

POUŽITÍ SUBMUKÓZY TENKÉHO STŘEVA (SIS) PŘI LÉČBĚ PŘEDNÍCH URETRÁLNÍCH STRIKTUR

R. Fiala, A. Vidlář, R. Vrtal, M. Grepl, V. Študent

Urologická klinika, LF UP a FN Olomouc

Souhrn

V naší práci hodnotíme zkušenosti s porcinní acelulární kolagenní matrix (SIS) při operační léčbě striktur bulbární a penilní močové trubice. Od ledna do prosince roku 2003 jsme provedli rekonstrukci močové trubice pomocí SIS matrix u 50 mužů ve věku od 45 do 73 let. Medián (rozmezí) sledování byl 31,2 (24–36) měsíců. Z 50 případů bylo 40 (80%) zhodnoceno jako úspěšných a 10 (20%) jako neúspěšných. Recidiva striktury se vyvinula u 1/10 bulbárních striktur, u 5/31 bulbopenilních striktur a u 4/9 penilních během 6 měsíců po operaci, žádná recidiva nebyla zjištěna později. U všech pacientů s recidivou striktury byla nutná další léčba. Nebyly pozorovány žádné komplikace jako píštěl, infekce v ráně nebo rejekce.

Použití prasečí SIS matrix se jeví jako bezpečný a efektivní rekonstrukční materiál pro pacienty s bulbárními a bulbopenilními strikturami uretry, u kterých jsou výsledky srovnatelné s kožními laloky i slizničními štepy.

Klíčová slova: striktury uretry, uretroplastika, SIS matrix.

USE OF SMALL INTESTINAL SUBMUCOSA (SIS) IN THE TREATMENT OF ANTERIOR URETHRAL STRICTURES

Summary

In our work we evaluate our experience with porcine small intestinal submucosa (SIS) used in the treatment for strictures of the bulbar and penile urethra. From January to December 2003, 50 patients aged 45–73 years underwent urethroplasty using porcine SIS collagen based matrix for urethral reconstruction. A mean follow up period was 31.2 months (range 24–36 months). The clinical, radiological, and cosmetic findings were excellent in 40 (80%) of the fifty patients treated.

Restricture developed in 1/10 bulbar strictures, 5/31 bulbopenile strictures, and 4/9 penile strictures during 6 months postoperatively with no recurrence observed later on. All patients with recurrences required further therapy. No complications such as fistula, wound infection, UTI, or rejection were observed. Use of inert porcine SIS matrix appears to be beneficial for patients with bulbar and bulbopenile strictures, where mid-term results are comparable to skin flaps and mucosal grafts.

Key words: urethral stricture, urethroplasty, SIS matrix.

Česká urologie 2006; 3: 33–38

Úvod

Substituční uretroplastika volným graftem nebo živým kožním lalokem patří mezi standardní způsoby léčby předních striktur uretry, které jsou příliš dlouhé na excizi a reanastomózu. I když zavedení těchto operačních technik bylo velkým pokrokem v léčbě striktur uretry, na druhou stranu jsou provázeny zvýšenou morbiditou spojenou s odběrem štepu, kožního laloku nebo opožděným vývojem divertiklů uretry spojeným s postmiktickým ukapáváním. Zlepšení rekonstrukce uretry nezávisí pouze na operační technice, ale také na použitém materiálu, který může ovlivnit funkční i kosmetické výsledky.

U některých pacientů s nedostatkem kůže je třeba pro rekonstrukci uretry použít alternativní tkáň.

S různými výsledky bylo navrženo několik syntetických inovativních materiálů (polytetrafluoroethylene (PTFE) Dacron), které byly použity jako volné grafty při rekonstrukci uretry (1, 2, 3, 4).

Syntetické materiály byly postupně nahrazeny organickou tkání. V experimentu (5, 6, 7) a v klinickém pokusu (8, 9, 10, 11) byla zkoumána autologní i heterologní

acelulární matrix. Při použití tohoto materiálu není třeba odběr tkáně a také odpadá morbidita spojená s tímto odběrem, ale výsledky jsou rozporuplné.

