

Фаллоэндопротезирование: история и развитие

Е.Е. Васильева, А.Л. Истранов, Р.Т. Адамян

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова» Минздрава России

Контакты: Евгения Евгеньевна Васильева Dr.Evgeniya.V@gmail.com

Представлен литературный обзор, посвященный хирургическим вмешательствам по протезированию полового члена. Фаллопротезирование является наиболее эффективным методом восстановления функции полового члена, кроме того, эндопротезирование неофаллоса зачастую выполняется пациентам после реконструкции полового члена с целью улучшения его ригидности. В статье освещено историческое развитие инженерии фаллопротезов, а также описаны и проанализированы различные методики хирургических вмешательств, используемые при их установке. Кроме того, раскрыта проблема послеоперационных осложнений и проведен анализ результатов работы различных авторов.

Ключевые слова: фаллопротезирование, протезирование полового члена, фаллопротезы, эректильная дисфункция, реконструкция полового члена

The history and development of penile prosthesis usage

E.E. Vasilyeva, A.L. Istranov, R.T. Adamyan

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia

In this paper, we review the current knowledge about surgical procedures for prosthetic penis. Phalloprosthesis operation is the most effective method of reinstatement the function of the penis, in addition endoprosthesis of neofallos often performed in patients after reconstruction of the penis, with the aim of improving its rigidity. The article is devoted to the historical development of phalloprosthesis engineering, and also describes and analyzes the various methods of surgery used in their installation. Additionally in article disclosed the problem of postoperative complications and performed an analysis of the results of different authors.

Key words: phalloprosthesis, penis prosthetic, phalloprosthesis, erectile dysfunction, penis reconstruction

Фаллоэндопротезирование достаточно давно применяется для восстановления эректильной функции полового члена. Однако до 70-х годов XX века не существовало эффективных методов решения данной проблемы, кроме того, ранее основным этиологическим фактором эректильной дисфункции считали психологическое состояние мужчины [1]. Однако еще в 1952 г. W.E. Goodwin и W.W. Scott впервые использовали в реконструктивной хирургии полового члена акриловые стенты с целью восстановления эректильной функции у мужчин с последствиями травмы позвоночника [2]. В 1964 г. H. Lash [3], а в 1967 г. R.O. Pearman опубликовали методику хирургической имплантации одианарного силиконового стержня под фасцию полового члена для восстановления его ригидности [4]. Позднее R.O. Pearman сменил локализацию кармана для эндопротеза и стал устанавливать имплантаты под белочную оболочку полового члена. Это были первые попытки фаллоэндопротезирования, которые не получили широкого распространения ввиду частого развития эрозий и нестабильности имплантатов [5].

G.E. Beheri в 1960 г. [6, 7] первым использовал парные полиэтиленовые стержни в качестве эндопротезов

полового члена и в 1966 г. опубликовал результаты своего опыта на основе 700 клинических наблюдений [8]. Но, несмотря на это, его методика тоже не получила всеобщего признания.

Следует отметить, что примерно в это же время, в 1963 г., В. Калнберзом было выполнено первое в СССР эндопротезирование полового члена. При этом хирург использовал уникальные X-образные силиконовые имплантаты, изготовленные по собственной авторской методике. Уникальность данных фаллоэндопротезов состоит в том, что они устанавливаются с минимальным повреждением кавернозных тел, что впоследствии в случае необходимости удаления имплантатов оставляет пациенту шанс на восстановление собственной эрекции. С течением времени на основе накопленного клинического опыта автор неоднократно модифицировал стержни, устанавливая фаллоимплантаты П-образной и рамочной формы [9].

Позднее, в 1973 г., на кафедре урологии Ростовского медицинского института проф. В.В. Красулиным была предложена методика подкожного супракавернозного фаллопротезирования с использованием пер-

форированных желобоватых полиэтиленовых фаллоимплантатов. В 1990 и 1997 гг. под его руководством были запатентованы модифицированные конструкции фаллоэндопротезов в виде силиконовых стержней для интракавернозной имплантации. Предложенные автором фаллоимплантаты, известные в среде хирургов и урологов как «ростовские», получили широкое распространение по всей стране, а данный метод установки фаллоимплантатов до сих пор не потерял своей актуальности [10, 11].

