

616.13/14-089.843-022.1-003.9-092.9

HOJENÍ CÉVNÍ PROTÉZY V EXPERIMENTÁLNÍ INFIKOVANÉ RÁNĚ

Major MUDr. Čestmír REČEK, plukovník doc. MUDr. Antonín Beneš, VLVDÚ JEvP, Hradec Králové.

Technická spolupráce: Marie SNÍTILOVÁ, Ludmila JIRÁSKOVÁ

I.

Úspěšný rozvoj rekonstrukční cévní chirurgie v mírovém životě byl současně provázen využitím těchto možností i při válečných poraněních velkých tepen. Ve II. světové válce byl převážně prováděn podvaz cévy a z rekonstrukčních výkonů jen ojediněle byl použit cévní steh nebo žilní štěp. Teprve ve druhé polovině války v Koreji se začaly provádět ve větším měřítku rekonstrukční výkony na poraněných tepnách (5, 6, 7, 9). Z cévních štěpů bylo použito venózního autotransplantátu a lyofilizovaného homotransplantátu. Dosud nejsou uveřejněny větší válečné zkušenosti s alloplastickými cévními štěpy. Vážnou překážkou pro jejich úspěšné použití může být infekce rány. Z klinických zkušeností je známo, že hojení cévní protézy v infikované ráně je značně obtížné, neboť organismus se snaží cizí látku v přítomnosti infekce vyloučit. Při poranění tepen, zejména ve válečných podmínkách, musíme počítat s tím, že rána je kontaminována, což by mohlo nepříznivě ovlivnit hojení implantovaného cévního štěpu. V literatuře je dosud málo prací, pojednávajících o vlivu infekce na hojení cévních protéz (2, 3, 4, 8). Řešení této otázky má zásadní význam pro chirurgické ošetřování válečných poranění cév. Rozhodli jsme se proto prověřit, jak bude probíhat hojení cévní protézy v experimentální infikované ráně.

II. Metodika

Výzkum jsme prováděli na 20 psech průměrné váhy 26,5 kg (15–33 kg). K anestézii jsme používali 5% roztoku pentothalu i. v. v množství 0,5–1 g po premedikaci 40–60 mg morfinu i. m. Operační ránu jsme infikovali 1 ml suspenze směsi patogenních kmenů *Staphylococcus pyogenes aureus* a *Streptococcus beta haemolyticus*, citlivých na penicilin, s densitou 3 miliardy 600 milionů zárodků v 1 ml suspenze. Densitu jsme určovali turbidimetrickou metodou podle Browna. Kulturu patogenních mikrobu pro naše pokusy dodala Ústřední mikrobiologická laboratoř KÚNZ v Hradci Králové. Používali jsme terylenových cévních protéz o průměru 7 mm, jež vyvinul Výzkumný ústav pletářský společně s II. chirurgickou klinikou v Brně. (Obr. 1).

Pokusy jsme rozdělili do dvou skupin.

V první skupině (10 psů) jsme hledali vhodné dávkování penicilinu, jež by umožnilo zhojení operační rány. Penicilin jsme podávali místně i celkově v různých dávkách, jak je uvedeno v tabulce 1. Protézy jsme implantovali z a. ilica na a. femoralis metodou překlenutí (tj. obě ana-

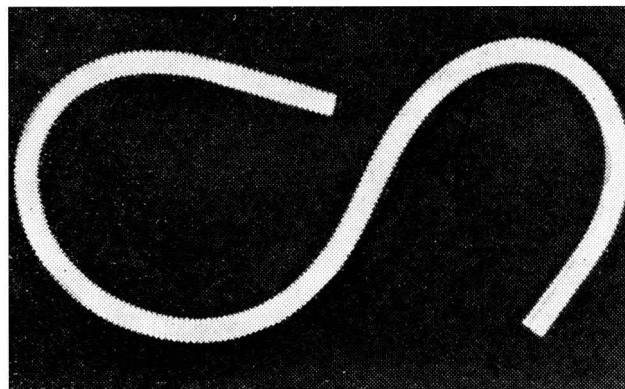
stomózy konec v bok). Tepnu mezi oběma anastomózami jsme podvazovali nebo mezi podvazy protínali.