Autoři při plánování studie zvolili slibný a komerčně dostupný materiál – 4vrstevnou prasečí submukózu z tenkého střeva SIS (SURGISIS SLH 4S, Cook Urological Inc.)

Vzhledem ke svým fyzikálním vlastnostem je SIS tenký, pevný biomateriál podobný papíru, umožňující snadné peroperační zacházení (šití, stříhání) (7). Mimo to byly použity některé experimentální klinické údaje. Nebylo zjištěno smrštění nebo kontrakce graftu (8, 9), a proto autoři upravili graft z matrix na velikost odpovídající kalibrované uretře.

Jak vnitřní epitelializace, tak i vaskularizace graftu začíná z obou konců matrix směrem do středu (10). To znamená, že konce graftu jsou méně zranitelné než jeho střed, ale je neznámá maximální plocha (délka a šířka) defektu, která může být spravena s přiměřenou infiltrací hostitelskými buňkami a bez kontraktury graftu (10). To je také důvod, proč autoři použili onlay a ne inlay náhrady.

Obrázek 1. Předoperační uretrogram



Obrázek 3. Příprava SIS ve fyziologickém roztoku po dobu 3–10 minut



I přes známý fakt, že epitelizace je kompletní během dvou týdnů (8, 9), byl pro zajištění vnitřní epitelizace ponechán stentující katétr 3 týdny.

V naší studii bylo prospektivně sledováno 50 pacientů se strikturou uretry, u kterých byla provedena uretroplastika prasečím SIS onlay graftem umístěným na ventrální stranu přední uretry.

Pacienti a metody:

Kolagenní matrix. Čtyřvrstevná prasečí SIS byla použita jako volný graft (obrázek 2).

Během operačního výkonu byla SIS ponořena ve fyziologickém roztoku po dobu 3–10 minut (obrázek 3). Následně byla přesně oříznuta na potřebnou velikost. Intraluminální stěvná strana SIS byla umístěna intrauretrálně.

Výběr pacientů

Od ledna do prosince roku 2003 bylo na našem pracovišti vyšetřeno 50 pacientů s diagnózou přední uretrální striktury, a to dle postupu schváleného místní etickou

Obrázek 2. Čtyřvrstevná prasečí SIS



komisí. Do studie nebyli zahrnuti pacienti s pokročilou spongiofibrózou indikovaní k inlay operačnímu zákroku. Střední věk pacientů v době operačního výkonu byl 63 let (od 45 do 73 let). Průměrná délka striktury zjištěná při operaci byla 5,2 cm (4–11 cm). Striktury byly v bulbární uretře u 10 (20 %), v bulbopenilní oblasti u 31 (62 %) a v distální uretře u 9 pacientů (18 %). V oblasti distální uretry striktura u 3 pacientů (9 %) zahrnovala fossa navicularis a uretrální ústí. Striktura byla způsobena u 33 (66 %) pacientů iatrogeně, u 11 (22 %) zánětem, posttraumatická byla u 2 (4 %) a idiopatická u 4 (8 %) pacientů.

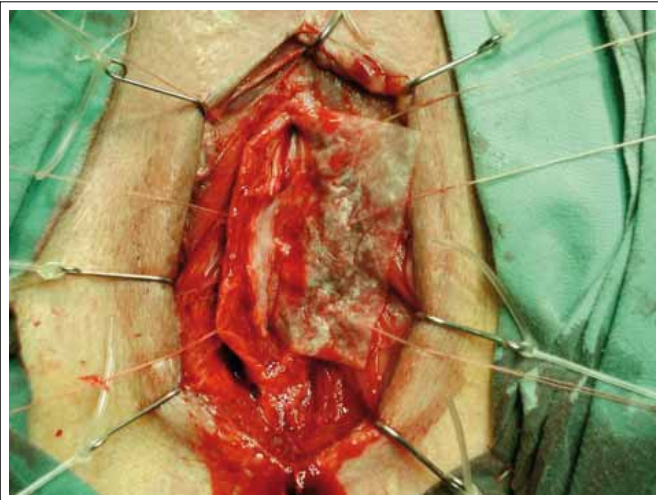
Chirurgická technika

Autoři prováděli uretroplastiku v několika krocích. Jako první krok řez a peroperační zhodnocení striktury. Poté bylo rozhodnuto o typu rekonstrukce uretry (pacienti, kde byl proveden graft nebo lalok, nebyli zařazeni do naší studie). Dalším krokem byla rekonstrukce uretry a uzavření operační rány.