В 1973 г. F.V. Scott et al. представили гидравлические фаллоимплантаты, которые наиболее естественно восстанавливали эректильную функцию, так как позволяли пациентам самостоятельно регулировать ригидность полового члена по необходимости [12]. Однако основным недостатком первых гидравлических фаллопротезов была высокая частота их механических повреждений (21–45 %), выявляемых через несколько лет после имплантации [13–16].

В качестве альтернативы в 1975 г. M.P. Small et al. опубликовали материалы о парных полужестких силиконовых фаллоимплантатах, устанавливаемых в кавернозные тела полового члена [17, 18]. Позднее, в 1977 г., R.P. Finney представил гибкие стержневые эндопротезы, которые представляли собой парные полужесткие имплантаты с более мягкой частью в области лобка, что позволяло наиболее естественно маскировать стержни в окружающих тканях, а также при необходимости укоротить их во время операции [19, 20].

U. Jonas и G.H. Jacobi в 1980 г. изобрели первый гибкий парный силиконовый фаллопротез. В сердцевине его стержней находилась скрученная серебряная проволока, которая, с одной стороны, делала половой член ригидным, а с другой — позволяла ему сгибаться в любом направлении [21]. Впоследствии медицинские компании стали выпускать различные варианты гибких фаллопротезов. Так, T. Dorflinger и R. Bruskevitz в 1986 г. представили опыт применения гибких фаллоимплантатов производства AMS (American Medical Systems), которые содержали в сердцевине скрученную стальную проволоку. Подобрать длину данных имплантатов можно было с помощью специальных насадок, а диаметр уменьшался за счет удаления специальной поверхностной муфты [22]. В это же время J.W. Moul и D.G. McLeod на основе 600 клинических наблюдений опубликовали результаты своего опыта успешного использования данного типа протезов фирмы AMS [23]. В свою очередь, N. Salama описал результаты фаллопротезирования гибкими имплантатами производства Mentor Corporation, которые были представлены в трех различных диаметрах. Для коррекции длины данные имплантаты имеют в комплекте специальные колпачки для стержней, укорачивая которые, можно было подобрать необходимую длину эндопротеза [24].

Компания Dacomed тоже представила на рынке медицинских товаров свой вариант гибких протезов в виде парных стержней — Omni Phase. Однако, согласно опубликованным результатам клинических наблюдений многих авторов, данный вид имплантатов часто был подвержен повреждениям в центральной части стержней [25, 26]. В связи с этим Dacomed усовершенствовала этот вид протезов, заменив его на модель Dugraphase, которая имела в своем составе пружину, проходящую через сердцевину двенадцати скрепленных между собой полисульфоновых сегментов, каждый из которых мог гнуться в пределах 17° [27, 28]. Тем не менее и данная модель фаллоэндопротеза не нашла широкого применения ввиду высокой частоты механических повреждений его стержней [29].

W.S. Kearse Jr. et al. (1996), а также K.H. Ferguson и R.D. Cespedes (2003) опубликовали результаты установки гибких фаллоимплантатов AMS Dura-II, согласно которым в течение 1,5–6 лет послеоперационного наблюдения не было выявлено ни одного механического повреждения. От 76 до 91 % пациентов были довольны функционированием эндопротезов, а 87 % отметили значительное повышение качества жизни после операции. Рефаллопротезирование потребовалось выполнить в 5,1 % клинических наблюдений [30, 31].

A. Fathy et al. представили результаты 83 клинических наблюдений пациентов, которым были установлены гибкие силиконовые протезы Promedon Tube (Аргентина). Благополучное восстановление копулятивной функции наблюдалось у 90,4 % пациентов. Основными жалобами послеоперационного периода были: недостаточная длина стержней (32,5 %), неудовлетворительный внешний вид полового члена (9,6 %), неспецифические, самопроизвольно стихающие болевые ощущения (24 %) [32].

