

нальной активности клеток, развивающейся по гипо-, нормо- и гиперхромному типу (рис.).

Литература

1. Non-conventional apoptotic response to ionising radiation mediated by N-methyl D-aspartate receptors in immature neuronal cells / N. Samari [et al.] // *Int J Mol Med.*– 2013.– 31(3).– P. 516–524.
2. Systematic Review and Meta-analysis of Circulatory Disease from Exposure to Low-Level Ionizing Radiation and Estimates of Potential Population Mortality Risks / M.P. Little [et al.] // *Environ Health Perspect.*– 2012.– 120(11).– P. 1503–1511.
3. The biobehavioral and neuroimmune impact of low-dose ionizing radiation / J. M. York [et al.] // *Brain Behav Immun.*– 2012.– 26(2).– P. 218–227.

УДК 616.624; 615.473

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЗАЖИМНОГО МЕХАНИЗМА ИСКУССТВЕННОГО СФИНКТЕРА МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ А-1

М.Б. АЛИЕВ

Городская клиническая больница № 47, филиал № 1 ГКБ № 57 ул. 3-я Парковая, д.51, г. Москва, Россия, 105425,
e-mail: alive.mag@mail.ru

Аннотация. В статье приведены методы лечения недержания мочи у мужчин. Так же в статье освещена разработка искусственного сфинктера мочевого пузыря с новой конструкцией зажимного механизма. Для изготовления искусственного сфинктера мочевого пузыря А1 использовалась медицинская силиконовая резина марки Эластосил RL 30003/60 (Германия). Сделан анализ параметров существующих искусственных сфинктеров мочевого пузыря. Описаны причины для усовершенствования зажимного механизма сфинктера. Предложена конструкция нового зажимного механизма и описан принцип ее действия. Приведено устройство, обеспечивающее герметичное удержание мочи в мочевом пузыре до момента возникновения позыва на мочеиспускание и опорожнения мочевого пузыря. Определены опытно-экспериментальным путем параметры сжатия уретры и режима оптимального наполнения зажимного механизма. Отмечены достоинства конструкции нового зажимного механизма искусственных сфинктеров мочевого пузыря А1.

Ключевые слова: сфинктер мочевого пузыря, недержание мочи, объем жидкости, имплантация, доброкачественная гиперплазия предстательной железы.

DESIGN AND PRINCIPLE OF OPERATION OF THE CLAMPING MECHANISM ARTIFICIAL URINARY SPHINCTER A-1

M.B. ALIEV

City Clinical Hospital № 57, the 3-st Parkovaya street, 51 Moscow Russia 105425, e-mail: alive.mag@mail.ru

Abstract. The paper deals with the methods of treating urinary incontinence in the men. The analysis of parameters of available artificial urinary sphincters is carried out. The paper describes the reasons for improving clamping mechanism of the sphincter. It shows the structure of a new clamping mechanism and its operating principle. The device provides urinary control preventing involuntary leakage of urine from the bladder. As a result of experimental study, parameters of urethra compression and optimal filling of the clamping mechanism were defined. The paper describes the design advantages of the new clamping mechanism of artificial urinary sphincter A-1.

Key words: bladder sphincter, urinary incontinence, volume of fluid, implantation, benign prostatic hyperplasia

По данным печатных источников информации развитие недержания мочи после операций по поводу доброкачественной гиперплазии предстательной железы и особенно рака предстательной железы, достигает 5-15% [1-5,9,11,12].

Существуют различные методы лечения данного заболевания в зависимости от интенсивности ее проявления: использование пенильных зажимов, кондомов, прокладок, проведение слинговых операций с применением устройств зарубежного производства. Общая эффективность лечения вышеперечисленными методами составляет порядка 50-60% [8,10,11], хотя приводятся и более высокие цифры – до

84% [9]. При тотальном недержании мочи у мужчин наиболее эффективным методом лечения является имплантация искусственного сфинктера. В клинической практике данные устройства доказали высокую долю континенции в 78-91% случаев [8,12-16], что гарантирует пациентам социальную и профессиональную реабилитацию.