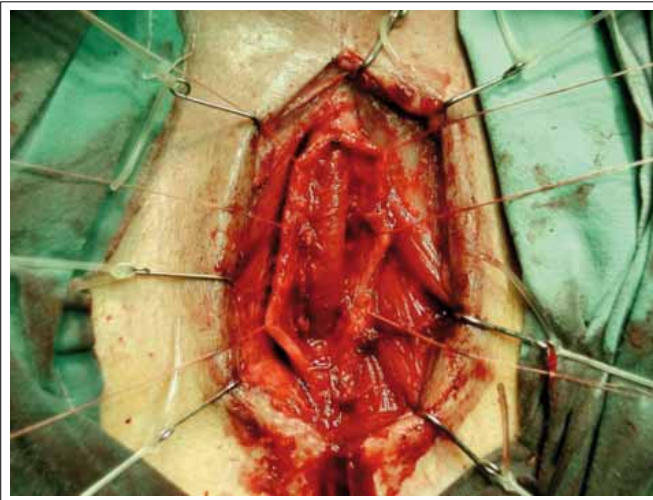
Pacienti byli operováni v litotomické poloze při bulbárních i bulbopenilních strikturách a u distálních striktur v poloze naznak. Byl používán střední perineální (a skrotální u dlouhých striktur) řez. Přístup k penilní striktuře byl zajištěn shrnutím kůže penisu. Dále byl proveden ventrální řez na corpus spongiosum urethrae a striktura byla podélně otevřena přes spongiofibrózu. Řez byl veden aspoň 1 cm do zdravé uretry. Kalibrace uretry byla provedena proximálně na 30 charr, distálně 26 charr. U distálních striktur byl meatus rozdělen vertikálním řezem.

Neouretra byla vytvořena anastomózou matrix na uretru onlay způsobem (obrázek 4) a steh anastomózy byl započat co nejproximálněji. Anastomóza byla prove-

Obrázek 4. Mukóza a SIS anastomozované pokračujícím stehem



Obrázek 5. SIS onlay záplata



Obrázek 6. Distální uretroplastika a meatoplastika



dena pokračujícím stehem z několika monofilamentních absorbovatelných polyglykonátových 5/0 nebo 6/0 stehů. Stentující 20 charr katétr byl uložen přes rekonstruovanou oblast a protější okraj graftu byl sešit přes katétr s uretrální mukózou (obrázek 5). Distální část graftu byla ještě jednou sešita k uretrální mukóze jednoduchým stehem. Rána byla uzavřena v několika anatomických vrstvách. Záplaty bulbární uretry byly obaleny okolní tkáně, včetně bulbární tkáně, bulbospongiozního svalu, periuretrální tkáně, tunica dartos a kůže, zatímco záplaty v penilní části byly obaleny intaktní kůží a tunica dartos. Pokud byla provedena meatoplastika, vyzvednutí laterálních glandárních křídel bylo dostačující k uspokojivému obalení graftu bez tahu (obrázek 6). Poté byl proveden ventrální steh mezi křídly a SIS matrix okolo meatu a vytvořen nový meatus včetně normálně tvarovaného glандu. Rána byla uzavřena obvyklým způsobem.

Drenáž močového měchýře byla zajištěna suprapubickou epicystostomií 14 charr. Kompresivní bandáž a R-drén byly odstraněny 48 hodin po operaci.

Po 3 týdnech byla provedena mikční cystouretrografie (obrázek 7). Pokud nebyla prokázána jasná extravazace, pacient byl vyzván ke spontánnímu močení.

