после индукции эрекции [54].

Если пациент имеет достаточно твердые эрекции для пениляции во время полового акта – это является решающим фактором при выборе хирургической техники [53]. Если есть эректильная дисфункция средней и тяжелой степени на фоне БП, пациент может получить оптимальный результат от операции, которая скорректирует как эректильную дисфункцию, так и БП, например эндофаллопротезирование. Как правило, операции без установки протезов не улучшают эректильную дисфункцию и могут в некоторых случаях приводит к ее ухудшению. Более того, перед решением вопроса об операции пациент должен иметь стабильную безболезненную бляшку хотя бы в течение 6 мес при начале заболевания не менее 1 года [52–54].

Процедуры корпоропластики белочной оболочки

Пенильная пликация была описана в различных хирургических методиках. Пликации могут быть выполнены в эксцизионной манере на непораженной стороне, как первоначально описал Nesbit [55]. Техника Yachia, при которой вертикальный разрез закрывается горизонтально, была описана Heineke-Mikulicz [56]. Преимуществом этих техник является использование рассасывающихся швов для закрытия кавернозных тел.

В дополнение к эксцизионной методике с укорочением здоровой незатронутой стороны белочной оболочки, второй популярной методикой укорочения кавернозного тела является «гофрирование» белочной оболочки – метод 16 точек. Это укорочение белочной оболочки по типу Lambert основывается на использовании постоянных швов [57, 58]. Пликация через иссечение или по Lambert направлена на сокращение здорового кавернозного тела и может привести к визуальному укорочению полового члена. Степень укорочения связана со степенью искривления [59]. Эта процедура должна проводиться с индукцией искусственной эрекции, что выполняется при помощи интракавернозных инъекций или путем введения под напором обычного физиологического раствора.

Выпрямление происходит почти в 100% случаев, однако рецидивы кривизны можно увидеть у 30% пациентов [57, 58, 60]. Эректильная дисфункция после операции начинается в 20% случаев, также есть риск снижения пенильной чувствительности до 20% случаев (хотя это, как правило, преходящее состояние) [52, 59, 60]. Дополнительные осложнения после операции включают в себя возможные травмы мочеиспускательного канала при наложении швов вентрально (1%), образование гематом и инфицирование [61].

Иссечение бляшки/разрез с графтингом

Иссечение бляшки обычно требуется, когда кривизна полового члена составляет более 60° или есть тяжелые сужения (вызывающие гипермобильность). Дополнительное

рассмотрение может быть проведено, когда бляшка большая, кальцинированная или при других лимитирующих условиях [62]. Эта хирургическая процедура имеет высокую частоту последующей эректильной дисфункции, и, следовательно, пациент должен быть тщательно проинформирован о рисках и выгодах данной процедуры [62, 63].

Конкретные методики включают надрез бляшки и частичное иссечение. Полного удаления в основном избегают, так как это приводит к еще более высоким показателям эректильной дисфункции [60]. Разрез, как правило, выполняют в виде модифицированной Н или двойной Y на участке максимального искривления [64]. Несколько вариантов графтов, используемых для замещения дефекта, были оценены, включая дерму, влагалищную оболочку, подкожную вену, слизистую оболочку щеки, широчайшую фасцию, дакрон и тефлон [65, 66]. С недавнего времени два других варианта стали более популярными. Tutoplast (Coloplast, Фреденсборг, Дания) является обработанным перикардом человека или быков и подслизистой оболочкой тонкого кишечника (Surgisis ES; Cook Urologic, Блумингтон, Индиана, США) [67, 68]. Перикардальные трансплантаты имеют низкие уровни инфицированности и не сокращаются, хотя исследование показало частоту рецидивов искривления до 44% [68]. Подслизистые трансплантаты имели хороший успех. Однако они сокращались до 25%, поэтому частота рецидива искривления колебалась в пределах 37–75% [68, 69].