V druhé skupině pokusů (10 psů) jsme implantovali protézu z aorty těsně nad trifurkací na a. ilica opět metodou překlenutí. A. ilica těsně po odstupu z aorty jsme podvazovali nebo po podvazu protínali. Přístup jsme volili retroperitoneálně z pararektálního řezu; infikovali jsme tedy retroperitoneální prostor. PEN jsme podávali místně v dávce 300 000 až 400 000 j. a celkově v dávce 500 000 j. po 7 dní, popřípadě i déle podle celkového chování zvířete, zvláště podle teploty a podle hojení rány. Teplotu jsme měřili v rektu.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1 a 2.

III. Rozbor výsledků:

V I. skupině jsme zjišťovali, jaké změny v raném procesu vyvolává zvolený způsob infekce rány v přítomnosti cévní protézy. Současně jsme zkoušeli vhodné dávkování penicilinu, jež by dovedlo zabránit hnisavým komplikacím. Ukázalo se, že podáním 200 000 až 300 000 jednotek krystalického penicilinu místně a 500 000 jednotek depotního penicilinu celkově po dobu alespoň 7 dnů zabráníme ve většině případů letálním komplikacím. Z 5 psů I. skupiny, jež dostávali tyto dávky penicilinu (pes č. 6–10), zahynul jeden, ze 4 psů, jež dostávali nižší dávky a kratší dobu, zahynuli tři (pes č. 3, 4, 5). Příčinou smrti byla sepsa nebo vykrvácení. Pes, jenž antibiotika nedostával, zahynul rovněž. Rozvine-li se v okolí protézy infekce, je nutno počítat s krvácením, jež může mít svou příčinu buď v dehiscenci anastomózy (povolí vždy stěna tepny), nebo je zdrojem krvácení vlastní povrch protézy. Působením



Obr. 1. — Čs. terylenová cévní protéza

fibrinolytických fermentů bakteriální flóry se rozpouští fibrinový povlak, ucpávající oka tkaniny. Krev, jež se hromadí v dutině kolem protézy, je výbornou živnou půdou pro mikroby. V důsledku rozmáhající se infekce se operační rána rozpadne. Snaha o druhotný steh rány nebo plastické krytí obnažené protézy je málokdy úspěšná. O tom jsme se mohli přesvědčit v jednom případě i v klinice.

Z použité směsi mikrobů je mnohem nebezpečnější *Staphylococcus pyogenes aureus*. *Streptococcus beta haemolyticus* byl vypěstován z rány psa, jenž penicilin nedostával (pes č. 2, tab. č. 1). Ve všech ostatních případech, kdy se objevily komplikace přes podávání penicilinu, nebyl *Streptococcus beta haemolyticus* nalezen.

Průchodnost protézy před uzavřením operační rány jsme zjistili u všech psů. V pooperačním průběhu jsme sledovali průchodnost palpací tepu pod protézou, aortograficky a excisí preparátu. Trombóza protézy nastala přibližně u poloviny pokusných zvířat I. skupiny. Je známo, že implantace protézy na tepně o průměru menším než 5 mm končí velmi často trombózou protézy. Stehenní tepny psů I. skupiny měly průměr 3–6 mm.

Ve II. skupině (10 psů) došlo k trombóze protézy jednou. Operační rána se zhojila u všech psů. Dva psi zahynuli (33. a 22. den, tab. 2) pro dehiscenci anastomózy a vykrvácení při průchodné protéze. Osm psů přežilo, z toho sedm s průchodnou protézou. (Na obrázku 2 je aortografie zhotovená za 20 týdnů po implantaci protézy).

Z rozboru našich výsledků vyplývá, že cílené celkové podávání antibiotik v dostatečných dávkách a po dostatečně dlouhou dobu je důležitější než místní aplikace, která má pouze druhořadý význam, vhodně však celkové podávání antibiotik doplňuje.

