

| | | |
|--|--|---|
| e-ISSN: 2345-0592 Online issue Indexed in <i>Index Copernicus</i> | Medical Sciences Official website: www.medicisciences.com |  |
|--|--|---|

The tearing of an artificial urinary sphincter ZSI 375 as a rare complication: clinical case report

Gabrielė Ūbaitė¹, Aurelija Remeikaitė¹, Darius Trumbeckas²

¹*Lithuanian university of Health Sciences, Kaunas, Lithuania*

²*Lithuanian university of Health Sciences hospital Kaunas Clinics, department of Urology*

Abstract

Background. Stress urinary incontinence is the most frequent type of urinary incontinence after radical prostatectomy. The cause of this kind of incontinence is iatrogenic damage to the external urethral sphincter and adjacent structures associated with radical prostate cancer treatment. In nearly one-third of men, some degree of incontinence is a common complication after radical prostatectomy. An artificial urinary sphincter is a life enhancing tool for people who suffer from moderate to severe stress urinary incontinence.

Case presentation. 65 years old patient presented with urinary incontinence 1.5 years after radical prostatectomy and 1 year after radiation therapy. Severe urinary incontinence was diagnosed. The condition developed after radical prostatectomy and worsened after radiation therapy. In presence of severe urinary incontinence and in the absence of contraindications, an artificial urinary sphincter ZSI 375 PF was implanted. Urinary incontinence was corrected to a mild degree. 3 years after the surgery, the patient presented with a sudden recurrence of high-grade urinary incontinence. The patient reports a trauma to the perineal area. Radiological examinations revealed a sphincter cuff tear. It was decided to remove the artificial sphincter and simultaneously implant a new one. The operation was uncomplicated, and the sphincter was activated and functioning well after 8 weeks.

Conclusions. The implantation of an artificial urinary sphincter is the gold standard for treating moderate to severe urinary incontinence, often occurring after prostate cancer treatment via radical prostatectomy or irradiation therapy. Although an artificial sphincter is one of the best treatments for urinary incontinence, it also has complications related to mechanical failure or infection. This case study demonstrates that complications unrelated to mechanical failure or infection are rare, and patients should be cautioned against the possibility of sphincter cuff rupture secondary to perineal trauma.

Keywords: artificial urinary sphincter, urinary incontinence, prostatectomy.

Dirbtinio sfinkterio ZSI 375 plyšimas - reta komplikacija: klinikinis atvejis

Gabrielė Ūbaitė¹, Aurelija Remeikaitė¹, Darius Trumbeckas²

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Kaunas, Lietuva

²Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno Klinikos, Urologijos skyrius

Santrauka

Įvadas. Dažniausias vyrų šlapimo nelaikymo tipas po radiklios prostatektomijos yra įtampos šlapimo nelaikymas. Šio tipo šlapimo nelaikymo priežastis yra jatrogeninis išorinio šlaplės sfinkterio ir jį palaikančių struktūrų pažeidimas, susijęs su radikaliu prostatos vėžio gydymu. Beveik trečdaliui žmonių po radiklios prostatektomijos didesnio ar mažesnio laipsnio šlapimo nelaikymas yra dažna komplikacija. Dirbtinis šlapimo sfinkteris yra gyvenimo kokybę labai pagerinanti priemonė žmonėms, kenčiantiems nuo sunkaus ar vidutinio laipsnio įtampos šlapimo nelaikymo.

Klinikinis atvejis. 65 m. pacientas kreipėsi dėl šlapimo nelaikymo praėjus 1,5 metams po radiklios prostatektomijos ir 1 metams po spindulinės terapijos. Nustatytas sunkaus laipsnio šlapimo nelaikymas. Būklė atsirado jau po radiklios prostatektomijos ir dar pablogėjo po spindulinės terapijos. Esant sunkiam šlapimo nelaikymui ir nesant kontraindikacijų, buvo implantuotas dirbtinis šlapimo sfinkteris ZSI 375 PF. Šlapimo nelaikymas koreguotas iki nedidelio laipsnio. Praėjus 3 metams po operacijos pacientas kreipėsi dėl vėl staiga atsiradusio didelio laipsnio šlapimo nelaikymo. Nurodo, kad krito ant tarpvietės. Atlikus radiologinius tyrimus, diagnozuotas sfinkterio manžetės plyšimas. Buvo nuspręsta pašalinti dirbtinį sfinkterį ir vienmomentiškai implantuoti naują. Operacija praėjo be komplikacijų. Po 8 sav. sfinkteris buvo aktyvuotas, veikė gerai.