Другой вариант, исследованный недавно, это графтинг лоскутом коллагена после частичного иссечения бляшки. Основные преимущества коллагенового лоскута – это уменьшение времени операции, легкость применения, а также дополнительный кровоостанавливающий характер трансплантата. В недавнем исследовании, 61 пациенту был проведен графтинг коллагеновым лоскутом, средняя продолжительность операции составила 94,2 мин (диапазон 65–165 мин), нормальная прямая эрекция наблюдалась у 83,6% пациентов [70].

Восстановление и удовлетворенность при выполнении этих процедур достаточно хороши. Ряд исследований показал уровень удовлетворенности 75–80% как для тонкокишечной подслизистой, так и для перикарда [60, 67, 68, 71–77].

Эндофалопротезирование

Для тех людей, которые не имеют адекватной эрекции в ходе их первоначальной оценки или адекватной эректильной реакции во время доплерографии полового члена со стимуляцией, протезирование полового члена должно быть первой линией терапии для лечения БП. Протезирование может сопровождаться различными процедурами для коррекции кривизны у пациента.

Первым, часто упоминающимся вариантом для коррекции кривизны менее 30°, является ручное моделирование, которое выполняется в момент установки протезов. Давление применяется контралатерально к кривизне в течение 60–90 с с полностью надутыми цилиндрами протеза. Давление должно прикладываться постепенно, чтобы уменьшить риск травмы [44]. Цилиндры затем еще больше надуваются, а кривизна оценивается снова, и, при необходимости, моделирование может повторяться до получения желаемых результатов.

Если степень кривизны после попытки при моделировании еще более 30° или кривизна не менее выражена, чем до операции, могут быть выполнены пликация белочной

оболочки по Несбиту или по 16-точечной технике. Пликация наиболее часто выполняется с наложением швов либо до процедуры с индукцией эрекции при помощи инфузии солевого раствора через иглу-бабочку, чтобы определить кривизну эрегированного члена, или после размещения цилиндра. Размещение швов после расположения цилиндра, как правило, требует кратковременного удаления цилиндров, чтобы предотвратить их повреждение.

Перито и Вильсон в 2013 г. описали «технику скребка» – через разрез бляшки внутрь вводится скальпель лезвием вдоль кавернозных тел для освобождения места для установки цилиндра протеза. Прохождение скальпелем приводит к нарушению внутреннего слоя бляшки, позволяя растягивать и разрывать пейронические бляшки. Они далее поддержали использование этого метода в сочетании с моделированием полового члена с имплантатом на месте бляшки [78].

Кроме того, могут быть также выполнены внешние насечки на стороне искривления, эффективно освобождая сокращенную белочную оболочку. Перед рассечением области фасция Бака приподнимается, чтобы сохранить сосудисто-нервные образования. Если дефект вызван разрезом более 2 см, трансплантат должен быть размещен над дефектом белочной оболочки [44].

Для очень больших бляшек с вовлечением большой площади белочной оболочки, иссечение бляшки с графтом и протезированием часто бывают необходимы. В 2012 г. была описана дополнительная процедура «слайд-техника», когда трансплантаты помещают вентрально и дорсально после вентрального и дорсального надрезов белочной оболочки с некоторым смещением верхней и нижней части по отношению друг к другу. В первых трех описанных случаях пациенты были в состоянии восстановить до 3,2 см длины [79]. Дополнительные методы, такие, как циркулярный графтинг белочной оболочки вместе с протезированием сегодня находятся в обсуждении. Отчет 2012 г. с последующим наблюдением 23 пациентов показал среднее увеличение длины полового члена на 2,8 см с удовлетворенностью 90% пациентов косметическими и функциональными результатами операции [80].

Тем пациентам, которым рекомендуют указанные выше операции, очень важно подробное описание результатов хирургии с возможными осложнениями и возможными ожиданиями. Многие техники связаны с потерей длины и являются необратимыми [53]. При обращении к врачу 70–80% мужчин с БП утверждают, что они уже потеряли часть длины полового члена [52]. Хотя цель хирургического лечения заключается в создании прямого полового члена, важной дополнительной целью является обеспечение его функциональности, что позволит пациенту возобновить нормальную половую функцию.

