

Dlouhodobé výsledky on-lay uretroplastik autologními tkáněmi a heterologním kolagenním implantátem Pelvicol™

MUDr. Petr Kutílek, Ph.D., MUDr. Ivo Novák, Ph.D.

Urologická klinika FN a LF UK, Hradec Králové

Operační řešení striktur uretry využitím vlastních štěpů nebo živených kožních laloků je v současné době celosvětově běžně používanou metodou. Pro svou nenáročnost a výborné výsledky je též často indikována resekce krátké bulbární striktury s následnou anastomózou spatulovaných okrajů močové trubice. Zvláště závažná ztrátová poranění, ale i iatrogení poškození s rozsáhlým jizvením stěny uretry, kde jsou obtížně dosažitelné výše uvedené materiály, a kde nelze provést resekční výkon, jsou stále problémovou oblastí plastické chirurgie močové trubice. Alternativou pro rekonstrukční výkony v této oblasti se zdají být heterogenní štěpy. Jednu z možností skýtá implantát Pelvicol™. Jedná se o nebuněčnou vícevrstevnou permanentní kolagenní matrix generovanou z kůže prasete domácího. V práci porovnáváme výsledky léčby substitučních rekonstrukcí močové trubice ve dvou skupinách pacientů.

Klíčová slova: striktura uretry, on-lay uretroplastika, autologní tkáň, heterologní implantát Pelvicol™.

On-lay urethroplasty using autologous tissues and heterologous collagen implant Pelvicol™. Long-term results

Urethroplasties using own tissue grafts or living flaps are the most common technique in urethral stricture repair all over the world in urology practice. The resection of the urethral wall and end-to-end anastomosis of spatulated ends is used only in short defects of bulbar urethra. Especially serious severe lost injuries or iatrogenic damage with extended spongiofibrosis of the urethral wall, where are no uneasily attainable high mentioned materials, and where is not suitable urethral resection, are all the time a problem for urethral reconstructive surgery. An alternative material for urethroplasty seems to be heterologous grafts in this cases. Pelvicol™ is collagen acellular matrix implant generated from porcine skin. Study compares long-term results of urethral substitution urethroplasties in two groups of patients.

Key words: urethral stricture, on-lay urethroplasty, autologous tissue, heterologous Pelvicol™ implant.

Urolog. pro Praxi, 2010; 11(3): 144–148

Materiál a metodika

V období 1997–2004 jsme na Urologické klinice FN a LF UK v Hradci Králové provedli on-lay uretroplastiku u 46 pacientů. V 26 případech byl k substituci defektu stěny uretry použit vlastní materiál (bukální štěp 19x, předkožkový lalok 6x, 1x dorzální kožní lalok penilní kůže), u 20 pacientů s použitím kolagenního acelulárního implantátu Pelvicol™. Nemocní byli předoperačně vyšetřeni retrográdní uretrocystografií (UCG), uretroskopií a extraluminální ultrasonografií uretry (e-USG). Všichni tito nemocní byli nejméně 1 rok po operaci a byli v naší dispenzární péči. Doba pooperačního sledování byla 12–48 měsíců (průměr 30 měsíců). Při ambulantních kontrolách jsme standardně sledovali výsledky uretrocystografie, extraluminální sonografie a uroflowmetrii. Uretroskopií jsme prováděli pouze při nutnosti následné optické uretrotomie.

Pokud jsme v pooperačním období nezjistili recidivu striktury v oblasti implantátu, nebo pokud jsme byli schopni vyřešit pozdní komplikaci bez reoperace rekonstruovaného úseku, nemocní neměli subjektivní potíže při mikci a nevyža-

dovali žádnou následnou péči, považovali jsme je za vyléčené. Pacienty s recidivou striktury v oblasti rekonstrukce Pelvicolem™, které jsme reoperovali, nebo které bylo nutno následně trvale dilatovat, jsme pokládali za nevyléčené. Všichni pacienti souboru byli muži.