Сегодня в мире производится большая номенклатура искусственных сфинктеров мочевого пузыря, прототипом которых является устройство, созданное в 1983 г. американской компанией *American Medical Systems* (AMS). В России широкому распространению зарубежных искусственных

References

1. Samari N, De Saint-Georges L, Pani G, Baatout S, Leyns L, Benotmane MA. Non-conventional apoptotic response to ionising radiation mediated by N-me-aspartate receptors in immature neuronal cells. *Int J Mol Med.* 2013;31(3):516-4.
2. Little MP, Azizova TV, Bazyka D, Bouffler SD, Cardis E, Chekin S et al. Systematic Review and Meta-analysis of Circulatory Disease from Exposure to Low-Level Ionizing Radiation and Estimates of Potential Population Mortality Risks. *Environ Health Perspect.* 2012;120(11):1503-11.
3. York JM, Blevins NA, Meling DD. The biobehavioral and neuroimmune impact of low-dose ionizing radiation. *Brain Behav Immun.* 2012;26(2):218-27.

сфинктеров мочевого пузыря мешает несколько причин. Первая – это высокая их стоимость, что делает недоступным этот метод лечения для многих граждан нашей страны. Вторая – это наличие общего для всех моделей недостатка, связанного с необходимостью периодического восполнения жидкости в резервуаре сфинктера в связи с выходом части свободной воды в окружающие ткани через полупроницаемую мембрану резервуара, что усложняет работу как хирурга, так и пациента при управлении работой сфинктера.

Академией медико-технических наук совместно с ЗАО «Медсил» разработан искусственный сфинктер мочевого пузыря А-1, предназначенный для лечения больных с сфинктерной недостаточностью, запущенными формами стрессового недержания мочи и самое главное – с тотальным недержанием мочи после различных оперативных вмешательств на мочевом пузыре и его шейке [6,7]. В процессе испытаний сфинктер зарекомендовал себя как надежное устройство, хорошо переносимое тканями организма. Выраженных реакций на инородное тело и аллергических проявлений не отмечалось. Для упрощения работы хирурга и повышения срока службы вживляемого сфинктера медицинскими специалистами было высказано пожелание по модернизации *зажимного механизма* (ЗМ), которая исключила бы недостатки выпускаемых за рубежом искусственных сфинктеров мочевого пузыря и стала бы по сравнению с ними более компактным, надежным и дешевым устройством.

Цель исследования – создание искусственного сфинктера мочевого пузыря с новой конструкцией ЗМ.

Материалы и методы исследования. В соответствии с целью исследования и для решения поставленной задачи был разработан ЗМ искусственного сфинктера мочевого пузыря А1. Границы степени сжатия уретры и режимы оптимального наполнения ЗМ установлены опытным путем и многократными измерениями данных параметров при функционировании искусственного сфинктера мочевого пузыря в проведенных экспериментах на животных.

Для изготовления искусственного сфинктера мочевого пузыря А-1 использовалась медицинская силиконовая резина марки Эластосил LR 3003/60 (Wacker, Германия), разрешенная МЗ РФ к использованию в медицине для изготовления дренажей, катетеров, стентов и имплантатов.

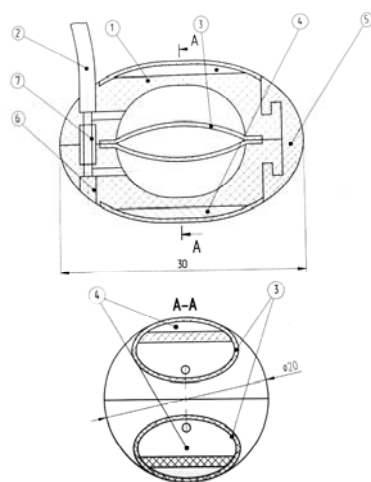


Рис. Принципиальная схема зажимного механизма.
(1 – корпус, 2 – трубка, 3 – оболочка (0,5 мм), 4 – ребро жесткости, 5 – крышка, 6 – пробка, 7 – втулка)

Результаты и их обсуждение. Основными элементами сфинктера мочевого пузыря А-1 являются гидравличе-

ская помпа и зажимный механизм. Гидравлическая помпа состоит из алюминиевого корпуса, кнопки активации механизма перегона жидкости в ЗМ, фиксирующейся в мембранозном отделе уретры. С помощью ЗМ осуществляется пережатие проксимального сегмента уретры, ее герметизация и исключается непроизвольное подтекание мочи из мочевого пузыря. При физиологической же потребности, т.е. в случае возникновения позыва на мочеиспускание пережатие снимается и тем самым осуществляется акт качественного опорожнения мочевого пузыря.