Tohoto poznatku jsme využili v klinice a podařilo se nám zvládnout infekci protézy u jednoho našeho nemocného, F. L., 60letého. (Klinické údaje uvádíme se svolením přednosty chir. kliniky v Hradci Králové prof. J. Procházky). Terylenovou protézu jsme implantovali metodou překlenutí na pravém stehně (horní anastomóza nad a. profunda femoris, dolní na a. poplitea nad kolenem) proarteriosklerotickou obliterací a. femoralis. Za dva měsíce po implantaci se objevilo krvácení z píštěle v oblasti operační rány v třísle. V podkoží jsme zjistili dutinu, vyplněnou

Tabulka 1 (ilica — fem.)

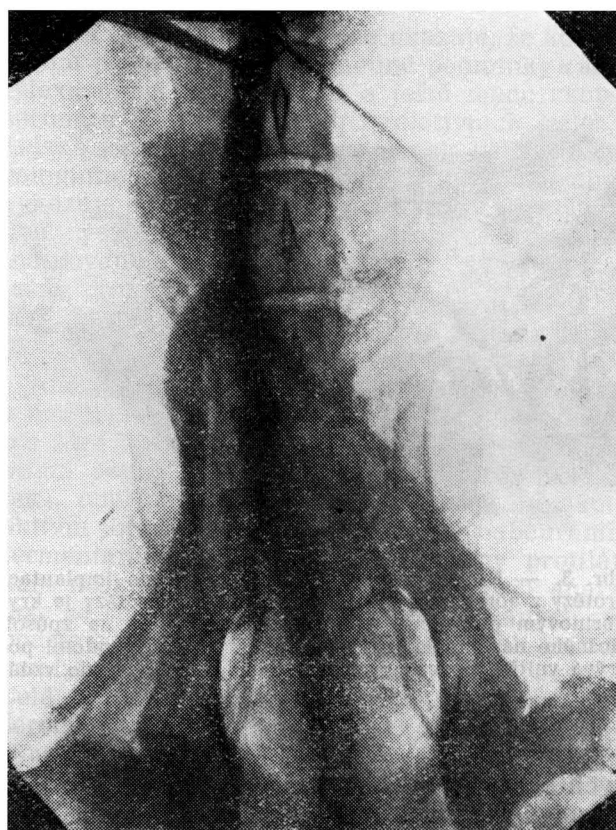
Číslo	kg	Penicilin			Zahynul	Hojení rány	Stav protézy	Kultivace z rány	Citl. na PEN	Pozn.
		místně	celkově	dní						
1.	23	400 000	500 000	7	33. den	absces při horní anast.	průch.	St. pyog. aur.	+	Dehiscence horní anast. vykrvácení
2.	32	200 000	500 000	7	—	zhojen	průch.			
3.	24	400 000	500 000	7	—	zhojen	průch.			
4.	30	400 000	500 000	7	—	zhojen	průch.			
5.	20	400 000	500 000	14	—	částečná dehisc. rány hemat. v ráně	trombóza			
6.	20	400 000	500 000	7	—	zhojen	průch.			
7.	28	300 000	500 000	14	—	zhojen	průch.			
8.	15	300 000	500 000	13	—	zhojen	průch.			
9.	18	300 000	500 000	7	—	zhojen	průch.			
10.	20	300 000	500 000	7	22. den	hematom a absces v ráně	průch.	Proteus	—	Dehiscence dist. anast. vykrvácení

Tab. 1. — Výsledky 1. skupiny pokusů (10 psů)

asi 30 ml rozkládající se krve. Kultivačně zjištěn *Staphylococcus pyogenes*, *E. coli* a *Streptococcus alfa*. *Staphylococcus pyogenes aureus* byl citlivý na Rovamycin, Erythromycin, Magnamycin a Neomycin. Nemocnému jsme podávali 3 g Rovamycinu denně per os, místně jsme instilovali Neomycin. Za 9 dní od začátku terapie ustalo krvácení, při opakovaných kultivacích jsme už *Staphylococcus* nezjistili. Dutina v podkoží se postupně vyplnila granulacemi a za 8 týdnů od začátku léčení se zhojila. Rovamycin jsme dávali nepřetržitě po 21 dnů. Protéza u tohoto nemocného je do dnešního dne průchodná (8 měsíců).