Charakteristika a vlastnosti kolagenního implantátu: Pelvicol™ (Tissue Science Laboratories, plc.) je vícevrstevná sterilní matrix bělavého acelulárního kožního vepřového kolagenu a jeho komponentů (obrázek 1). Má 3D (dimenzionální) síťovitou strukturu, která není biodegradabilní. Byl vyvinut ve Velké Británii, na univerzitě v Dundee, první použití v Evropě bylo popsáno v období 1998–2000 (1). Implantát neobsahuje žádný buněčný obsah, výrobcem je garantována kompletní absence DNA, tukových částic a jakýchkoli potenciálních alergenů. Je ověřeno, že struktura materiálu nepodléhá resorbci ani 3 roky po operaci. Tím je zajištěna tvarová stabilita a pevnost materiálu. Nebyla prokázána žádná imunitní ani zánětlivá reakce v okolí implantátu (1). Díky mechanismu kolonizace buňkami a revaskularizace je možné kolagenní implanty,

na rozdíl od syntetických materiálů, ponechat in situ při probíhající infekci štěpu za současné terapie antibiotiky (1). Pelvicol™ je také distribuován pro potřeby chirurgických oborů mimo urologii a gynekologii pod názvem Permacol™ (Tissue Science Laboratory).

Implantáty jsou sterilizovány gama zářením, nesmí se resterilizovat ani vystavovat účinku etylenoxidu nebo páry. Originální balení se skladují při pokojové teplotě mimo zdroje tepla v rozmezí +2 až +38 st.

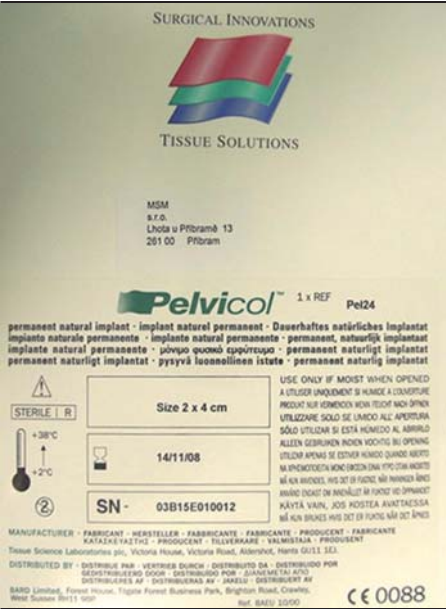
Štěp se dodává dvakrát vakuově zabalen a zabaven do nepropustných sáčků obsahujících fyziologický roztok k udržení vlhkosti (obrázek 1).

Originální balení Pelvicolu™ je nutno rozbalit za sterilních podmínek, předání štěpu k chirurgickému použití je nutné provést bez porušení integrity implantátu (obrázek 2). Materiál lze libovolně tvarovat dle požadavků nůžkami, lze jej skládat, vrstvit a sešít.

Operační postup

Rekonstrukce uretry jsme prováděli v celkové anestezii. Operační přístup jsme volili dle

Obrázek 1. Originální balení Pelvicolu™



Obrázek 2. Pelvicol™ ve vakuové fólii s fyziologickým roztokem



Obrázek 3. Pelvicol™ Implant připravený k chirurgickému použití



aktuální topografie striktury. Nejprve jsme sondáží kovovými sondami nebo neoplexovým jednorázovým katétre 18–20Ch lokalizovali distální okraj stenózy uretry.