Конструкция ЗМ, включающая в себя двухкомпонентный корпус с двумя совмещенными баллонами приведена на рис.

На рисунке видно, что корпус ЗМ состоит из двух идентичных частей овальной формы. Такая форма корпуса позволяет избежать механического сдавления уретры и нанесения ей травмы, а также снизить риск возникновения пролежней уретры на месте установки ЗМ, тем самым устранить серьезные и довольно часто встречающиеся операционные осложнения, которые можно ликвидировать только повторным оперативным вмешательством, в частности, удалением сфинктера. Замыкательные ребра каждой половины при нанизывании застегиваются на сегмент уретры.

Жидкость для наполнения баллонов, расположенных внутри ЗМ параллельно друг другу, поступает через приводящую трубку 2 ЗМ. В момент наполнения баллоны расширяются и их внутренние оболочки, сближаясь, сдавливают помещенный между ними сегмент уретры, что обеспечивает герметичное удержание мочи в мочевом пузыре до момента возникновения позыва на мочеиспускание и опорожнения мочевого пузыря.

Резервуары представляют собой две параллельно направленные сферические плоскости, соприкасающиеся по ребру трубы. Такое техническое решение позволило максимально уменьшить площадь поверхности сдавления уретры в месте установки сфинктера. Сила сдавления уретры обеих сфер регулируется двухфазным сжатием кнопки механизма активации гидравлической помпы.

ЗМ устроен таким образом, чтобы степень сжатия уретры оставалась в диапазоне от 45 до 150 мм водного столба, что, во-первых, обеспечивает надежную герметизацию уретры и позволяет предотвратить подтекание мочи. А во-вторых, указанные параметры сдавления тканей уретры допустимы и не приводят к нарушению микроциркуляции, что позволяет полностью исключить некроз тканей уретры в месте установки сфинктера и избежать серьезных осложнений, нередко встречающихся при использовании зарубежных искусственных сфинктеров мочевого пузыря.

Таким образом, приведенная конструкция ЗМ искусственного сфинктера позволили решить важную клиническую проблему – профилактику лечения пролежней уретры. Так как возникновение пролежней уретры после установки искусственного устройства, как отмечалось ранее, практически всегда ведет к оперативному его удалению, что обрекает больного на повторные вмешательства, новые страдания.

Важным моментом конструкции ЗМ является отсутствие в ней перегибов приводящего и отводящего частей армированных трубок 2, а также то, что корпус устройства 1 имеет ребро жесткости 4. Проведенные эксперименты показали отсутствие поломок в системе приводящего и отводящего частей трубок, имеющих место при использовании импортных сфинктеров. А гипертонический раствор, ис-

пользуемый в качестве наполнителя резервуара, сохраняет заданный объем дольше других растворов.

Главным условием качественного и надежного функционирования ЗМ искусственного сфинктера мочевого пузыря, согласно регламенту его использования является постоянство объема наполнительной жидкости. В результате проведенных экспериментов на животных для наполнения резервуара искусственного сфинктера мочевого пузыря использовался гипертонический раствор, сохраняющий заданный объем более длительное время по сравнению с другими изученными растворами.

Практически полностью избежать потери жидкости и сохранить заданный ее объем в системе на максимально длительное время позволяют армированные провода и баллоны ЗМ. С этой целью они покрываются защитным лаком с апиогенным действием [17-21]. Опыты показали, что при длительной эксплуатации как отечественного, так и импортных сфинктеров мочевого пузыря потеря жидкости возможна.