Весьма интересную концепцию в своих публикациях о гибких фаллоэндопротезах представил L. Subrini. Автор на основе 60 клинических наблюдений пациентов, которым были установлены гибкие силиконовые стержневые имплантаты, пришел к выводу о том, что эндопротезы способствуют восстановлению ригидности полового члена не только благодаря своим физическим особенностям. Помимо этого фаллоимплантаты способствуют восстановлению естественной эрекции в связи со сдавлением венозного сплетения и сокращением венозного оттока при сохранении кровотока по кавернозной артерии. Автор сообщает о восстановлении естественной эрекции с хорошим кровенаполнением головки в 60 % клинических наблюдений [33–35].

В 1988 г. корпорация Mentor выпустила на рынок медицинских товаров двухкомпонентный гидравлический фаллоэндопротез (Mentor GFS prosthesis, Mark II prosthesis), который состоял из двух стержней и мо-

шоночного компонента, выполняющего функции и помпы, и резервуара [36–38]. В 90-х годах XX века компания Surgitek также выпустила фаллоимплантат двухкомпонентного типа. Однако, согласно публикации J.G. Pereira Agias et al., у пациентов, которым была установлена данная модель протеза, в течение 38 мес послеоперационного периода в 28 % клинических наблюдений были выявлены механические повреждения имплантатов [39].

В литературе встречается несколько исследований, посвященных отдаленным результатам установки двухкомпонентных эндопротезов полового члена. Например, L.A. Levine et al. в 2001 г. опубликовали данные о 131 клиническом наблюдении пациентов, которым были имплантированы двухкомпонентные эндопротезы AMS Ambicor, при этом длительность послеоперационного мониторинга составила около 3,5 года. Как сообщают авторы, количество послеоперационных осложнений составило 7,6 %, включая гематомы (0,7 %), инфицирование (4,6 %), механические повреждения протезов (2,3 %). В целом 96,4 % пациентов были удовлетворены функционированием эндопротезов [40]. В 2007 г. M. Lux et al. также опубликовали отдаленные результаты имплантации данной модели фаллопротезов на основании 146 клинических наблюдений. Согласно данным авторов, среди осложнений отмечены: инфицирование протеза у 1 пациента (0,7 %), механическое повреждение имплантата с потерей жидкости – у 1 (0,7 %), а также в 1 клиническом наблюдении было выполнено репротезирование полового члена в связи с неудачным подбором размера имплантата. При этом 85 % пациентов были довольны функционированием фаллопротезов и 91 % отметили простоту его использования [41].

В 1983 г. корпорацией Mentor были выпущены трехкомпонентные гидравлические фаллоэндопротезы, которые представляли собой систему из стержней, резервуара и силиконовой помпы [42]. I. Goldstein et al., а также B.V. Garber опубликовали результаты клинического опыта установки имплантатов данного типа, в соответствии с которыми были сделаны выводы о большой надежности эндопротезов, а также высокой степени эстетической и функциональной реабилитации пациентов [43, 44].

Кроме того, в 2001 г. компания Coloplast усовершенствовала свою модель трехкомпонентных фаллоимплантатов Alpha-1, установив в их стержни специализированный клапан для предотвращения их самонаполнения. Эффективность данного нововведения оценили в своем исследовании S.K. Wilson et al., сравнив клинические результаты 160 пациентов, которым была имплантирована модель Alpha-1, с показателями 339 больных группы контроля. В группе контроля самонаполнение стержней было выявлено в 11 % клинических наблюдений, в то вре-

мя как в группе пациентов с клапанными фаллоимплантатами данный показатель составил 2 % [45].

С течением времени лидирующие компании по производству фаллоимплантатов совершенствовали выпускаемые модели, в том числе и в направлении профилактики развития инфекции в послеоперационном периоде. С этой целью были выпущены модели с различными антибактериальными покрытиями: миноциклин и рифампицин (AMS InhibiZone), гидрофильный поливинилпирролидин (Mentor Titan Inflatable Penile Prosthesis). Результативность новых моделей фаллопротезов была оценена в исследовании С.С. Carson при сравнении 2 групп пациентов. В 1-ю группу вошли мужчины ($n = 4205$), которым был установлен фаллопротез AMS InhibiZone, 2-я группа ($n = 1944$) являлась контрольной. Частота развития инфекции в послеоперационном периоде в 1-й группе составила 0,28 % по сравнению с 1,59 % в группе контроля [46, 47]. С.Е. Wolter и W.J. Hellstrom в аналогичном исследовании, в которое вошли 2357 пациентов, констатировали частоту развития инфекции у пациентов с установленными протезами Mentor Titan Inflatable, равную 1,06 %, в то время как в группе контроля этот показатель составил 2,07 % [48].