Ze středního řezu jsme postupovali přímo ke striktuře, uvolnili jsme močovou trubici proximálně a distálně od zúžení. Poté jsme provedli incizi uretry do zdravé tkáně a verifikovali její lumen do měchýře a periferní kovovými sondami. Změřili jsme délku incize uretrální stěny, zrevidovali stav baze uretry a založili fixační stehy do jejích okrajů. Pod kontrolou zraku jsme do močového měchýře zavedli silikonový

Tabulka 1. Celkové výsledky substitučních operací dle typu použitého vlastního štěpu (laloku) (n = 26)

Typ operace	Celkem	Vyléčeno/%	Následné řešení
SU bukální štěp	19	16/84,2	SU PEL 2x, DL 1x
SU prepuciální lalok	6	5/83,3	SU PEL 1x
SU dorzální kožní lalok	1	1/100,0	-
celkem	26	22/84,6	

Tabulka 2. Časné komplikace substitučních výkonů vlastním materiálem

Časné komplikace/typ	Počet/%	Následné řešení
perineální hematom	4/15,4	konzervativně
parciální dehiscence perineální incize	1/3,8	konzervativně
nekróza kožního krytu penisu	1/3,8	ATB, konzervativně
infekce operační rány	2/7,7	ATB, konzervativně
celkem	8/30,7	

Tabulka 3. Pozdní komplikace substitučních výkonů vlastním materiálem

Pozdní komplikace/typ	Počet/%	Následné řešení
recidiva striktury	5/19,2	SU PEL 3x, SU DL 1x, D 1x
uretrokutánní píštěl	3/11,5	2x konzervativně + PC, 1x fistulorhafie
restriktura distální anastomózy	1/3,8	OUT
striktura meatu	3/11,5	Otis meatotomie
celkem	12/46,0	následně vyléčeno 8/12 (30,6%)
nutná reoperace	4/15,4	

vý permanentní katétr 20Ch (Kendall). Podle délky defektu stěny jsme upravili implantát Pelvicolu™ a provedli suturu dvěma pokračujícími stehy Vicryl 6/0 od proximálního k distálnímu konci incize uretry v jedné vrstvě na zavedeném permanentním katéttru. Následně jsme provedli důslednou rekonstrukci vrstev operační rány vstřebatelným materiálem. Perineální přístup jsme drénovali rukavicovým drénem na 48 hodin.

Pooperačně jsme podávali profylaktickou antibiotickou terapii 7 dní, poté následovala medikace močovým antiseptikem do následné ambulantní kontroly. Imobilizace pacientů trvala 7 dní. Desátý pooperační den byla dimise do domácího ošetřování, ambulantní extrakce permanentního katéttru byla provedena 21. den s pokračující medikací močovým antiseptikem v subinhibiční dávce následujících 7 dní.

Ke statistickému zhodnocení celkových výsledků léčby jednotlivých souborů jsme použili metodu Fisherova přesného testu. Porovnáním pravděpodobností úspěšnosti jednotlivých substitučních technik (p1 – rekonstrukce vlastními štěpy a laloky, p2 – operace kolagenním implantem Pelvicol™).

Výsledky

Celková úspěšnost souboru rekonstrukcí vlastním materiálem je 22 z 26 pacientů bez recidivy striktury (84,6%), z toho rekonstrukce

bukálním štěpem 16/19 (84,2%), prepuciálním lalokem 5/6 (83,3%) a dorzálním lalokem penilní kůže 1/1 100% (tabulka 1).

Časné komplikace (30,7%) jsme vyřešili konzervativně (tabulka 2).

Pozdní komplikace jsme zaznamenali ve 12 případech (46%). Z toho bylo následně bez reoperace vyléčeno 8/12 nemocných (30,6%) (1x restriktura distální anastomózy dorzálního laloku jednorázovou dilatací, 3x uretrokutánní píštěl – 2x konzervativně zavedením permanentního katéttru + ATB terapií a 1x fistulorhafie, 1x striktura distální anastomózy OUT, 3x restenóza meatu Otis meatotomií). Reoperace byla nutná ve 4 případech (15,4% – substituce Pelvicolem™ 3x, substituce dorzálním lalokem penilní kůže 1x) (tabulka 3).

Nejlepších výsledků dle lokalizace striktury bylo dosaženo v penobulbární uretře použitím bukálního štěpu, to bylo srovnatelné s literaturou (2), dle etiologie u kongenitálních striktur, dle délky defektu v rozmezí 3–7 cm. Úspěch operativy u vrozených stavů se vysvětluje primárním operačním výkonem bez předchozí endoskopické léčby (3, 4). Naše dosažené výsledky jsou v souladu s literárními údaji (5, 6, 7, 8).