Išvados. Dirbtinio šlapimo pūslės sfinkterio implantavimas yra auksinis standartas gydant vidutinį ar sunkų šlapimo nelaikymą, kuris dažnai atsiranda gydant prostatos vėžį po radiklios prostatektomijos ar spindulinio gydymo. Nors dirbtinis sfinkteris yra vienas geriausių šlapimo nelaikymo gydymo būdų, tačiau turi ir komplikacijų, susijusių su mechaniniais gedimais ar infekcijomis. Šis klinikinis atvejis parodo, kad pasitaiko retų komplikacijų, nesusijusių su mechaniniais gedimais ar infekcijomis, todėl pacientus reikia įspėti apie galimą sfinkterio manžetės plyšimą, sąlygotą tarpvietės traumas.

Raktažodžiai: dirbtinis šlapimo sfinkteris, šlapimo nelaikymas, prostatektomija.

1. Įvadas

Šlapimo nelaikymas pasireiškia net 4,81 % žmonių, iš jų 32,17 % vyrų, o jo dažnis su amžiumi didėja (1). Dažniausia vyrų įtampos tipo šlapimo nelaikymo priežastis yra jatrogeninis išorinio šlaplės sfinkterio pažeidimas, susijęs su radikaliu prostatos vėžio gydymu (2,3). Po atliktos radiklios prostatektomijos 10–25 % pacientų pasireiškia įvairaus laipsnio šlapimo nelaikymas (4,5). Dirbtinio šlaplės sfinkterio implantacija - vienas iš galimų šlapimo nelaikymo gydymo būdų pacientams, kuriems praėjus 1-eriems metams po radiklios prostatektomijos išlieka reikšmingas šlapimo nelaikymas, o konservatyvūs gydymo būdai neveiksmingi (6).

Yra kelių rūšių dirbtiniai šlaplės sfinkteriai. Pirmasis primityvus sfinkteris buvo sukurtas 1972 metais gydytojo Brantley Scott. Šį implanto modelį, pavadinimu AMS 800, sudarė skysčio rezervuaras, pripūtimo pompa, išleidimo pompa ir pripūčiama manžetė su 4 vienakrypčiais vožtuvais (7). Jungtinėse Amerikos Valstijose sukurtas AMS 800 iki šių dienų išlieka auksiniu standartu gydant įtampos šlapimo nelaikymą. Literatūros duomenimis, mechaninio sfinkterio patvarumas, vertinant 5-erių metų laikotarpį, siekia 92 % atvejų, efektyvumas – 67 %. Vis dėlto ilgesnis implanto buvimas gali sukelti komplikacijų, tokių kaip šlaplės erozija, išliekantis šlapimo nelaikymas, mechaninis implanto gedimas, infekcija ar manžetės okliuzija, todėl Europoje jis naudojamas retai (8,9). Antrąjį sfinkterį, vadinamąjį periuretrinį konstriktorių (*angl. periurethral constrictor*), sukūrė dr. Fabio Vilar 1996 m.. Jis buvo skirtas vaikams, siekiant gydyti nepakankamą šlapimo pūslės sfinkterio funkciją. PUC yra vientisas, dviejų dalių įrenginys. Vėliau 2006 m. Londono urologijos ir nefrologijos instituto profesoriai Craggs M. D. ir Mundy A. R. sukūrė FlowSecure dirbtinio šlapimo sfinkterį, skirtą šlapimo nelaikymui dėl sfinkterio

nepakankamumo gydyti. FlowSecure sfinkteris yra vientisas prietaisas, susidedantis iš dviejų rezervuarų, esančių paravezikinėje erdvėje, manžetės, supančios šlaplę, ir kontrolinės pompos su savaiminio sandarinimo priedu, kuris implantuojamas į paciento kapšeljį. Šiuo metu FlowSecure yra nenaudojamas. ZSI 375 yra dirbtinis šlapimo sfinkteris, kurį gamina Šveicarijos ir Prancūzijos įmonė ZEPHYR Surgical Implants. Sistemą 2005 m. sukūrė gydytojai Christophe'as Gomezas-Lorensas ir Raphaelis Gomezas-Lorensas. Jis naudojamas išorinio šlaplės sfinkterio disfunkcijos sąlygoto sunkaus šlapimo nelaikymo gydymui vyrams. ZSI 375 PF (*angl. prefilled*) yra vientisas naujausios kartos prietaisas, pagamintas iš silikono elastomero ir užpildytas steriliu fiziologiniu druskos tirpalu (10).