В 2005 г. Американская урологическая ассоциация опубликовала рекомендации по оценке вероятности сохранения механической прочности фаллоэндопротезов, согласно которым наиболее достоверным является метод статистического анализа Каплана–Майера [49]. Именно таким образом N.B. Dhar et al. оценили механическую прочность трехкомпонентного фаллоимплантата AMS 799 CX на основании 455 клинических наблюдений, при этом механическая прочность была сохранена в 81,3 % случаев [50]. В свою очередь, S.K. Wilson et al., используя оценочный анализ Каплана–Майера, представили результаты 2384 клинических наблюдений пациентов, которым были установлены трехкомпонентные фаллоэндопротезы различных моделей (MentorAlpha-1, MentorAlpha NB, AMS 700 CX и AMS 700 Ultrex). Доля механически прочных имплантатов в течение 10 лет послеоперационного наблюдения по методу оценки Каплана–Майера составила 79,4 % [51].

На сегодняшний день известно несколько вариантов хирургических доступов, используемых для установки фаллоэндопротезов: дорсальный субкоронарный, пенильный проксимальный, перинеальный, членомошоночный (вертикальный и поперечный), а также комбинированные варианты [52]. Выбор оптимального типа доступа, как правило, основывается на типе устанавливаемого имплантата, индивидуальных особенностях пациента и предпочтениях хирурга. Субвенечный разрез возможно использовать только при установке гибких полужестких фаллопротезов. Подлобковый и членомошоночный типы доступов являются наиболее

оптимальными при имплантации наполняемых, в частности трехкомпонентных моделей [53].

Членомошоночный доступ для установки фаллоэндопротезов впервые описал G.L. Scarzella. В настоящее время именно этим доступом пользуется большинство хирургов и урологов, благодаря таким достоинствам, как хорошее качество визуализации операционного поля, легкость при установке помпы имплантата в мошонку, значительно меньший риск повреждения чувствительных нервов, менее заметный шов [54].

При наличии выраженного фиброзного компонента в области кавернозных тел, что может наблюдаться после введения в кавернозные тела различных препаратов, при наличии в анамнезе операций в области наружных половых органов (особенно осложненных развитием инфекционного процесса), а также при приапизме или болезни Пейрони у хирургов возникают сложности с формированием полости для фаллопротеза. При этом повышается риск перфорации кавернозных тел. S.K. Wilson описал несколько методик, облегчающих установку фаллопротезов в сложных ситуациях: использование специализированного кавернотомы, использование цилиндров фаллопротеза уменьшенного диаметра в качестве тканевых экспандеров с последующей их заменой на оригинальный фаллоэндопротез [55, 56]. J.P. Brusky et al. рекомендуют использовать комбинированный членомошоночный и перинеальный доступ в клинических ситуациях с тяжелыми фиброзными и рубцовыми процессами в области кавернозных тел полового члена [57].

При операциях по фаллопротезированию весьма дискуссионен вопрос о необходимости дренирования послеоперационной раны: с одной стороны, дренирование помогает снизить вероятность образования гематом и развития отека; с другой стороны, существует мнение, что дренажи способствуют увеличению риска инфицирования области операции. В связи с этим в 2005 г. H. Sadeghi-Nejad et al. провели исследование на основании 425 клинических наблюдений пациентов, которым при имплантации трехкомпонентных фаллопротезов было выполнено дренирование послеоперационной раны в течение 12–24 ч. В результате авторы отметили довольно низкую частоту развития гематом (0,7 %) и инфекции (3,3 %) [58].