Celkové výsledky úspěšnosti léčby v experimentálním souboru kolagenním implantem Pelvicol™ jsou 14 z 20 pacientů, tj. (70%) vyléčených. Časné komplikace jsme pozorovali v 7 (35%) případech, všechny se podařilo vyřešit

konzervativně, u komplikací hojení rány přidáním ATB terapie (tabulka 4).

Pozdní komplikace se v souboru vyskytly celkem u 8 nemocných, dva z nich byli následně vyřešeni (1x uretrokutánní píštěl na zavedeném PC, 1x optická uretrotomie striktury distální anastomózy). Výsledných 30% pacientů bylo léčeno reoperací (lýza periuretrálních srůstů 1x, substituční uretroplastika SIS 2x), nebo endoskopicky OUT s následnou restrikturou. V jednom případě kompletní rigidity, svrštění štěpu a nekrózy kožního krytu byl pacient ponechán vzhledem k věku a stavu na trvalé dilatační léčbě (tabulka 5).

Dle lokalizace striktury bylo dosaženo nejlepších výsledků v penobulbární uretře, dle etiologie u kongenitálních a postinfekčních lézí, u délky striktury v rozmezí 5–7 cm. Výskyt časných a pozdních komplikací v experimentálním souboru je prakticky totožný se souborem uretroplastik vlastním materiálem (obrázek 4).

Statistickým zhodnocením celkových výsledků léčby obou souborů pacientů Fisherovým přesným testem jsme zjistili $p = 0,292$, $P > 0,05$, nezamítáme proto předpokládanou nulovou hypotézu H_0 o shodě pravděpodobností ($p_1 = p_2$). Nevýšel tedy statisticky významný rozdíl mezi výsledky léčby obou porovnaných souborů. Vzhledem k malému počtu pozorování musíme být opatrní při zobecňování tohoto závěru.

Diskuze

Prokážeme-li spongiofibrózu stěny močové trubice (Jordan C-F) (obrázek 5) – indikujeme **substituční uretroplastiku** dle lokalizace, délky, povahy defektu stěny uretry a dostupnosti lokálního materiálu k rekonstrukci (9, 10, 11).

Lze použít různé techniky. Obecně dáváme přednost jednoduchým substitučním plastikám živeným lalokem, přenosu štěpů bukální (labiální) sliznice a implantacím kolagenní aceluární matrix.

Lalokové plastiky využívají především kůže předkožky a penisu (11, 12), lze použít i stopkatý lalok tunica vaginalis testis (13) a skrotální lalok (14). K vytvoření štěpu je zmiňována i dura mater (15) a sliznice močového měchýře (7, 9, 13). Po přihojení slizničních měchýřových štěpů častěji vznikají divertikly stěny, restriktury a uretrokutánní píštěle (16).

U komplikovaných případů je možné k modelaci přední uretry po předchozí neúspěšné endoskopii, nebo i po otevřené operativě, využít ostrůvkový lalok penilní kůže on-lay plastikou (12). Pokud chybí segment uretry, je možné po-