Lietuvoje yra naudojamas ZSI 375 PF implantas. Jį sudaro pripūčiama ir reguliuojama manžetė, apgaubianti šlaplę, pompa su įterptu slėgio reguliavimo bakeliu, implantuojamu kapšelyje, ir juos jungiantis nesusilenkiantis 110 mm ilgio silikoninis vamzdelis. Įrenginys turi dvi grandines: hidraulinę (*angl. hydraulic circuit*) ir kompensacinio maišelio (*angl. compensation pouch*). Prieš implantaciją prietaisas turi būti aktyvuojamas, abi grandinės užpildomos po 4,5 ml fiziologinio tirpalo, prietaisas testuojamas ir galiausiai vėl deaktivuojamas. Implantacijos procedūra atliekama pro tarpvietę, pacientui esant litotominėje padėtyje, jam taikoma bendroji nejautra ir įvedamas Foley kateteris. Implantacijos metu, vertinant pompos spyruoklės padėtį, manžetėje siekiama sudaryti 90-100 cmH₂O spaudimą. Paprastai pompos blokas implantuojamas į kairę kapšelio pusę pacientui patogioje padėtyje, nes po operacijos šlapinimosi procesą pompos mygtuko paspaudimu kontroliuoja pats pacientas. Po operacijos, esant reikalui, spaudimas manžetėje gali būti padidinamas į pompos rezervuarą specialia Huber tipo adata pro

kapšelių išvirkščiant fiziologinio tirpalo. 1ml fiziologinio tirpalo išvirkštimas padidina slėgį periuretrinėje manžetėje maždaug 10 (8–12) cm H₂O (12,13). Prietaisas suaktyvinamas praėjus 8 savaitėms po operacijos, implantavusiam chirurgui paspaudus pompos aktyvavimo mygtuką. Norėdami pasišlapinti, pacientai turi paspausti ir atleisti pompos mygtuką (14).

Dirbtinio šlaplės sfinkterio implantavimo operacija pirmą kartą atlikta 1973 metais. Atlikus keletą implantų patobulinimų, šiomis dienomis dirbtinio šlaplės sfinkterio implantacija laikoma auksiniu standartu gydant vidutinio ir sunkaus laipsnio stresinio tipo šlapimo nelaikymą (15).

2. Klinikinis atvejis

65 m. pacientas pirmą kartą į kliniką atvyko praėjus 1,5 metams po radiklios prostatektomijos ir 1 metams po spindulinės terapijos gydymo. Skundėsi po radiklios prostatektomijos atsiradusiu šlapimo nelaikymu, kuris dar labiau pablogėjo praėjus spindulinės terapijos gydymo kursą. Nustatytas didelio laipsnio šlapimo nelaikymas - pacientas naudojo apie 3 sauskelnes per dieną. Vaikstant nevalingai ištekdavo beveik visas susikaupęs šlapimo kiekis. Pacientas pageidavo gydymo dėl šlapimo nelaikymo.

Esant sunkiam šlapimo nelaikymui, kaip tinkamai indikacijai, ir praėjus daugiau nei metams po spindulinės terapijos, pacientui nuspręsta taikyti chirurginį gydymą ir implantuoti ZSI 375 PF tipo dirbtinį išorinį šlaplės sfinkterį. Intraoperacinių ir pooperacinių komplikacijų nebuvo, po 8 sav. aktyvavus sfinkterį, implantas funkcionavo sklandžiai, nevalingas šlapinimasis tapo minimalus, todėl pacientas išleistas namo.

Praėjus 3 metams po operacijos, pacientas kreipėsi dėl vėl staiga atsiradusio didelio laipsnio šlapimo nelaikymo. Nurodo, kad krito ant tarpvietės.