ВЫВОДЫ

Болезнь Пейрони (БП) является распространенным заболеванием, однако этиология этого заболевания остается до конца не изученной. БП оказывает значительное физическое и психологическое влияние на пациентов. Существует множество вариантов лечения, однако далеко не все являются результативными. В последнее время появились весьма эффективные варианты нехирургического лечения, которые, вероятно, увеличат осведомленность пациентов и врачей о заболевании, что может снизить распространенность заболевания.

Системний огляд епідеміології і терапії хвороби Пейроні

М. Г. Романюк

У роботі представлені оглядові дані та результати різних досліджень щодо епідеміології, анамнезу та терапії хвороби Пейроні (ХП). ХП є поширеним захворюванням, проте етіологія цього захворювання залишається до кінця не вивченою. Існує безліч варіантів лікування, але далеко не всі є результативними. Було проведено огляд епідеміологічного стану проблеми, а також нехірургічних та хірургічних методик лікування БП. Поява нових і досить ефективних видів лікування може допомогти поліпшити інформованість пацієнтів, і, відповідно, знизити поширеність хвороби.

Ключові слова: хвороба Пейроні, еректильна дисфункція, огляд.

Systematic review of the epidemiology and therapy of Peyronie's disease

M. G. Romaniuk

The paper presents the overview data and the results of various researches regarding the epidemiology, medical history and therapy of Peyronie's disease (PD). PD is a common disease, but the etiology of this disease remains to be elucidated. There are many treatment options but not all are effective. A review was undertaken of the epidemiological status problems, as well as non-surgical and surgical methods of treatment of PD. The emergence of the new and highly effective treatments can help to improve the awareness of patients and, consequently, to reduce the prevalence of the disease.

Key words: Peyronie's disease, erectile dysfunction, review.