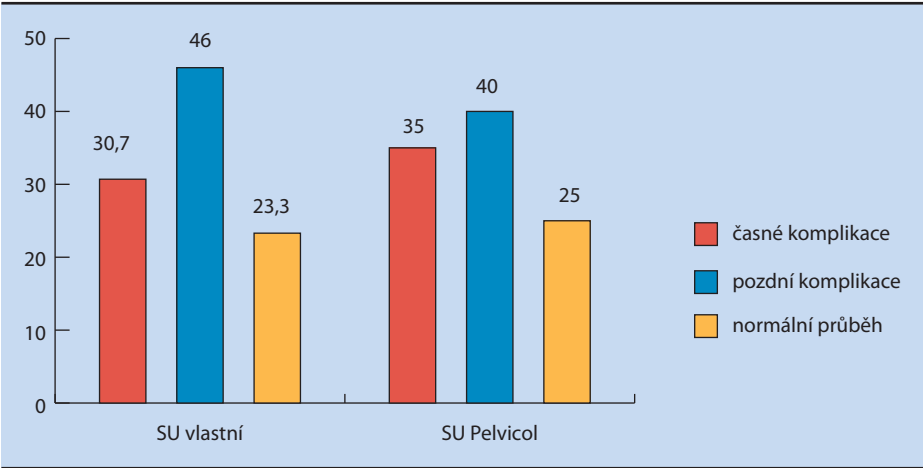
Tabulka 4. Časné komplikace substitučních výkonů kolagenním implantátem

Časné komplikace/typ	Počet/%	Následné řešení
hematom penisu	5/25,0	konzervativně
parciální dehiscence perineální incize	1/5,0	ATB, konzervativně
nekróza kožního krytu penisu	1/5,0	ATB, konzervativně
celkem	7/35,0	

Tabulka 5. Pozdní komplikace substitučních výkonů kolagenním implantátem

Pozdní komplikace/typ	Počet/%	Následné řešení
restriktura proximální anastomózy + perineální fibróza	1/5,0	OUT 2x + lýza periuretrálních srůstů
uretrokutánní píštěl	1/5,0	konzervativně + PC
restriktura distální anastomózy	5/25,0	OUT 4x, SU SIS 2x
nekróza kožního krytu penisu po denudaci, infekce, rigidita implantu	1/5,0	konzervativně + dilatace
celkem	8/40,0	následně vyléčeno 2 (10%)
nevyléčeno	6/30,0	

Obrázek 4. Výskyt komplikací dle typu operace a použitého materiálu (n = 46)

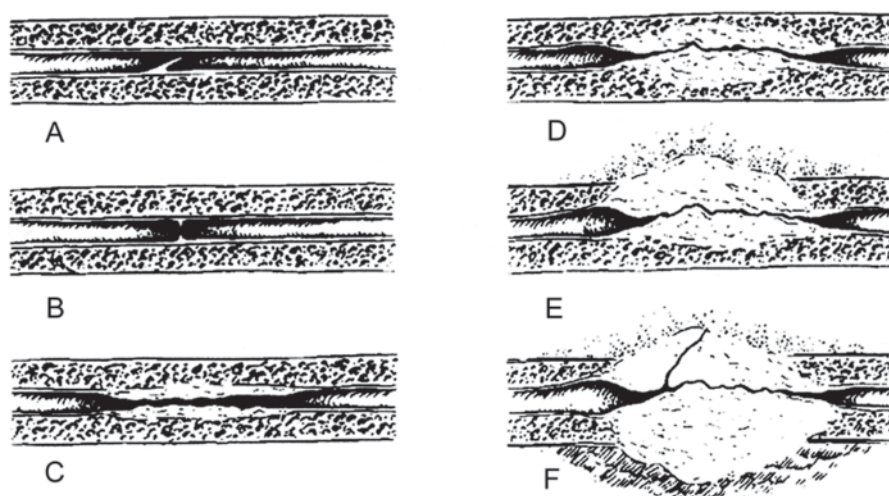


užít „inlay-onlay“ techniku stejným materiálem (10). Tímto způsobem lze vyřešit dlouhé a mnohočetné striktury jednodobou operací (10, 12).

V našem souboru uretroplastik vlastním materiálem jsme použili štěp bukální sliznice 19x, prepuciální lalok 6x a dorzální lalok penilní kůže v jednom případě. Důvodem dominantního použití bukálního štěpu je slabší stěna a bohatá vaskularizace, která dle dostupných informací, podporuje lepší podmínky pro přihojení (17). Retrakce materiálu po vhojení štěpu je minimální, riziko restriktury, vzniku divertiklu stěny a uretrokutánní píštěle je nižší ve srovnání s ostatními uvedenými materiály (9, 17). Relativní nevýhodou je prodloužení doby operace o odběr materiálu z dutiny ústní. Tento problém je možné eliminovat současným nasazením urologického a stomatologického týmu (9).