1 pav. Dirbtinis šlaplės sfinkteris



2 pav. Matoma plyšusi pašalinto dirbtinio šlaplės sfinkterio manžetė

Traumos metu susimušė sėklides ir išgirdo pokštelėjimą, po kurio atsirado gausus šlapimo nelaikymas. Atlikus radiologinius tyrimus, diagnozuotas sfinkterio manžetės plyšimas. Buvo nuspręsta pašalinti dirbtinį sfinkterį ir vienmomentiškai implantuoti naują. Operacijos metu nustatytas 1 cm sfinkterio manžetės plyšimas. Sfinkteris pašalintas ir į senojo vietą implantuotas naujas ZSI 375 PF sfinkteris. Operacija ir pooperacinis periodas praėjo be komplikacijų. Po 8 sav. sfinkteris aktyvuotas ir veikė gerai.

Praėjus pusei metų po antrą kartą implantuoto dirbtinio sfinkterio, pacientas atvyko konsultacijai esant šlapimo susilaikymui. Skundėsi, kad sfinkteris neveikia, vos pasišlapina. Palpuojant buvočiuopiama pilna šlapimo pūslė, kairėje sėklidėje

implantuotas dirbtinio sfinkterio pompos mygtukas, jį nuspaudus, nesuveikė. Atlikta pilvo srities echoskopija: buvo matoma skaidriu turiniu persipildžiusi šlapimo pūslė. Dubens rentgenogramoje buvo nustatyta, kad sfinkterio pompos spyruoklės padėtis normali.

Esant ūminiam šlapimo susilaikymui, vietinėje neįtaroje atlikta perkutaninė cistostomija. Vėliau, rentgeno operacinėje, rentgeno kontrolėje patikrinta dirbtinio sfinkterio funkcija. Sfinkterį pakartotinai blokavus ir vėl aktyvavus, pompa ėmė veikti gerai ir sfinkteris pradėjo funkcionuoti. Pacientui ėmus šlapintis, kitą dieną cistostoma pašalinta ir pacientas išrašytas iš skyriaus.

3. Diskusija

Klinikinio atvejo aprašyme apžvelgėme net dvi galimas dirbtinio šlaplės sfinkterio ZSI 375 PF komplikacijas – manžetės plyšimą, dėl kurio staiga vėl atsiranda šlapimo nelaikymas ir šlapimo susilaikymą, kuris kartais gali įvykti dėl neaiškios kilmės prietaiso mikromechanikos gedimo. Šis gedimas gali būti laikinas ir praeiti atlikus manipuliacijas su pompa ar manžete.

Literatūroje pateikiami statistiniai duomenys nurodo, jog implanto komplikacijos yra vienos dažniausių neefektyvumo ir prietaiso pašalinimo priežasčių (16). Įvairių mokslinių tyrimų duomenimis, šis dažnis svyruoja nuo 2,75 iki 6,67 % (17,18). Įprastai tiek ankstyvos, tiek vėlyvos mechaninės komplikacijos yra susijusios su manžetės arba vamzdelio pažeidimais (19). Minimoms kitoms dažnoms komplikacijoms: šlaplės erozija, infekcijos, - implanto nefunkcionavimo tiesiogiai nesukelia (20–22).

ZSI 375 PF dirbtinio šlaplės sfinkterio modelis yra inovatyvus ir saugus (23,24). Apskritai, kampų nesudaranti manžetės forma bei kokybiška, standartus atitinkanti silikono medžiaga sumažina savaiminės manžetės erozijos riziką iki minimalios.

Implantų gamintojų „Zephyr Surgical Implants“ teigimu, mažiau nei 1 % tirtų nefunkcionuojančių jų produktų iš tikrųjų buvo susiję su gamybos broku (25). Didžioji likusioji dalis nefunkcionavo dėl dirbtinio sfinkterio sistemos sandarumo pažeidimo implantacijos metu (26).

Moksliniai tyrimai nurodo, kad ankstyvieji implantų manžetės pažeidimai pastebėti po vientisumo pakenkimo implantuojant, o vėlyvieji – po medicininių intervencijų, tokių kaip šlapimo pūslės kateterizacija. Duomenų apie savaiminius erozinius šio implanto modelio manžetės pažeidimus bei plyšimus nėra (27,28). Klinikiniame atvejyje aprašyto paciento teigimu, plyšimą išprovokavo tarpkojo srities trauma, tačiau literatūroje tokie atvejai taip pat nėra minimi.