Сведения об авторе

Романюк Максим Григорьевич – ГУ «Институт урологии НАМН Украины», 04053, г. Киев, ул. В. Винниченко, 9а.
E-mail: maxxhole@mail.ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Brock G, Hsu GL, Nunes L, von Heyden B, Lue TF. The anatomy of the tunica albuginea in the normal penis and Peyronie's disease. *J Urol.* 1997;157:276–281.
2. Devine CJ, Somers KD, Jordan SG, Schlossberg SM. Proposal: trauma as the cause of the Peyronie's lesion. *J Urol.* 1997;157(1):285–290. [Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8976281>. Accessed March 8, 2015].
3. Taylor FL, Levine LA. Peyronie's disease. *Urol Clin North Am.* 2007;34:517–534.
4. Schwarzer U, Sommer F, Klotz T, Braun M, Reifenrath B, Engelmann U. The prevalence of Peyronie's disease: results of a large survey. *BJU Int.* 2001;88:727–730.
5. Lindsay MB, Schain DM, Grambsch P, Benson RC, Beard CM, Kurland LT. The incidence of Peyronie's disease in Rochester, Minnesota, 1950 through 1984. *J Urol.* 1991;146(4):1007–1009. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1895413>. Accessed March 9, 2015.
6. Dibenedetti DB, Nguyen D, Zografos L, Ziemiecki R, Zhou X. A population-based study of Peyronie's disease: prevalence and treatment patterns in the United States. *Adv Urol.* 2011;2011:10–13.
7. Shiraishi K, Shimabukuro T, Matsuyama H. The prevalence of Peyronie's disease in Japan: a study in men undergoing maintenance hemodialysis and routine health checks. *J Sex Med.* 2012;9:2716–2723.
8. La Pera G, Pescatori ES, Calabrese M, et al. SIMONA Study Group. Peyronie's disease: prevalence and association with cigarette smoking. A multicenter population-based study in men aged 50–69 years. *Eur Urol.* 2001;40(5):525–530. [Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11752860>. Accessed March 10, 2015].
9. Mulhall JP, Creech SD, Boorjian SA, et al. Subjective and objective analysis of the prevalence of Peyronie's disease in a population of men presenting for prostate cancer screening. *J Urol.* 2004;171(6 pt 1): 2350–2353. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15126819>. Accessed March 7, 2015.
10. Gholami SS, Gonzalez-Cadavid NF, Lin C-S, Rajfer J, Lue TF. Peyronie's disease: a review. *J Urol.* 2003;169(April):1234–1241.
11. Bjekic MD, Vlainac HD, Sipetic SB, Marinkovic JM. Risk factors for Peyronie's disease: a case-control study. *BJU Int.* 2006;97:570–574.
12. Kendirci M, Trost L, Sikka SC, Hellstrom WJG. Diabetes mellitus is associated with severe Peyronie's disease. *BJU Int.* 2007;99:383–386.
13. Rhoden EL, Riedner CE, Fuchs SC, Fuchs S, Ribeiro EP, Halmenschlager G. A cross-sectional study for the analysis of clinical, sexual and laboratory conditions associated to Peyronie's disease. *J Sex Med.* 2010;7(4 pt 1):1529–1537.
14. Nugteren HM, Nijman JM, de Jong IJ, van Driel MF. The association between Peyronie's and Dupuytren's disease. *Int J Impot Res.* 2011;23(4):142–145.
15. Carrieri MP, Serraino D, Palmiotto F, Nucci G, Sasso F. A case-control study on risk factors for Peyronie's disease. *J Clin Epidemiol.* 1998;51(6):511–515. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9636000>. Accessed June 2, 2015.
16. Nelson CJ, Diblasio C, Kendirci M, Hellstrom W, Guhring P, Mulhall JP. The chronology of depression and distress in men with Peyronie's disease. *J Sex Med.* 2008;5(8):1985–1990.
17. Smith JF, Walsh TJ, Conti SL, Turek P, Lue T. Risk factors for emotional and relationship problems in Peyronie's disease. *J Sex Med.* 2008;5(9):2179–2184.
18. Hellstrom WJG, Feldman R, Rosen RC, Smith T, Kaufman G, Tursi J. Bother and distress associated with Peyronie's disease: validation of the Peyronie's disease questionnaire. *J Urol.* 2013;190(2):627–634.