V roce 2003 jsme na Urologické klinice FN a LF UK v Hradci Králové začali používat k substituční on-lay uretroplastice volným přenosem štěpu nebuněčný animální kolagenní implantát Pelvicol™. Jedná se o vícevrstevnou

kolagenní matrix generovanou z kůže prasete. Na tomto místě je nutné zmínit, že glykosaminoglykany (GAG) a kolagen jsou nejvíce zastoupenými komponentami extracelulárních implantátů a mají klíčovou roli v patogenezi jizvení. Ve strikturované tkáni močové trubice byla zjištěna významně nižší koncentrace GAG na rozdíl od normální uretry (pokles kyseliny hyaluronové a vzestup dermatan síranu, zatímco hladiny heparan síranu a chondroitin sulfátu zůstávají na stejné úrovni). Významně roste poměr celkového kolagenu. Tyto změny ve složení GAG spektra mohou být příčinou tvorby fibrózy stěny (18). Po implantaci kolagenního štěpu do tkáně hostitele byla také histologicky prokázána postupná infiltrace štěpu makrofágy, fibroblasty, endoteliálními buňkami a lokálně granulocyty (19). Vlastní matrix takto aktivuje makrofágy, angiogenezu a rozvoj zánětlivé reakce v okolí (18). Ačkoli jsou tyto procesy základem pro přijetí implantátu, zánětlivá reakce může za určitých okolností (při současném výskytu IMC) směřovat k chronickému průběhu, který

Obrázek 5. Jordanova klasifikace striktur**A. Slizniční řasa****B. Cirkulární slizniční řasa****C. Submukózní spongiofibróza****D. Spongiofibróza celé stěny****E. Spongiofibróza přestupující do okolí****F. Komplikovaná striktura s rozáhlou spongiofibrózou a fistulemi**

může rušit správný proces vhojení implantu do okolní hostitelské tkáně (19).

Novotvořené cévy a epitelizace štěpu in vivo jsou popisovány již 15–30 dnů po operaci (19), kompletní přestavba tkáně štěpu do jednoho roku. Struktura implantu je prostoupena tkání příjemce, histologicky zůstává pouze kolagen, s normálními vaskulárními a buněčnými strukturami okolí. Nejsou již patrné známky zánětu.

V urologii je použití kolagenních materiálů známo experimentálně i klinicky při rekonstrukcích tunica albuginea u korekčních operací penisu pro M. Peyronie (20).

Opakovaným použitím a manipulací s materiálem jsme zjistili následující skutečnosti.

Po rozbalení originálního obalu Pelvicol™ je matrix poměrně nepoddajná, i přes naložení v originálním fixačním roztoku. Implant je vícevrstevný, silnostěnný, světlosti 0,8–1 mm. V tomto stavu se hůře modeluje a založení stehu při sutuře je obtížné, proto jsme vždy preparát po vybalení nakládali na 5–10 min. do kádinky s fyziologickým roztokem. Po této přípravě bylo možné štěp velmi dobře tvarovat nůžkami (obrázek 3). Stěna byla poddajnější pro založení stehu, tvarová stabilita materiálu a pevnost v tahu a sutuře byla velmi dostatečná. Jiné technické problémy s materiálem jsme nezaznamenali.

V operačním postupu nebyly provedeny zásadní změny proti technice substituce vlast-

ním materiálem, kromě použitého materiálu k rekonstrukci.

Nejvíce diskutabilní otázkou pozdních komplikací experimentálního souboru zůstává nejčastěji se vyskytující striktura distální anastomózy 5x (25%). Jedná se o krátké striktury do délky maximálně 5 mm, projevující se v intervalu 5–11 měsíců po operaci. Pouze v jednom případě se podařilo tento typ striktury vyřešit OUT (tabulka 5).