На сегодняшний день, несмотря на подавляющее большинство положительных результатов фаллопротезирования, хирургам не всегда удается избежать послеоперационных осложнений. Наиболее редкими, но в то же время и наиболее тяжелыми являются осложнения, связанные с интраоперационным повреждением мочевыводящих органов (уретра, мочевого пузыря) и кишечника. Ятрогенные дефекты уретры могут возникнуть во время дилатации тканей при формировании канала для стержней фаллоэндопротеза, особенно это актуально для фиброзированных и рубцовых

тканей. Мочевой пузырь и кишечник, в свою очередь, могут быть повреждены при членомошоночном доступе во время установки резервуара ввиду близости расположения брюшины [59].

Развитие инфекции в области операции также является серьезным осложнением, которое может привести к удалению установленного имплантата и в дальнейшем спровоцировать развитие фиброзной ткани в области операции, что в перспективе значительно осложнит попытки рефаллопротезирования. Частота инфекционных осложнений, по данным разных авторов, колеблется от 1,7 до 15 % [60, 61]. Как правило, основными возбудителями инфекции являются *Staphylococcus epidermidis* и *S. aureus* [53]. Следует отметить, что значительный вклад в сокращение риска развития инфекционных осложнений внесли модели фаллоимплантатов, выпускаемые со специализированным антибактериальным покрытием [62].

Механические повреждения эндопротезов также являются довольно распространенным видом осложнений, развивающихся после фаллопротезирования. По данным различных литературных источников, частота их возникновения составляет от 1,4 до 13,7 % [60, 61]. Однако с развитием инженерии в производстве медицинской техники и появлением новых, усовершенствованных моделей фаллоимплантатов вероятность возникновения механических дефектов стремится к максимальному сокращению [45].

Кроме того, в послеоперационном периоде могут развиваться и другие виды осложнений: дислокация эндопротезов, перфорация покровных тканей стержнями эндопротеза, эрозия (чаще как следствие инфекционных осложнений), а также ишемия головки и так называемый эффект Конкорда — повисшая во время эрекции головка полового члена [63].

П.А. Щеплев и А.М. Аль-Газо опубликовали следующие результаты ретроспективного анализа послеоперационных осложнений на основе 20 клинических наблюдений: у 4 пациентов было выполнено рефаллопротезирование в связи с поломкой однокомпонентных стержней; перфорация протеза наблюдалась у 3 пациентов, эрозия — у 2 пациентов, в единичных наблюдениях встречались наклон головки и искривление полового члена [64].

J.J. Mulcahy на основе собственного опыта и анализа литературных данных пришел к выводу о том, что наиболее оптимальным типом протезов, которые менее подвержены дистальной эрозии, являются гидравлические (наполняемые) проксимально расширяющиеся фаллопротезы [65].

В свою очередь, P.R. Hinds et al. на основании своего профессионального опыта и данных литературы опубликовали материалы, посвященные оптимальному выбору хирургической тактики при рефаллопротезировании. Авторы, проанализировав риски развития

гических и биомеханических свойств трансплантатов авторы пришли к выводу о благоприятной перспективе использования данной методики для изготовления протезов полового члена [73].

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что в настоящее время у пластических хирургов и урологов имеется весьма многообразный выбор как различных моделей фаллоэндопротезов, так и методик и хирургических техник по их установке. Однако, не-