Выводы. Уникальные конструктивные особенности ЗМ усовершенствованного искусственного сфинктера мочевого пузыря А-1 не имеющие зарубежных аналогов позволили:

- создать компактный, надежный, простой в использовании ЗМ;
- существенно повысить надежность и увеличить срок эксплуатации сфинктера,
- максимально уменьшить площади поверхности сдавления уретры в месте установки сфинктера;
- исключить некроз тканей уретры в месте установки ЗМ;
- избежать возникновения пролежней уретры;
- упростить работу хирурга;
- снизить стоимость искусственного сфинктера мочевого пузыря А-1 по сравнению с его зарубежными аналогами.

С учетом других данных, свидетельствующих о функциональной эффективности ЗМ в усовершенствованной конструкции искусственного сфинктера мочевого пузыря А-1 его можно рекомендовать для клинической апробации с целью оперативного лечения и социальной реабилитации мужчин с недержанием мочи, вызванной сфинктерной недостаточностью.

Литература

1. Алиев, М.Г.-Б. Подкожный порт для восстановления объема наполнителя искусственного сфинктера мочевого пузыря / М.Г.-Б. Алиев. Пат. № 2013141897, РФ, МПК7. М. 13.09.2013.
2. Аль-Шукри, С.Х. Поздние послеоперационные осложнения трансуретральной резекции простаты у больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы. / И.Н. Аль-Шукри, И.Н. Ткачук // Мат. Российской научной конференции «Фундаментальные исследования в уронефрологии». – Саратов., 2009. – С. 207–208.
3. Аль-Шукри, А.Х. Комплексное лечение больных с нестабильным детрузором / А.Х. Аль-Шукри, И.В. Кузьмин, Р.Э. Амдий // Урология. – 2001. – № 5. – С. 1-4.
4. Аль-Шукри, А.Х. Недержание мочи у взрослых / А.Х. Аль-Шукри, И.В. Кузьмин. – СПб, Питер, 2001. – 12 с.
5. Велиев, Е.И. Недержание мочи после радикальной простатэктомии. Радикальная хирургия рака предстательной железы: Руководство для врачей / Е.И. Велиев. – 2006. – С. 218–233.

6. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы // Под ред. Н.А. Лопаткина. – М., 1999. – 230 с.

7. Горшков, А.В. Пат. № 81066 Российская Федерация, МПК7 А618 17/072. Искусственный сфинктер мочевого пузыря // А.В. Горшков, М.Г.-Б. Алиев, Н.Р. Валетова. – М.: ЗАО «МедСил». – 27.05.2008.

8. Appell, R.A. Urethral and bladder injections for incontinence including botox / R.A. Appell // Urol Clin North Am. – 2011. – Vol. 38. – N1. – P. 1–6.

9. Our results after 26 years of experience with the artificial urinary sphincter / V. Diez Nicolas [et al.] // Eur. Urol. – 2010. – Vol. 9. – N 2. – P. 106.

10. Argus adjustable bulbourethral male sling – experience after 24 cases / H. Gallisti [et al.] // Eur. Urol. – 2010. – Vol. 9. – N 2. – P. 106.

11. Hegele, A. Long term results after advance male sling procedure in male stress urinary incontinence (SUI). / A. Hegele, C. Frohme, P. Olbert, R. Hoffman // Eur. Urol. – 2010. – Vol. 9. – № 2. – P. 102.

12. Irwin, D.E. Worldwide prevalence estimates of lower urinary tract symptoms, overactive bladder, urinary incontinence and bladder outlet obstruction / D.E. Irwin, Z.S. Kopp, B. Agatep, I. Milsom, P. Abrams // BJU Int. 2011 Jan 13.

13. Clinical prognosis of urinary incontinence in patients who do not achieve continence within one year after radical prostatectomy / S.J. Jeong [et al.] // Eur. Urol. – 2010. – Vol. 9. – № 2. – P. 104.

14. Kahlon, B. Quality of life and patient satisfaction after artificial urinary sphincter. / B. Kahlon, R.J. Baverstock, K.V. Carlson // Can Urol Assoc J. – 2011. – Jan 13.

15. Lowe, M.A. Risk factors for urethral injuries in men with Traumatic pelvis fractures / M.A. Lowe, J.T. Mason // J. Urol. – 1988. – Vol. 140. – P. 506.