Podobné výsledky se objevují i v některých souborech pacientů řešených substitučními rekonstrukcemi uretry SIS materiálem (21). Fiala a spol. popisují výskyt striktury 2–6 měsíců po výkonu u 20,8% případů (22). Mantovani popsal recidivu striktury u 20% on-lay operací použitím SIS v 6měsíčním období sledování (23).

Na operacích experimentálně použitého Pelvicol™ se podílel konstantní operační tým. Technicky byly všechny rekonstrukce provedeny incizí celého rozsahu spongiofibrózy do zdravé tkáně. Také sutura pokračujícími Vicryl® 6/0 stehy byla standardní ve všech případech. Profylaktickým podáním ATB terapie a antiseptik byla redukována možnost pooperační infekce močových cest. Je třeba pomýšlet na možnost patologie mechanismu připojení štěpu alterací zánětlivé reakce v kontaktu implantu s hostitelskou tkání a vývojem striktury (18, 19). Stejně důležité je i posouzení vlivu potenciálních rizik patogeneze jizvení (etiologie a lokalizace striktu-

ry, délka defektu stěny, způsoby předchozí léčby, infekce štěpu, operující) (22). Rozborem těchto dat byla jediným statisticky významným faktorem osoba operátora (22). Nejsme schopni jednoznačně odpovědět na otázku etiologie striktur distální anastomózy (18). Dva nemocní s distální restrikturou byli již úspěšně reoperováni substituční operací s použitím SIS implantátu (tabulka 3). Naproti tomu je nutné zmínit, že všech 14 (70%) vyléčených nemocných je ve sledovaném intervalu subjektivně zcela bez mikčních potíží (UCG, UFM a e-USG nálezy lumina uretry jsou zcela v mezích normy).

V rámci této studie uvádíme střednědobé výsledky operativy Pelvicole™ vzhledem k délce pooperačního sledování 12–26 měsíců.

Nespornou výhodou metody je nejen zkrácení doby a zjednodušení vlastní operace o odběr štěpu (laloku), ale hlavně zvýšení komfortu pacienta pooperačně vyloučením bolestivosti odběrových ploch (22, 24).

Nevýhodou je ekonomické hledisko, poměrně vysoká pořizovací cena Pelvicolu™ (3 569–16 359 Kč dle rozměru implantu).

Dílním problémem je horší manipulovatelnost s materiálem pro sílu vícevrstevného štěpu (0,7–1 mm).

Závěr

I když celkové výsledky experimentu s kolagenní matrix v porovnání se substituční technikou vlastním materiálem hovoří částečně v neprospěch metody, nelze obecně využití kolagenních implantátů v rekonstrukční chirurgii striktur uretry jednoznačně zavrhnout.

Dle našich zkušeností a výsledků doporučujeme substituční uretroplastiku Pelvicole™ zařadit jako alternativní metodu terapie bez potřeby odběru štěpu a modelace laloku zejména u závažných, dlouhých striktur uretry a hlavně v případech, kde není k dispozici dostatek vlastních tkání k rekonstrukci uretry.

V současné době nemáme k dispozici jednoznačné vysvětlení patogeneze vhojení štěpu a působení externích vlivů při vzniku striktury. Kontroverzní otázkou je v tomto směru hlavně infekce kolagenní náhrady.

Literatura

1. Lloyd SN, Gross W. The current use of biomaterials in urology. *European Urology Supplements*, 2002; 1: 2–6.
2. Martinez-Pineiro JA, Martinez-Pineiro L, Tabernero A. Substitution urethroplasties with free graft buccal mucosa. *Arch Esp Urol*, 1998; 51(7): 645–659.
3. Santucci RA, Mario LA, McAninch JW. Anastomotic urethroplasty for bulbular urethral stricture: analysis of 168 patients. *J Urol*, 2002; 167(4): 1715–1719.