смотря на наличие многочисленных клинических исследований по данной тематике, все еще не существует четко сформулированных показаний для установки того или иного типа фаллопротеза пациенту с определенной клинической ситуацией. Кроме того, весьма перспективным является использование методов тканевой инженерии, которые, вполне вероятно, в будущем смогут заместить столь распространенные сейчас модели из синтетических материалов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Stafford-Clark D. The etiology and treatment of impotence. *Practitioner* 1954;172(1030):397–404.
2. Goodwin W.E., Scott W.W. Phalloplasty. *J Urol* 1952;68(6):903–8.
3. Lash H. Silicone implant for impotence. *J Urol* 1968;100(5):709–10.
4. Pearman R.O. Treatment of organic impotence by implantation of a penile prosthesis. *J Urol* 1967;97(4):716–9.
5. Pearman R.O. Insertion of a silastic penile prosthesis for the treatment of organic sexual impotence. *J Urol* 1972;107(5):802–6.
6. Beheri G.E. Beheri's operation for treatment of impotence—observations on 125 cases. *Kasr El Aini J Surg* 1960;1:390.
7. Beheri G.E. The problem of impotence solved by a new surgical operation. *Kasr El Aini J Surg* 1960;1:50.
8. Beheri G.E. Surgical treatment of impotence. *Plast Reconstr Surg* 1966;38(2):92–7.
9. Калнберз В. Фаллоэндопротезирование при импотенции. В кн.: Мое время. Рига, 2013. С. 193–214.
10. Панин А.Г. Операции при некоторых формах расстройств у мужчин. В кн.: Оперативная урология. Под ред. Н.А. Лопаткина, И.П. Шевцова. М., 1986. С. 442–444.
11. Патент № RU 2073501 МПК А 61 F2/26. Фаллоэндопротез. В.В. Краслин, С.М. Серебренников. Оpubл. 20.02.1997.
12. Scott F.B., Bradley W.E., Timm G.W. Management of erectile impotence. Use of implantable inflatable prosthesis. *Urology* 1973;2(1):80–2.
13. Furlow W.L. Inflatable penile prosthesis: Mayo Clinic experience with 175 patients. *Urology* 1979;13(2):166–71.
14. Kabalin J.N., Kessler R. Five-year followup of the Scott inflatable penile prosthesis and comparison with semirigid penile prosthesis. *J Urol* 1988;140(6):1428–30.
15. Malloy T.R., Wein A.J., Carpiniello V.L. Further experience with the inflatable penile prosthesis. *J Urol* 1979;122(4):478–80.
16. Merrill D.C. Clinical experience with Scott inflatable penile prosthesis in 150 patients. *Urology* 1983;22(4):371–5.
17. Small M.P. Small-Carrion penile prosthesis: a report on 160 cases and review of the literature. *J Urol* 1978;119(3):365–8.
18. Small M.P., Carrion H.M., Gordon J.A. Small-Carrion penile prosthesis: new implant for management of impotence. *Urology* 1975;5(4):479–86.
19. Finney R.P. New hinged silicone penile implant. *J Urol* 1977;118(4):585–7.
20. Finney R.P., Sharpe J.R., Sadlowski R.W. Finney hinged penile implant: experience with 100 cases. *J Urol* 1980;124(2):205–7.
21. Jonas U., Jacobi G.H. Silicone-silver penile prosthesis: description, operative approach and results. *J Urol* 1980;123(6):865–7.
22. Dorflinger T., Bruskevitz R. AMS malleable penile prosthesis. *Urology* 1986;28(6):480–5.
23. Moul J.W., McLeod D.G. Experience with the AMS 600 malleable penile prosthesis. *J Urol* 1986;135(5):929–31.