19. Mulhall JP, Schiff J, Guhring P. An analysis of the natural history of Peyronie's disease. *J Urol.* 2006;175:2115–2118. discussion 2118.
20. Chung E, De Young L, Brock GB. Penile duplex ultrasonography in men with Peyronie's disease: is it veno-occlusive dysfunction or poor cavernosal arterial inflow that contributes to erectile dysfunction? *J Sex Med.* 2011;8(12):3446–3451.
21. El-Sakka AI, Hassoba HM, Pillarisetty RJ, Dahiya R, Lue TF. Peyronie's disease is associated with an increase in transforming growth factor-beta protein expression. *J Urol.* 1997;158(4): 1391–1394.
22. Brant WO, Dean RC, Lue TF. Treatment of Peyronie's disease with oral pentoxifylline. *Nat Clin Pract Urol.* 2006;3(2):111–115. quiz 116.
23. Safarinejad MR, Asgari MA, Hosseini SY, Dadkhah F. A double-blind placebo-controlled study of the efficacy and safety of pentoxifylline in early chronic Peyronie's disease. *BJU Int.* 2010;106:240–248.
24. Smith JF, Shindel AW, Huang Y-C, et al. Pentoxifylline treatment and penile calcifications in men with Peyronie's disease. *Asian J Androl.* 2011;13(2):322–325.
25. Nehra A, Alterowitz R, Culkun DJ, et al; American Urological Association Education and Research, Inc. Peyronie's disease: AUA guideline. *J Urol.* 2015;194(3):745–753.
26. Safarinejad MR, Hosseini SY, Kolahi AA. Comparison of vitamin E and propionyl-L-carnitine, separately or in combination, in patients with early chronic Peyronie's disease: a double-blind, placebo controlled, randomized study. *J Urol.* 2007;178(4):1398–1403.
27. Inal T, Tokatlil Z, Akand M, Ozdiler E, Yaman O. Effect of intralesional interferon-alpha 2b combined with oral vitamin E for treatment of early stage Peyronie's disease: a randomized and prospective study. *Urology.* 2006;67(5):1038–1042. doi:10.1016/j.urology.2005.11.005.
28. Prieto Castro RM, Leva Vallejo ME, Regueiro Lopez JC, Anglada Curado FJ, Alvarez Kindelan J, Requena Tapia MJ. Combined treatment with vitamin E and colchicine in the early stages of Peyronie's disease. *BJU Int.* 2003;91(6):522–524.
29. Weidner W, Hauck EW, Schnitker J. Potassium paraaminobenzoate (POTABA-TM) in the treatment of Peyronie's disease: a prospective, placebo-controlled, randomized study. *Eur Urol.* 2005;47(4):530–535.
30. Akkus E, Carrier S, Rehman J, Breza J, Kadioglu A, Lue TF. Is colchicine effective in Peyronie's disease? A pilot study. *Urology.* 1994;44(2):291–295. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8048212>. Accessed June 16, 2015.
31. Safarinejad MR. Therapeutic effects of colchicine in the management of Peyronie's disease: a randomized double-blind, placebo-controlled study. *Int J Impot Res.* 2004;16(3):238–243.
32. Teloken C, Rhoden EL, Grazziotin TM, Ros CT, Sogari PR, Souto CA. Tamoxifen versus placebo in the treatment of Peyronie's disease. *J Urol.* 1999;162(6):2003–2005. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10569556>. Accessed June 16, 2015.
33. Biagiotti G, Cavallini G. Acetyl-L-carnitine vs tamoxifen in the oral therapy of Peyronie's disease: a preliminary report. *BJU Int.* 2001;88:63–67.
34. Russell S, Steers W, McVary KT. Systematic evidence-based analysis of plaque injection therapy for Peyronie's disease. *Eur Urol.* 2007;51(3):640–647.
35. Safarinejad MR. Safety and efficacy of coenzyme Q10 supplementation in early chronic Peyronie's disease: a double-blind, placebo-controlled randomized study. *Int J Impot Res.* 2010;22(5):298–309.
36. Lacy GL, Adams DM, Hellstrom WJG. Intralesional interferon-alpha-2b for the treatment of Peyronie's disease. *Int J Impot Res.* 2002;14(5):336–339.
37. Hellstrom WJG, Kendirci M, Matern R, et al. Single-blind, multicenter, placebo controlled, parallel study to assess the safety and efficacy of intralesional interferon alpha-2B for minimally invasive treat-