4. Andrich DE, Dunglison N, Greenwell TJ, et al. The long-term results of urethroplasty. *J Urol*, 2003; 170(1): 90–92.
5. Pansadoro V, Emiliozzi P, Gaffi M, et al. Buccal mucosa urethroplasty in the treatment of bulbar urethral strictures. *Urology*, 2003; 61(5): 1008–1010.
6. Wessels H. Ventral onlay graft techniques for urethroplasty. *Urol Clin North Am*, 2002; 29(2): 381–387.
7. Wessels H, Morey AF, McAninch JW. Single stage reconstruction of complex anterior urethral strictures: combined tissue transfer techniques. *J Urol*, 1997; 157(4): 1271–1274.
8. Barbagli G, Palminteri E, Lazzeri M. Dorsal onlay techniques for urethroplasty. *Urol Clin North Am*, 2002; 29(2): 389–395.
9. Morey AF, McAninch JW. Therapy of urethral stricture using free transplants. *Urology*, 1998; 37(1): 38–41.
10. Kocvara R, Dvoracek J. Inlay-onlay flap urethroplasty for hypospadias and urethral stricture repair. *J Urol*, 1997; 158(6): 2142–2145.
11. Kessler TM, Schreiter F, Kralidis G, et al. Long-term results of surgery for urethral stricture: a statistical analysis. *J Urol*, 2003; 170(3): 840–844.
12. Kocvara R, Dvoracek J, Kriz J. Onlay island flap urethroplasty in the treatment of urethral strictures. *Rozhl Chir*, 1998; 77(11): 493–496.
13. Fiala R, Zátūra F, Reif R. Striktura a trauma mužské uretry. Praha: Studia Geo, 1998.
14. Oesterlinck W. Treatment of bulbar urethral strictures a review, with personal critical remarks. *ScientificWorld Journal*, 2003; 27(3, 5): 443–454.
15. Carcamo Valor P, Garcia-Matres MJ, Alonso-Dorrego JM, et al. Urethroplasty with lyophilized human dura mater. *Arch Esp Urol*, 1995; 48(7): 681–683.
16. Dubey D, Kumar A, Bansal P, et al. Substitution urethroplasty for anterior urethral strictures: a critical appraisal of various techniques. *BJU Int*, 2003; 91(3): 215–218.
17. El-Kassaby AW, Fath-Alla M, Noweir A, et al. The use of buccal mucosa patch graft in the management of anterior urethral strictures. *J Urol*, 1993; 149: 276.
18. Da-Silva EA, Sampaio FJ, Dornas MC, et al. Extracellular matrix changes in urethral stricture disease. *J Urol*, 2002; 168(2): 805–807.
19. Klein B, Schiffer R, Hafemann B, et al. Inflammatory response to a porcine membrane composed of fibrous collagen and elastin as dermal substitute. *J Mater Sci Mater Med*, 2001; 12(5): 419–424.
20. Knoll LD. Use of porcine small intestinal submucosal graft in the surgical management of Peyronie's disease: a review of 97 patients. Chicago, 2003. AUA Annual Meeting.
21. Vidlář A, Fiala R, Grepl M, et al. Rekonstrukce mužské uretry použitím matrix za submukózy tenkého střeva (SIS) prasete. *Ces Urol*, 2005; 9(2): 52.
22. Fiala R, Vidlář A, Grepl M, et al. Rizikové faktory pro vznik recidivy po uretroplastice s použitím acelulární matrix. *Ces Urol*, 2005; 9(2): 52.
23. Mantovanni F, Trinchieri A, Mangiarotti B, et al. Reconstructive urethroplasty using porcine acellular matrix: preliminary results. *Arch Ital Urol Androl*, 2002; 74(3): 127–128.
24. Kutílek P, Novák I. Substituční uretroplastika heterogenním materiálem Pelvicol™, první zkušenosti. *Ces Urol*, 2004; 8(3): 30–33.

MUDr. Petr Kutílek, Ph.D.

*Urologická klinika FN a LF UK
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
kutilek.petr@post.cz*