4. Išvados

Dirbtinio šlapimo pūslės sfinkterio implantavimas yra auksinis standartas gydant vidutinį ar sunkų šlapimo nelaikymą, kuris dažnai atsiranda gydant prostatos vėžį po radiklios prostatektomijos ar spindulinio gydymo. Nors dirbtinis sfinkteris yra vienas geriausių šlapimo nelaikymo gydymo būdų, tačiau turi ir komplikacijų, susijusių su mechaniniais gedimais ar infekcijomis. Šis klinikinis atvejis parodo, kad gali pasitaikyti retų komplikacijų, nesusijusių su mechaniniais gedimais ar infekcijomis, todėl pacientus reikia įspėti, jog tarpvietės trauma gali sąlygoti sfinkterio manžetės plyšimą. Taigi, tokios veiklos, kaip važiavimas dviračiu ar jojimas, po dirbtinio sfinkterio implantavimo yra nerekomenduojamos. Susilaikius šlapimui reikėtų atlikti perkutaninę cistostomiją ir vėliau spręsti dėl sfinkterio korekcijos specializuotame centre.

Literatūros šaltiniai

1. Olagundoye O, Odusanya B, Kung JY, Gibson W, Wagg A. A scoping review of risk factors for urinary

- incontinence in older men. *BMC Geriatr* [Internet]. 2023 Dec 1; 23(1):1–19. Available from: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s12877-023-04249-7>
2. RACGP - Adult male stress and urge urinary incontinence - A review of pathophysiology and treatment strategies for voiding dysfunction in men [Internet]. Available from: <https://www.racgp.org.au/afp/2017/september/adult-male-stress-and-urge-urinary-incontinence>
3. Mangir N, Chapple C. Management of urinary incontinence in men. *Trends in Urology & Men's Health* [Internet]. 2020 Mar 1;11(2):18–22. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tre.740>
4. Braun AE, Washington SL, Cowan JE, Hampson LA, Carroll PR. Impact of Stress Urinary Incontinence After Radical Prostatectomy on Time to Intervention, Quality of Life and Work Status. *Urology*. 2023 Oct 1;180:242–8.
5. Mangir N, Chapple C. Management of urinary incontinence in men. *Trends in Urology & Men's Health* [Internet]. 2020 Mar 1; 11(2):18–22. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tre.740>
6. Vakalopoulos I, Kampantais S, Laskaridis L, Chachopoulos V, Koptsis M, Toutziaris C. New artificial urinary sphincter devices in the treatment of male iatrogenic incontinence. *Adv Urol*. 2012;
7. Chen YC, Lin PH, Jou YY, Lin VCH. Surgical treatment for urinary incontinence after prostatectomy: A meta-analysis and systematic review. *PLoS One*. 2017 May 1;12(5).
8. Queissert F, Huesch T, Kretschmer A, Kirschner-Hermanns R, Pottke T, Olianias R, et al. Is the Standard Artificial Urinary Sphincter AMS 800 Still a Treatment Option for the Irradiated Male Patient Presenting with a Devastated Bladder Outlet? *Journal of Clinical Medicine* 2023, Vol 12, Page 4002 [Internet]. 2023 Jun 12;12(12):4002. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/12/4002/htm>
9. Chung E, Liao L, Kim JH, Wang Z, Kitta T, Lin ATL, et al. The Asia-Pacific AMS800 artificial urinary sphincter consensus statement. 2022; Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iju.15083>
10. Vakalopoulos I, Kampantais S, Laskaridis L, Chachopoulos V, Koptsis M, Toutziaris C. New Artificial Urinary Sphincter Devices in the Treatment of Male Iatrogenic Incontinence. *Adv Urol* [Internet]. 2012;2012. Available from: </pmc/articles/PMC3332164/>
11. Pagliara TJ, Viers BR, Scott J, Morey AF. Extended Experience with High Submuscular Placement of Urological Prosthetic Balloons and Reservoirs: Refined Technique for Optimal Outcomes. *Urol Pract*. 2018 Jul 1;5(4):293–8.
12. Staerman F, G-Llorens C, Leon P, Leclerc Y. ZSI 375 artificial urinary sphincter for male urinary incontinence: a preliminary study. *BJU Int* [Internet]. 2013 Apr 1 [cited 2023 Nov 14];111(4b):E202–6. Available from: <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.dbazes.lsmuni.lt/doi/full/10.1111/j.1464-410X.2012.11468.x>
13. Wilson SK, Delk JR. Ectopic placement of AMS 800 urinary control system pressure-regulating balloon. *Urology*. 2005 Jan 1;65(1):167–70.
14. Wilson SK, Delk JR, Henry GD, Siegel AL. New Surgical Technique for Sphincter Urinary Control System Using Upper Transverse Scrotal Incision. *J Urol*. 2003 Jan 1;169(1):261–4.
15. Ostrowski I, Ciechan J, Sledz E, Dys W, Golabek T, Chłosta PL. Four-year follow-up on a Zephyr Surgical Implants 375 artificial urinary sphincter for male urinary incontinence from one urological