Zhodnocení

Pacienti se strikturami uretry byli předoperačně vyšetřeni odebráním anamnézy, IPSS, fyzikálním vyšetřením a UFM. Ke zjištění umístění striktury, její délky a rozsahu spongiofibrózy (šedá uretra) byly použity zobrazovací metody jako retrogradní uretrografie (obrázek 1). U všech pacientů byl podepsán informovaný souhlas.

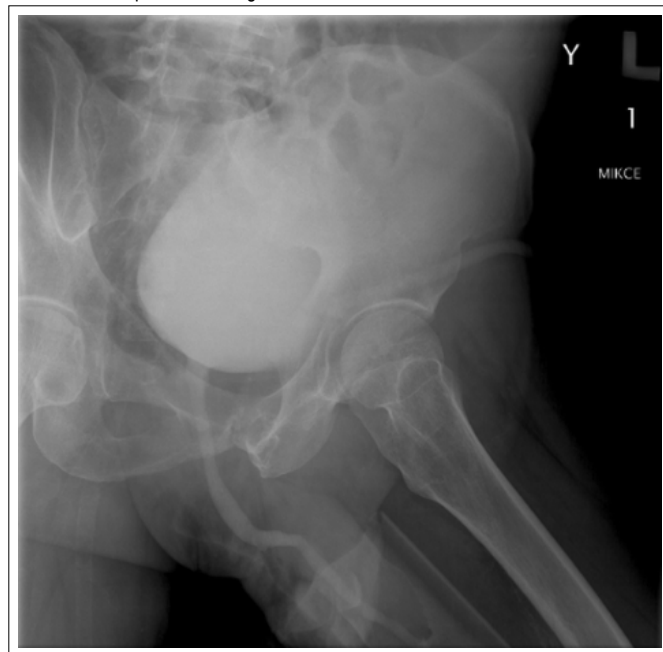
Prospektivní follow up zahrnoval pohovor s pacientem včetně cíleného dotazu na ukapávání, IPSS, UFM a uretrografie každé 3 měsíce během prvního roku po uretroplastice. V druhém roce bylo IPSS a UFM prováděno po 6 měsících. Uretrografie byla prováděna také po 6 měsících nebo v případě zhoršení symptomů (IPSS nad 7) nebo sníženého Qmax (pod 15 ml/s). Potom již bylo vyšetření prováděno ročně (IPSS, UFM, uretrografie). Recidiva striktury byla definována jako stenóza při retrogradní uretrografii.

Výsledky

Medián (rozmezí) sledování byl 31,2 (24–36) měsíců. Z 50 případů bylo 40 (80 %) zhodnoceno jako úspěšných a 10 (20 %) jako neúspěšných. Všechny 10 recidiv striktury se vyvinulo velmi brzy, během 6 měsíců po operaci a žádná později. Prvních 6 (60 %) striktur bylo diagnostikováno ve 3 měsících sledování a 4 (40 %) do 6 měsíců.

Operace v bulbární uretře byly úspěšné v 9 (90 %) případech a neúspěšné v 1 (10 %). Bulbopenilní rekonstrukce byly úspěšné ve 26 (83,9 %) případech a neúspěšné v 5 (16,1 %). Penilní operace a operace byly úspěšné v 5 (55,5 %) případech a selhaly ve 4 (44,5 %).

Obrázek 7. Pooperační uretrogram



Z 10 selhání u 4 došlo k restriktuře v proximální části anastomózy, z toho původně byla 1 penilní a 3 bulbo-penilní, v distální části anastomózy u 2 původně penilních striktur, na obou koncích u 2 bulbopenilních uretroplastik a celá matrix obliterovala u 2 původně penilních striktur. Tito dva pacienti byli nejprve ošetřeni epicystostomií a poté dvoudobou uretroplastikou podle Johansona.

Čtyři pacienti s krátkou proximální a distální nebo pouze distální strikturou v anastomóze prodělali dilataci a jeden z nich optickou uretrotomii. Zbývající 4 pacienti podstoupili uretroplastiku s použitím stěpu z bukální sliznice. Z původních 10 selhání byli všichni pacienti po další léčbě s vyhovujícím konečným efektem.