- ment for Peyronie's disease. *J Urol.* 2006;176(1):394–398.
38. Trost LW, Ates E, Powers M, Sikka S, Hellstrom WJG. Outcomes of intralesional interferon- α 2B for the treatment of Peyronie disease. *J Urol.* 2013;190(6):2194–2199.
39. Favilla V, Russo GI, Privitera S, et al. Combination of intralesional verapamil and oral antioxidants for Peyronie's disease: a prospective, randomised controlled study. *Andrologia.* 2013;46(8):936–942.
40. Roth M, Eickelberg O, Kohler E, Erne P, Block LH. Ca²⁺ channel blockers modulate metabolism of collagens within the extracellular matrix. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1996;93(11):5478–5482. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=39271&tool=pmc.ncbi&renderertype=abstract>. Accessed June 16, 2015.
41. Mulhall JP, Creech SD, Boorjian SA, et al. Subjective and objective analysis of the prevalence of Peyronie's disease in a population of men presenting for prostate cancer screening. *J Urol.* 2004. doi:10.1097/01.ju.0000127744.18878.f1.
42. Pendleton C, Wang R. Peyronie's disease: current therapy. *Transl Androl Urol.* 2013;2(3):15–23.
43. Rehman J, Benet A, Melman A. Use of intralesional verapamil to dissolve Peyronie's disease plaque: a long-term single-blind study. *Urology.* 1998;51(4):620–626.
44. Gelbard M, Goldstein I, Hellstrom WJG, et al. Clinical efficacy, safety and tolerability of collagenase Clostridium histolyticum for the treatment of Peyronie disease in 2 large double-blind, randomized, placebo controlled phase 3 studies. *J Urol.* 2013;190(1):199–207.
45. Levine LA, Cuzin B, Mark S, et al. Clinical safety and effectiveness of collagenase Clostridium histolyticum injection in patients with Peyronie's disease: a phase 3 open-label study. *J Sex Med.* 2015;12(1):248–258.
46. Levine LA, Newell M, Taylor FL. Penile traction therapy for treatment of Peyronie's disease: a single-center pilot study. *J Sex Med.* 2008;5(6):1468–1473.
47. Yafi FA, Pinsky MR, Stewart C, et al. The Effect of Duration of Penile Traction Therapy in Patients Undergoing Intralesional Injection Therapy for Peyronie's Disease. *J Urol.* 2015;(6):1–5.
48. Raheem AA, Garaffa G, Raheem TA, et al. The role of vacuum pump therapy to mechanically straighten the penis in Peyronie's disease. *BJU Int.* 2010;106(8):1178–1180.
49. Greenfield JM, Shah SJ, Levine LA. Verapamil versus saline in electromotive drug administration for Peyronie's disease: a double-blind, placebo controlled trial. *J Urol.* 2007;177(3):972–975.
50. Hauck EW, Mueller UO, Bschleipfer T, Schmelz HU, Diemer T, Weidner W. Extracorporeal shock wave therapy for Peyronie's disease: exploratory meta-analysis of clinical trials. *J Urol.* 2004;171(2 pt 1): 740–745.
51. Palmieri A, Imbimbo C, Longo N, et al. A first prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial evaluating extracorporeal shock wave therapy for the treatment of Peyronie's disease. *Eur Urol.* 2009;56(2):363–370.
52. Ralph D, Gonzalez-Cadavid N, Miron V, et al. The management of Peyronie's disease: EVIDENCE-based 2010 guidelines. *J Sex Med.* 2010;7(7):2359–2374.
53. Levine LA, Larsen SM. Surgery for Peyronie's disease. *Asian J Androl.* 2012;15(1):27–34.
54. Ohebshalom M, Mulhall J, Guhring P, Parker M. Measurement of penile curvature in Peyronie's disease patients: comparison of three methods. *J Sex Med.* 2007;4(1):199–203.
55. Andrews HO, Al-Akrra M, Pryor JP, Ralph DJ. The Nesbit operation for congenital curvature of the penis. *Int J Impot Res.* 1999;11(3):119–122. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10404279>. Accessed June 16, 2015.
56. Yachia D. Modified corporoplasty for the treatment of penile curvature. *J Urol.* 1990;143(1):80–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2294269>. Accessed June 16, 2015.
57. Gholami SS, Lue TF. Correction of penile curvature using the 16-dot plication technique: a review of 132 patients. *J Urol.* 2002;167(5):2066–2069.
58. Brant WO, Bella AJ, Lue TF. 16-Dot procedure for penile curvature. *J Sex Med.* 2007;4(2):277–280.
59. Greenfield JM, Lucas S, Levine LA. Factors affecting the loss of length associated with tunica albuginea plication for correction of penile curvature. *J Urol.* 2006;175(1):238–241.