24. Salama N. Satisfaction with the malleable penile prosthesis among couples from the Middle East – is it different from that reported elsewhere? *Int J Impot Res* 2004;16(2):175–80.
25. Huisman T.K., Macintyre R.C. Mechanical failure of OmniPhase penile prosthesis. *Urology* 1988;31(6):515–6.
26. Levinson K., Whitehead E.D. Omniphase penile prosthesis: delayed bilateral central cable breakage. *J Urol* 1989;141(3):618–9.
27. Hrebinko R., Bahnson R.R., Schwentker F.N., O'Donnell W.F. Early experience with the DuraPhase penile prosthesis. *J Urol* 1990;143(1):60–1.
28. Thompson I.M., Rodriguez F.R., Zeidman E.J. Experience with Duraphase penile prosthesis: its use as replacement device. *Urology* 1990;36(6):505–7.
29. Mulcahy J.J., Krane R.J., Lloyd L.K. et al. Duraphase penile prosthesis – results of clinical trials in 63 patients. *J Urol* 1990;143(3):518–9.
30. Kearse W.S. Jr., Sago A.L., Peretsman S.J. et al. Report of a multicenter clinical evaluation of the Dura-II penile prosthesis. *J Urol* 1996;155(5):1613–6.
31. Ferguson K.H., Cespedes R.D. Prospective long-term results and quality-of-life assessment after Dura-II penile prosthesis placement. *Urology* 2003;61(2):437–41.
32. Fathy A., Shamloul R., Abdel Rahim A. et al. Experience with tube (Promedon) malleable penile implant. *Urol Int* 2007;79(3):244–7.
33. Subrini L. A biomechanical study of flexible penile implants. *Ann Urol (Paris)* 1993;27(3):192–6.
34. Subrini L. Flexible penile implants in the restoration of erectile function. *Ann Urol (Paris)* 1993;27(3):183–91.
35. Subrini L. Flexible penile implants. An experience over 60 cases. *Ann Chir Plast Esthet* 1994;39(1):15–26.
36. Merrill D.C. Mentor inflatable penile prostheses. *Urol Clin North Am* 1989;16(1):51–66.
37. Engel R.M., Fein R.L. Mentor GFS inflatable prosthesis. *Urology* 1990;35(5):405–6.
38. Fein R.L. The G.F.S. Mark II inflatable penile prosthesis. *J Urol* 1992;147(1):66–8.
39. Pereira Arias J.G., Escobal Tamayo V., Marañón Fernandez M.T. et al. Penile prosthetic implant in the treatment of impotence: our experience. *Arch Esp Urol* 1994;47(7):703–8.
40. Levine L.A., Estrada C.R., Morgentaler A. Mechanical reliability and safety of, and patient satisfaction with the Ambicor inflatable penile prosthesis: results of a 2 center study. *J Urol* 2001;166(3):932–7.
41. Lux M., Reyes-Vallejo L., Morgentaler A., Levine L.A. Outcomes and satisfaction rates for the redesigned 2-piece penile prosthesis. *J Urol* 2007;177(1):262–6.
42. Merrill D.C. Mentor inflatable penile prosthesis. *Urology* 1983;22(5):504–5.
43. Goldstein I., Bertero E.B., Kaufman J.M. et al. Early experience with the first pre-connected 3-piece inflatable penile prosthesis: the Mentor Alpha-1. *J Urol* 1993;150(6):1814–8.
44. Garber B.B. Mentor Alpha 1 inflatable penile prosthesis: patient satisfaction and device reliability. *Urology* 1994;43(2):214–7.
45. Wilson S.K., Henry G.D., Delk J.R. Jr., Cleves M.A. The mentor Alpha 1 penile prosthesis with reservoir lock-out valve: effective prevention of auto-inflation with improved capability for ectopic reservoir placement. *J Urol* 2002;168(4 Pt 1):1475–8.