Nevyskytly se žádné jasné pooperační nebo pooperační komplikace jako infekce v ráně, hematom nebo krvácení. Nebyla zjištěna také žádná píštěl při prvním pooperačním radiologickém vyšetření.

Přestože si někteří pacienti stěžovali na potíže odpočívající divertiklu, při uretrografii nebyl žádný prokázán.

Diskuze

Neúspěšné syntetické materiály používané pro nahrazení uretry (1, 2) byly časně nahrazeny organickou tkání. Experimentálně byla studována autologní a heterologní acelulární matrix (5, 6). Ačkoliv není proces regenerace heterologní matrix rychlý ani kompletní jako u homologního materiálu, heterologní štěp uspěl bez vyvolání antigenní reakce (6).

Prasečí kolagenní acelulární matrix získaná z měchýře mrtvých zvířat byla použita u králíčího modelu.

U SIS onlay graftu byla prokázána podpora regenerace normálního epitelu králíka vaskularizovaným kolagenem a hladkými svaly (7). Segmenty uretry rekonstruované acelulární matrix ukázaly normální buněčné uspořádání nerozeznatelné od původní tkáně. Dva týdny po výkonu byla přítomna kompletní vrstva přechodných buněk nad graftem a organizovaná svalová vlákna byla zjištělná za 6 měsíců. Rozměry graftu před voperováním zůstaly stejné a nebylo pozorováno jeho smrštění (8, 9).

Experimentální údaje uvedené výše vedly ke klinickému použití, které je stále zřídka prováděné a založené na malém vzorku pacientů.

Kolagenní matrix získaná z měchýře od mrtvého dárce byla zpracovaná a upravená na potřebnou velikost k operaci hypospadie. Po rekonstrukci uretry sloužila jako vodičko pro regeneraci uretrální tkáně. Acelulární matrix byla použita pouze jako onlay u 4 pacientů po neúspěšných operacích hypospadie (pouze krátkodobě uspokojivý funkční i kosmetický výsledek). Neobjevilo se smrštění ani restriktura uretry. Objevila se jedna píštěl u pacienta, kde byla vytvořena 15 cm neouretra (8, 9). Úspěšná léčba hypospadie vedla k rozšíření této metody i na uretrální striktury (úspěšnost – success rate 85,7% (12)).

Tkáňové inženýrství nabízí také heterologní prasečí acelulární matrix získanou z submukózy tenkého střeva (13). Prvních pět pacientů podstoupilo úspěšnou rekonstrukci uretry tímto materiálem, ale publikované výsledky byly s krátkým sledováním – 6 měsíců po operaci (11). Stejnou skupinou byl také publikován jiný úspěšný případ s rekonstrukcí uretry (14).

Autoři (15, 16) publikovali výsledky u první větší skupiny pacientů, kde byla použita prasečí SIS. V dnešní době naše data ukazují vyšší časnou recidivu striktury, ale poté již žádnou další pozdní progresi. Na první pohled je 20% recidiva striktur v časně pooperační době (během 6 měsíců) zklamáním. Špatná 40% úspěšnost jedné skupiny vedla k zastavení používání tohoto materiálu. Nicméně SIS byla použita pouze u 5 pacientů se strikturou uretry (17). Lepší výsledky blížící se 60% byly zjištěny ve větší skupině pacientů při operaci striktury uretry, ještě lepší – 100% – při operaci dětí pro hypospadii (18). U méně invazivní endoskopické uretroplastiky s endoskopicky aplikovanou matrix z kolagení submukózy tenkého střeva byla recidiva striktury přítomna u 6 z 8 pacientů, zatímco u endoskopického kožního graftu je prokázána vysoká úspěšnost (19).

Autoři pooperačně pozorovali vývoj restriktury jen během prvních 6 měsíců. Toto stejné zjištění bylo popsáno

i jinde (18), ale lze předpokládat i delší, až 12měsíční interval (17).