16. Peterson, A.C. Artificial urinary sphincter: lessons learned / A.C. Peterson, G.D. Webster // Urol Clin North Am. – 2011. – Vol. 38. – №1. – P. 83–88.

17. Scott, F.B. The artificial urinary sphincter in the management of incontinence in the male / F.B. Scott // Urol. Clin. North. Am. – 1978. – Vol. 5. – P. 375–391.

18. Scott, F.B. Treatment of urinary incontinence by an implantable prosthetic urinary sphincter / F.B. Scott // J. Urol. – 1974. – Vol. 112. – P. 75–80.

19. Scott, F.B. Treatment of urinary incontinence by implantable prosthetic sphincter / F.B. Scott, W.E. Bradley, G.W. Timm // Urology. – 1973. – Vol. 1. – P. 252–259.

20. Scott, F.B. Treatment of urinary incontinence by an implantable prosthetic urinary sphincter / F.B. Scott, W.E. Bradley, G.W. Timm // J. Urol. – 1974. – Vol. 167. – P. 1125–1129.

21. Scott, F.B. The artificial urinary sphincter. Experience in adults / F.B. Scott // Urol. Clin. North Am. – 1989. – Vol. 16. – P. 105–117.

References

1. Aliev MG-B. Podkozhnyy port dlya vosstanovleniya ob'ema napolnitelya iskusstvennogo sfinktera mochevogo puzrya. Russian Federation patent RU 2013141897. 2013. Russian.
2. Al-Shukri SKh, Tkachuk IN. Pozdnie posleoperatsionnye oslozhneniya transuretral'noy rezektsii prostaty u bol'nykh dobrokachestvennoy giperplaziei predstatel'noy zhelezy. Mat. Rossiyskoy nauchnoy konferentsii «Fundamental'nye issledovaniya v uronefrologii». Saratov; 2009. Russian.

3. Al'-Shukri AKh, Kuz'min IV, Amdiy RE. Kompleksnoe lechenie bol'nykh s nestabil'nym detruzorom. Urologiya. 2001;5:1-4. Russian.

4. Al'-Shukri AKh, Kuz'min IV. Niderzhantie mochi u vzroslykh. Sankt-Peterburg; Piter; 2001. Russian.

5. Veliev EI. Niderzhantie mochi posle radikal'noy prostektomii. Radikal'naya khirurgiya raka predstatel'noy zhelezy: Rukovodstvo dlya vrachey; 2006. Russian.

6. Dobrokachestvennaya giperplaziya predstatel'noy zhelezy. Moscow; 1999. Russian.

7. Gorshkov AV, Aliev MG-B, Valetova NR, inventors; ZAO «MedSil». Iskusstvennyy sfinkter mochevogo puzy-rya. Russian Federation patent RU 81066. 2008. Russian.

8. Appell RA. Urethral and bladder injections for incontinence including botox. Urol Clin North Am. 2011;38(1):1-6.

9. Diez Nicolas V, Gonzalez Lopez R, Garsia Navas R et al. Our results after 26 years of experience with the artificial urinary sphincter. Eur. Urol. 2010;9(2):106.

10. Gallisti H, Rutkowsky M, Ghawidel C. Argus adjustable bulbourethral male sling – experience after 24 cases. Eur. Urol. 2010;9(2):106.

11. Hegele A, Frohme C, Olbert P, Hoffman R. Long term results after advance male sling procedure in male stress urinary incontinence (SUI). Eur. Urol. 2010;9(2):102.

12. Irwin DE, Kopp ZS, Agatep B, Milsom I, Abrams P. Worldwide prevalence estimates of lower urinary tract symp-

toms, overactive bladder, urinary incontinence and bladder outlet obstruction. BJU Int. 2011;108(7):1132-8

13. Jeona SJ, Lee CJ, Kim D, Lee WK, Park H, Doo SH et al. Clinical prognosis of urinary incontinence in patients who do not achieve continence within one year after radical prostatectomy. Eur. Urol. 2010;9(2):104

14. Kahlon B, Baverstock RJ, Carlson KV. Quality of life and patient satisfaction after artificial urinary sphincter // Can Urol Assoc J. 2011.