46. Carson C.C. 3rd. Efficacy of antibiotic impregnation of inflatable penile prostheses in decreasing infection in original implants. *J Urol* 2004;171(4):1611–4.
47. Carson C.C. Initial success with AMS 700 series inflatable penile prosthesis with Inhibizone antibiotic surface treatment: a retrospective review of revision cases incidence and comparative results versus non-treated devices. *J Urol* 2004;171:5894.
48. Wolter C.E., Hellstrom J.G. The hydrophilic-coated penile prosthesis: 1-year experience. *J Sex Med* 2004;1(2):221–4.
49. Montague D.K., Jarow J.P., Broderick G.A. et al.; Erectile Dysfunction Guideline Update Panel. Chapter 1: the management of erectile dysfunction: an AUA update. *J Urol* 2005;174(1):230–9.
50. Dhar N.B., Angermeier K.W., Montague D.K. Long-term mechanical reliability of AMS 700CX/CXM inflatable penile prosthesis. *J Urol* 2006;176(6 Pt 1):2599–601.
51. Wilson S.K., Delk J.R., Salem E.A., Cleves M.A. Long-term survival of inflatable penile prostheses: single surgical group experience with 2384 first-time implants spanning two decades. *J Sex Med* 2007;4(4 Pt 1):1074–9.
52. Glina S., Martins F. Técnicas de implante. In: *Disfunção Sexual Masculina*. São Paulo: Inst H Hellis, 2002. Pp. 259–62.
53. Evans C. The use of penile prostheses in the treatment of impotence. *Br J Urol* 1998;81(4):591–8.
54. Scarzella G.L. Transverse scrotal approach for insertion of AMS inflatable penile prosthesis. *Urology* 1990;35(4):373.
55. Wilson S.K. Reimplantation of inflatable penile prosthesis into scarred corporeal bodies. *Int J Impot Res* 2003;15(Suppl 5):S125–8.
56. Wilson S.K., Cleves M.A., Delk J.R. 2nd. Long-term follow-up of treatment for Peyronie's disease: modeling the penis over an inflatable penile prosthesis. *J Urol* 2001;165(3):825–9.
57. Brusky J.P., Tran V.Q., Rieder J.M., Aboseif S.R. A preliminary report on combined penoscrotal and perineal approach for placement of penile prosthesis with corporal fibrosis. *Adv Urol* 2008;524392. doi: 10.1155/2008/524392.
58. Sadeghi-Nejad H., Ilbeigi P., Wilson S.K. et al. Multi-institutional outcome study on the efficacy of closed-suction drainage of the scrotum in three-piece inflatable penile prosthesis surgery. *Int J Impot Res* 2005;17(6):535–8.
59. Bettocchi C., Ditunno P., Palumbo F. et al. Penile prosthesis: what should we do about complications? *Adv Urol* 2008 573560. doi: 10.1155/2008/573560.
60. Govier F.E., Gibbons R.P., Correa R.J. et al. Mechanical reliability, surgical complications, and patient and partner satisfaction of the modern three-piece inflatable penile prosthesis. *Urology* 1998;52(2):282–6.
61. Minervini A., Ralph D.J., Pryor J.P. Outcome of penile prosthesis implantation for treating erectile dysfunction: experience with 504 procedure. *BJU Int* 2006;97(1):129–33.
62. Carson C.C., Mulcahy J.J., Govier F.E. Efficacy, safety and patient satisfaction outcomes of the AMS 700CX inflatable penile prosthesis: result of a long term multicenter study AMS 700CX Study Group. *J Urol* 2000;164(2):376–80.
63. Dinsmore W., Evans C. ABC of sexual health: erectile dysfunction. *BMJ* 1999;318(7180):387–90.
64. Щеплев П.А., Аль-Газо А.М. Протезирование полового члена. Отдаленные результаты, социальные и партнерские аспекты. Материалы научных исследований РМАПО «Успехи теоретической и клинической медицины», 2003. Вып. 5. С. 297.
65. Mulcahy J.J. Use of penile implants in the constructed neophallus. *Int J Impot Res* 2003;15 Suppl 5:S129–31.
66. Hinds P.R., Wilson S.K., Sadeghi-Nejad H. Dilemmas of inflatable penile prosthesis revision surgery: what practices achieve the best outcomes and the lowest infection rates? (CME). *J Sex Med* 2012;9(10):2483–91.
67. Hage J.J. Dynaflex prosthesis in total phalloplasty. *Plast Reconstr Surg* 1997;99(2):479–85.
68. Fisch M., Wammack R., Ahlers J. et al. Osseous fixation of a penile prosthesis after transsexual phalloplasty: a case report. *J Urol* 1993;149(1):122–5.
69. Miranda-Sousa A., Keating M., Moreira S. et al. Concomitant ventral phalloplasty during penile implant surgery: a novel procedure that optimizes patient satisfaction and their perception of phallic length after penile implant surgery. *J Sex Med* 2007;4(5):1494–9.
70. Hoebeke P., de Cuypere G., Ceulemans P., Monstrey S. Obtaining rigidity in total phalloplasty: experience with 35 patients. *J Urol* 2003;169(1):221–3.
71. Perovic S.V., Djinic R., Bumbasirevic M. et al. Total phalloplasty using a musculocutaneous latissimus dorsi flap. *BJU Int* 2007;100(4):899–905.
72. Люндуп А.В., Медведев Ю.А., Баласанова К.В. и др. Методы тканевой инженерии костной ткани в челюстно-лицевой хирургии. *Вестн РАМН* 2013;(5):10–5.
73. Yoo J.J., Lee I., Atala A. Cartilage rods as a potential material for penile reconstruction. *J Urol* 1998;160(3 Pt 2):1164–8.