60. Taylor FL, Levine LA. Surgical correction of Peyronie's disease via tunica albuginea plication or partial plaque excision with pericardial graft: long-term follow up. *J Sex Med.* 2008;5(9): 2221–2228.
61. Tornehl CK, Carson CC. Surgical alternatives for treating Peyronie's disease. *BJU Int.* 2004;94(6):774–783.
62. Taylor FL, Abern MR, Levine LA. Predicting erectile dysfunction following surgical correction of Peyronie's disease without inflatable penile prosthesis placement: vascular assessment and preoperative risk factors. *J Sex Med.* 2012;9(1):296–301.
63. Cormio L, Zucchi A, Lorusso F, et al. Surgical treatment of Peyronie's disease by plaque incision and grafting with buccal mucosa. *Eur Urol.* 2009;55(6): 1469–1476.
64. Gelbard MK. Relaxing incisions in the correction of penile deformity due to Peyronie's disease. *J Urol.* 1995;154(4):1457–1460. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7658558>. Accessed June 16, 2015.
65. Kadioglu A, Sanli O, Akman T, Ersay A, Guven S, Mammadov F. Graft materials in Peyronie's disease surgery: a comprehensive review. *J Sex Med.* 2007;4(3):581–595.
66. Teloken C, Graziotin T, Rhoden E, et al. Penile straightening with crural graft of the corpus cavernosum. *J Urol.* 2000;164(1): 107–108.
67. Knoll LD. Use of small intestinal submucosa graft for the surgical management of Peyronie's disease. *J Urol.* 2007;178(6):2474–2478. discussion 2478.
68. Chun JL, McGregor A, Krishnan R, Carson CC. A comparison of dermal and cadaveric pericardial grafts in the modified Horton-Devine procedure for Peyronie's disease. *J Urol.* 2001;166(1):185–188.
69. John T, Bandi G, Santucci R. Porcine small intestinal submucosa is not an ideal graft material for Peyronie's disease surgery. *J Urol.* 2006;176(3):1025–1029.
70. Hatzichristodoulou G, Gschwend JE, Lahme S. Surgical therapy of Peyronie's disease by partial plaque excision and grafting with collagen fleece: feasibility study of a new technique. *Int J Impot Res.* 2013;25(5): 71. Usta MF, Bivalacqua TJ, Sanabria J, Koksall IT, Moparty K, Hellstrom WJG. Patient and partner satisfaction and long-term results after surgical treatment for Peyronie's disease. *Urology.* 2003;62(1): 105–109.
72. Kovac JR, Brock GB. Surgical outcomes and patient satisfaction after dermal, pericardial, and small intestinal submucosal grafting for Peyronie's disease. *J Sex Med.* 2007;4(5):1500–1508.
73. Leungwattanakij S, Bivalacqua TJ, Reddy S, Hellstrom WJ. Long-term follow-up on use of pericardial graft in the surgical management of Peyronie's disease. *Int J Impot Res.* 2001;13(3):183–186. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11525318>. Accessed June 16, 2015.
74. Levine LA, Estrada CR. Human cadaveric pericardial graft for the surgical correction of Peyronie's disease. *J Urol.* 2003;170(6 pt 1): 2359–2362.
75. Breyer BN, Brant WO, Garcia MM, Bella AJ, Lue TF. Complications of porcine small intestine submucosa graft for Peyronie's disease. *J Urol.* 2007;177(2):589–591.
76. Staerman F, Pierrevelcin J, Ripert T, Menard J. Medium-term follow-up of plaque incision and porcine small intestinal submucosal grafting for Peyronie's disease. *Int J Impot Res.* 2010;22(6):343–348.
77. Lee EW, Shindel AW, Brandes SB. Small intestinal submucosa for patch grafting after plaque incision in the treatment of Peyronie's disease. *Int Braz J Urol.* 2008;34(2):191–196. discussion 197. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18462517>. Accessed June 16, 2015.
78. Perito P, Wilson S. The Peyronie's plaque «scratch»: an adjunct to modeling. *J Sex Med.* 2013;10(5): 1194–1197. [Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23750353>. Accessed December 21, 2015].
79. Rolle L, Ceruti C, Timpano M, et al. A new, innovative, lengthening surgical procedure for Peyronie's disease by penile prosthesis implantation with double dorsal-ventral patch graft: the «sliding technique». *J Sex Med.* 2012;9(9):2389–2395.
80. Sansalone S, Garaffa G, Djinic R, et al. Simultaneous penile lengthening and penile prosthesis implantation in patients with Peyronie's disease, refractory erectile dysfunction, and severe penile shortening. *J Sex Med.* 2012;9(1):316–321.

Статья поступила в редакцию 30.09.2016