15. Lowe MA, Mason JT. Risk factors for urethral injuries in men with Traumatic pelvis fractures. J. Urol. 1988;140:506.

16. Peterson AC, Webster GD. Artificial urinary sphincter: lessons learned. Urol Clin North Am. 2011;38(1):83-88.

17. Scott FB. The artificial sphincter in the management of incontinence in the male. Urol. Clin. North. Am. 1978;5:375-391.

18. Scott FB. Treatment of urinary incontinence by an implantable prosthetic urinary sphincter. J. Urol. 1974;112:75-80.

19. Scott FB, Bradley WE, Timm GW. Treatment of urinary incontinence by implantable prosthetic sphincter. Urology. 1973;1:252-9.

20. Scott FB, Bradley WE, Timm GW. Treatment of urinary incontinence by an im pi an table prosthetic urinary sphincter. J. Urol. 1974;167:1125-9.

21. Scott FB. The artificial urinary sphincter. Experience in adults. Urol. Clin. North Am. 1989;16:105-17.

УДК 611.81:616-001.28/29

БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАКЦИИ НЕЙРОНА НА МАЛЫЕ РАДИАЦИОННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

О.П. ГУНДАРОВА, В.П. ФЕДОРОВ, Н.В. МАСЛОВ

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации; кафедра анатомии, 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Аннотация. С помощью морфологических методик изучить различные отделы головного мозга крыс, подвергнутых гамма облучению в дозах до 1 Зиверта. Исследование выполнено на 270 половозрелых беспородных крысах-самцах массой 210±10 г, в возрасте 4 месяца к началу эксперимента, облученных γ -квантами ^{60}Co спектр 1,2 МэВ однократно в дозах 10, 20, 50 и 100 сЗв с мощностью 50 сГр/ч. Материал забирали через 1 сутки, 6, 12, 18 и 24 месяца пострадиационного периода. Материал фиксировали в 10 % растворе формалина и в смеси Карнуа. Изучали структурно-функциональную организацию нейроцитов на препаратах, окрашенных по Ниссию. Белок выявляли по Бонхегу, а нуклеиновые кислоты по методам Brachet J. L. и S.K. Shea. Содержание белка и нуклеиновых кислот определяли по величине оптической плотности с помощью компьютерной программы Image J. 36 b Wayne Rasband National Institutes of Health, USA. Материал обрабатывался статистически. Выявлены три стадии реакции нервной системы на радиационный фактор: начальных проявлений (от 1 до 30 суток); выраженных изменений (до 6 месяцев), и восстановления. Продолжительность жизни облученных животных не изменялась, но отдельные колебания морфологических показателей могут влиять на качество жизни населения зараженных территорий.

Ключевые слова: мозг, ионизирующее излучение.

BIOPHYSICAL FOUNDATIONS NEURON RESPONSE to SMALL RADIATION EXPOSURE

O.P. GUNDAROVA, V.P. FEDOROV, N.V. MASLOV

Voronezh N.N. Burdenko State Medical Academy of Ministry of Health of the Russian Federation; Chair of Anatomy, 394036, Russia, Voronezh, Studencheskaya st., 10

Abstract. The purpose of the work is to study the different parts of the brain of rats, subjected to gamma irradiation in doses up to 1 Sievert by morphological methods. The research was made on 270 adult mongrel rats-males weighing 210±10 g, aged 4 months to the beginning of the experiment, irradiated by gamma quanta ^{60}Co range of 1.2 MeV once doses of 10, 20, 50 and 100 svz with a capacity of 50 cGy/H. The material was taken in 1 day, 6, 12, 18 and 24 months post-radiation period. The material was fixed in 10 % formalin solution in the mixture Karnau. The authors studied the structural and functional organization of neurocytes on preparations by the method of Nisse. Protein was identified by the method of Bonkheg and nucleic acids have been identified by the methods Brachet J. L. and S.K. Shea. Contents of protein and nucleic acids were determined largest optical density by a computer program Image J. 36 b Wayne Ras-