- centre in Poland. *Cent European J Urol* [Internet]. 2018 [cited 2023 Nov 14];71(3):320. Available from: [/pmc/articles/PMC6202622/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36202622/)
16. Ameli G, Chartier-Kastler EJ, Anding RG, Van der Aa F, Comiter C V., Hübner WA. Artificial urinary sphincters in males and females and neurogenic patients, techniques, and indications. *Continence Reports*. 2023 Jun 1;6:100028.
17. Castellan P, Ferretti S, Litterio G, Marchioni M, Schips L. Management of Urinary Incontinence Following Radical Prostatectomy: Challenges and Solutions. *Ther Clin Risk Manag* [Internet]. 2023 ;19:43–56. Available from: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=dtcr20>
18. Llorens C, Pottek T. Urinary artificial sphincter ZSI 375 for treatment of stress urinary incontinence in men: 5 and 7 years follow-up report. *Urologia* [Internet]. 2017 Oct 25;84(4):263–6. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.5301/uj.5000243>
19. Cordon BH, Singla N, Singla AK. Artificial urinary sphincters for male stress urinary incontinence: Current perspectives. *Medical Devices: Evidence and Research* [Internet]. 2016 Jul 4;9:175–83. Available from: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=dmde20>
20. Castellan P, Ferretti S, Litterio G, Marchioni M, Schips L. Management of Urinary Incontinence Following Radical Prostatectomy: Challenges and Solutions. *Ther Clin Risk Manag* [Internet]. 2023;19:43–56. Available from: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=dtcr20>
21. Llorens C, Pottek T. Urinary artificial sphincter ZSI 375 for treatment of stress urinary incontinence in men: 5 and 7 years follow-up report. *Urologia* [Internet]. 2017 Oct 25 [cited 2023 Nov 15];84(4):263–6. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.5301/uj.5000243>
22. Kretschmer A, Hüscher T, Thomsen F, Kronlachner D, Pottek T, Obaje A, et al. Efficacy and safety of the ZSI375 artificial urinary sphincter for male stress urinary incontinence: lessons learned. *World J Urol* [Internet]. 2016 Oct 1;34(10):1457–63. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00345-016-1787-5>
23. Ostrowski I, Blewniewski M, Neugart F, Heyden B von, Selvaggio O, Iori F, et al. Multicentre Experience with ZSI 375 Artificial Urinary Sphincter for the Treatment of Stress Urinary Incontinence in Men. <https://doi.org/10.5301/uj5000246> [Internet]. 2017 May 29;84(3):148–52. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.5301/uj.5000246>
24. Cordon BH, Singla N, Singla AK. Artificial urinary sphincters for male stress urinary incontinence: Current perspectives. *Medical Devices: Evidence and Research* [Internet]. 2016 Jul 4;9:175–83. Available from: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=dmde20>
25. A technological breakthrough for male incontinence. 2007;
26. Llorens C, Pottek T. Urinary artificial sphincter ZSI 375 for treatment of stress urinary incontinence in men: 5 and 7 years follow-up report. *Urologia* [Internet]. 2017 Oct 25;84(4):263–6. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.5301/uj.5000243>
27. Obando AC, Gil FG, Gutiérrez Martínez Á, Fernando L, Molina E, Carlos J, et al. *European Medical Journal • Efficacy Of The Artificial Urinary Sphincter ZSI 375 For Treatment Of Post-Radical*

Prostatectomy Incontinence In Patients With
Intrinsic Sphincter Deficiency: A Preliminary Study.
2017;

28. Cordon BH, Singla N, Singla AK. Artificial
urinary sphincters for male stress urinary
incontinence: Current perspectives. *Medical
Devices: Evidence and Research* [Internet]. 2016 Jul
4;9:175–83. Available from:
<https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=dmde20>