Po 6 měsících se počet recidiv nezvětšoval. Žádná jiná metoda používaná pro operace přední uretry nemá tak špatné časné výsledky. Avšak při delším sledování našich pacientů se výsledky staly srovnatelnými s pacienty, kde byl použit volný bukální stěp nebo lalok. V těchto případech je tendence k pomalému vývoji striktury s průměrnou úspěšností nejméně 84,3 % (20) resp. 85 % (21). Pouze resekce s následnou anastomózou má lepší úspěšnost 92 % (22, 23).

End-to-end anastomóza nemá v čase tendenci k recidivě striktury, nicméně efekt substituční uretroplastiky se postupně horší a po 15 a více letech více než polovina pacientů potřebuje vyšetření a další léčbu (24). Nic podobného nebylo u SIS v této studii pozorováno a výsledky se jeví stabilní při follow up 31,2 měsíce, pokud 6 měsíců po operaci uplynulo bez zjištěné recidivy striktury. Úspěšnost ovlivňuje nejen typ operace, ale také místo striktury. Dlouhodobá úspěšnost při bulbární rekonstrukci je obvykle vysoká u všech tří tradičních metod (anastomóza, kožní lalok, slizniční graft) a pohybuje se okolo 91 % (25), 85,9 % (26) resp. 89 % (27). SIS graft v této oblasti dosáhl srovnatelných výsledků (90%) při adekvátním follow up. Na SIS mohou být při léčení aplikovány pravděpodobně stejné zásady jako u slizničních graftů: správné šití a adekvátní spongioplastika mají největší důležitost. Správná spongioplastika umožňuje průnik krve z corpus spongiosum k zajištění vaskularizace graftu (28). Ventrální, laterální nebo dorzální umístění slizničního graftu nehraje důležitou roli (29). SIS je neelastický materiál, který zamezuje společně se spogiózou tvorbě divertiklů, což poskytuje další oporu. Správné umístění není známé.

Na druhé straně úspěšnost v penilní oblasti uretry je v této skupině pouze 55,5 %. SIS graft byl umístěn ventrálně bez podpory tkáně corpus spongiosum. Podobné nechtěné výsledky byly získány u ventrálně umístěných graftů z bukální sliznice (26). Proto byla tato metoda opuštěna a nahrazena způsobem dorzálního graftu připevněného přímo na corpora a tato metoda je propagována Barbaglim (25). Není jasné, zda se v tomto případě také dá použít SIS.

Na rozdíl od penilních rekonstrukcí vysoká úspěšnost SIS při bulbopenilní rekonstrukci pravděpodobně závisí na kratší penilní části graftu, na rychlejší epitelizaci a vaskularizaci v bulbární části obalené spongiózou nejen z okrajů graftu.

Takzvaná acelulární SIS matrix ve skutečnosti není skutečně acelulární a obsahuje nějaký buněčný materiál. Přídavné jméno „acelulární“ by nemělo být používáno (30). Nicméně imunogenicitu v tomto významu je limitovaná. Pokud by zde byla přítomná jakákoliv rejekce, skupina pacientů s restrikturou by měla být více homogenní a vývoj nových recidiv by měl časem stoupat.

Autoři zjistili u 4 pacientů časnou recidivu striktury (jedna bulbární a tři bulbopenilní) po operačním výkonu v proximální anastomóze a dvě restriktury v distální anastomóze (penilní rekonstrukce), kde byly použity pouze jednotlivé stehy. Dva pacienti měli restrikturu na obou koncích (bulbopenilní rekonstrukce). Restriktury u všech těchto pacientů byly pravděpodobně na základě nedostatečné incize ve skryté spongiofibróze a špatného prokrvení záplaty v penilní oblasti (28, 29). U dvou pacientů s graftem v oblasti penilní uretry byla kompletní obliterace lumen uretry v celé délce graftu. Příčina této restriktury je pravděpodobně podobná jako u slizničního graftu, nejspíše nedostatečná epitelizace a neovaskularizace (10) než progresse původního onemocnění obvykle odpovědného za pozdní recidivu (28).

Úspěšnost při substituci SIS bulbárně a bulbouretrálně při srovnání s tradičními metodami není jedinou výhodou. Pacienti nemusí podstoupit circumcizi, která je obvyklá při uretroplastice s prepuciálním lalokem. Nezdá se, že by se při použití SIS objevovalo postmikční ukapávání při divertiklu uretry, což je problém vyskytující se při použití stopkatých laloků (31).

Pacienti nepociťují bolesti, nepříjemné pocity ani pozdní sníženou citlivost v dutině ústní po operaci, což je typické u všech pacientů se získáním graftů ze sliznice v této oblasti (32).

Závěr

Na základě našich střednědobých výsledků se SIS matrix jeví jako bezpečný a efektivní rekonstrukční materiál s významnou časnou recidivou striktury uretry a poté s přetrvávajícím úspěšným efektem léčby. Tento typ uretroplastiky by měl být rezervován pro pacienty s bulbární nebo krátkou bulbopenilní strikturou bez předchozích rekonstrukčních operací. Operační výkon je snadný, bez morbidit spojené s odběrem štěpu.

Použití prasečí SIS při rekonstrukci uretry v oblasti urologie je slibné, ale objevily se mnohé nezodpovězené otázky týkající se indikace k operaci, vhodné délky, šířky a umístění striktury a také pokročilosti okolní spongiofi-

brózy, typu operace (jedno nebo dvoudobá) a dlouhodobých výsledků rekonstrukce.

Tyto a mnohé další otázky zůstanou nezodpovězeny několik dalších let a použití prasečí SIS při rekonstrukci je stále ve fázi klinického pokusu.

*Supported by Ministry of Health of Czech Republic,
IGA Grant No.NR7764-3.*

Literatura

1. Anwa H, Dave B, Seebode JJ. Replacement of partially resected canine urethra by polytetrafluorethylene. Urol, 24: 583, 1984.
2. Hakky SI. The use of fine double siliconised Dacron in urethral replacement. Br J Urol, 49: 167, 1997.
3. Italiano G, Abatangelo G, Calabro A, Zanon R, O'Regan M, Glazel GP. Reconstructive surgery of the urethra: a pilot study in the rabbit urethra on the use of hyaluronan benzyl ester biodegradable grafts. Urol Res, 25: 137, 1997.
4. Abatangelo G, Italiano G, Calabro A. Spontaneous tissue regeneration. An approach to urethral reconstruction. J Urol, suppl, 159: 53, abstract 194, 1998.
5. Sievert KD, Wefer J, Bakircioglu ME, Nunes L, Dahiya R, Tanagho E. A homologous acellular matrix graft for reconstruction of the rabbit urethra: Histological and functional evaluation. J Urol, 163: 1958, 2000.
6. Sievert KD, Wefer J, Bakircioglu ME, Nunes L, Dahiya R, Tanagho E. Heterologous acellular matrix graft for reconstruction of the rabbit urethra: Histological and functional evaluation. J.Urol, 165: 2096, 2001.
7. Kropp BP, Ludlow JK, Spieer D, Rippey MK, Badylak SF, Adams MC, Keating MA, Rink RC, Birkle R, Thor KB Rabbit urethral regeneration using small intestinal submucosa onlay grafts. Urol, 52: 138, 1998.
8. Chen F, Yoo JJ, Atala A. Acellular collagen matrix as a possible "off the shelf" biomaterial for urethral repair. Urol, 54: 407, 1999.
9. Atala A, Guzman L, Retik AB. A novel inert collagen matrix for hypospadias repair. J.Urol., 162: 1148, 1999.
10. Chen F, Yoo JJ, Atala A. Experimental and clinical experience using tissue regeneration for urethral reconstruction. World J Urol, 18: 67, 2000.
11. Mantovani F, Trinchieri A, Mangiarotti B, Nicola M, Castelnuovo C, Confalonieri S, Pisani E. Reconstructive urethroplasty using porcine acellular matrix: Preliminary results. Arch Ital Urol Androl, 74 (3): 127, 2002.
12. El-Kassaby AW, Retik AB, Yoo JJ, Atala A. Urethral stricture repair with an off-the-shelf collagen matrix. J Urol, 162: 170, 2003.
13. Kropp BP, Sawyer BD, Shannon HE, Rippey MK, Badylak SF, Adams MC. Characterisation of small intestinal submucosa regenerated canine detrusor: assessment of reinnervation, in vitro compliance and contractility. J Urol, 156: 599, 1996.
14. Mantovani F, Trinchieri A, Castelnuovo C, Romano AL, Confalonieri S, Pisani E. Reconstructive urethroplasty using porcine acellular matrix. Eur Urol, 44: 600, 2003.
15. Fiala R, Vidlar A, Vrtal R. Favourable results from the use of porcine small intestinal sub-mucosa (SIS) in substitution urethroplasty as a primary treatment of urethral strictures, BJU Int., 94 (2): 35, 2004 Oct.
16. Fiala R, Vidlar A, Grepl M, Student V, Belej K, Vrtal R. Small intestinal submucosa (SIS) in the treatment of bulbourethral strictures. Eur Urol Suppl. 5 (2): 46, 2006.
17. Hauser S, Bastian P, Mueller S. Small intestinal submucosa in urethral stricture repair. Eur Urol Suppl 4, 3; 242, 2005.
18. Sievert KD, Nagele U, Brinkman O, Wuelfing C, Praetorius M, Seibold J, Stenzl A, Hertle, L. Off shelf commercially available acellular collagen matrix SIS by Cook for urethral reconstruction. Eur Urol Suppl 4, 3; 242, 2005.
19. Le Roux PJ. Endoscopic urethroplasty with unseeded small intestinal submucosa collagen matrix grafts: a pilot study. J Urol, 173: 140, 2005.
20. Wessells H, McAninch JW. Current controversies in anterior urethral stricture repair: free-graft versus pedicled skin flap reconstruction. World J Urol, 16, 175, 1998.
21. McAninch JW. Reconstruction of extensive urethral strictures: circular fasciocutaneous penile flap. J. Urol, 149: 488, 1993.
22. Barbagli G, Palminteri E, Bartoletti R. Long term results of anterior and posterior urethroplasty with actuarial evaluation of the success rates. J Urol, 158: 1380, 1997.
23. Lindell O, Borkowski J, Noll, F. Urethral stricture repair, results in 179 patients. Scan J Urol Nephrol, 27: 241, 1993.
24. Andrich DE, Dunglison N, Greenwell TJ, Mundy, AR. The long term results of urethroplasty. J.Urol, 170: 90, 2003.
25. Barbagli G, Selli C, Tosto A. Dorsal free graft urethroplasty. J Urol, 155: 123, 1996.
26. Wessells H, McAninch JW. Use of free grafts in urethral stricture reconstruction. J Urol, 155: 1912, 1996.
27. Pansadoro V, Emiliozzi P. Which urethroplasty for which results? Curr Opin Urol, 12: 223, 2002.
28. Elliott SP, Metro MJ, McAninch, JW. Long-term followup of the ventrally placed buccal mucosa onlay graft in bulbar urethral reconstruction. J Urol, 169, 1754, 2003.
29. Barbagli G, Palminteri E, Guazzoni G, Montorsi F, Turini D, Lazzeri M. Bulbar urethroplasty using buccal mucosa grafts placed on the ventral, dorsal or lateral surface of the urethra: are results affected by the surgical technique? J Urol, 174: 955, 2005.
30. Feil G, Christ-Adler M, Maurer S, Krug J, Corvin S, Sievert KD, Stenzl, A. Coating with type a collagen fibronectin, or pronectin does not improved adherence of human urothelial cells seeded on small intestinal submucosa Eur Urol Suppl 4, 3; 242, 2005.
31. Andrich DE, Mundy, AR. Urethral strictures and their surgical treatment. BJU Int., 86: 571, 2000.
32. Kamp S, Knoll T, Osman M, Hacker A, Mihel MS, Alken P. Donor-site morbidity in buccal mucosa urethroplasty: lower lip or inner cheek? BJU Int, 96: 619, 2005.

MUDr. Richard Fiala

Urologická klinika, LF UP a FN Olomouc

I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

e-mail: fialar@fnol.cz