V experimentech jsme při revizi za několik měsíců po implantaci zjistili, že v okolí protézy se vytvořil mohutný vazivový obal, zaujímající kromě protézy i žílu a někdy i ureter. Svrážování vaziva kolem protézy může být příčinou pozdní trombózy protézy. Poněvadž nebylo cílem tohoto sdělení srovnávat výskyt trombózy protézy v ráně infikované a sterilní, nebudeme tuto problematiku blíže rozebírat. Chtěli bychom však upozornit na nebezpečí dřímající infekce v okolí protézy, jež může být příčinou pozdních komplikací. V našich pokusech byla dřímající infekce příčinou pozdního krvácení ve 3 případech.

Sledování vlivu infekce na hojení cévní protézy je důležité pro traumatologii. S tak masivní infekcí, jíž jsme v naší práci použili, se nesetkáváme u čerstvých poranění mírových ani válečných. Zprávy o použití cévních protézy u míro-

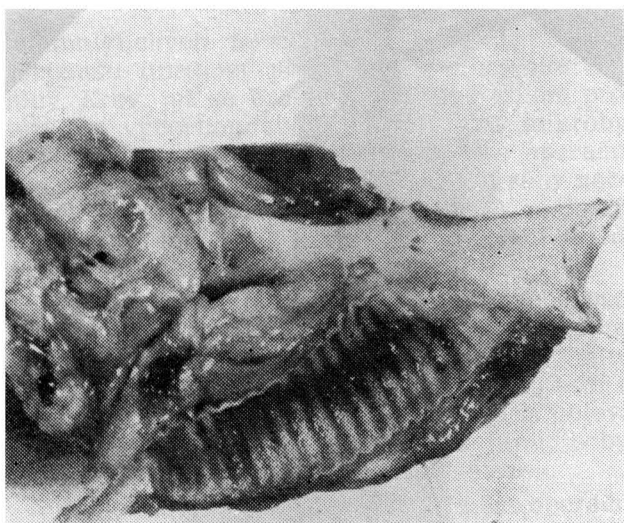


Obr. 2. — Aortografie 20 týdnů po implantaci protézy z aorty na a. ilica

Tabulka 2. (aorta — ilica)

Číslo	Váha	Penicilin			Zahynul	Hojení rány	Stav protézy	Kultivace z rány	Citl. na PEN	Pozn.
		místně	celkově	dní						
1.	33	200 000	300 000	5	—	zhojen	průch.	St. pyog. aur.	+	Rozpad rány 56. den
2.	30	—	—	—	7. den	rozpad rány	průch.	St. pyog. aur., beta haem	+	
3.	33	dx 200 000 sin 200 000	300 000	4	14 den	rozpad rány podkož. hemat.	trombóza průch.			
4.	30	100 000	300 000	3	11. den	podkožní hematom	průch.	St. pyog. aur., E. coli, Proteus	+	
5.	29	200 000	300 000	4	10. den	hematom v ráně	trombóza			
6.	24	300 000	500 000	6	—	Hemorrhag. bulla	trombóza	St. pyog. aur., E. coli, Proteus	—	
7.	30	300 000	500 000	10	—	rozpad kožní rány	průch.			
8.	25	300 000	500 000	7	14. den	rozpad rány	průch.	St. pyog. aur., E. coli, Proteus	+	
9.	24	200 000	500 000	7	—	zhojen	trombóza			
10.	30	200 000	500 000	7	—	zhojen	průch.			

Tab. 2. — Výsledky 2. skupiny pokusů (10 psů)



Obr. 3. — Excise preparátu za 20 týdnů po implantaci protézy z aorty na a. ilica. Vnitřní povrch protézy je kryt fibrinovým povlakem, jenž je místy ztlustělý na způsob plošného nástěnného trombu. Nově vytvořený endotel pokrývá vnitřní povrch protézy u obou anastomóz do vzdálenosti 1—1,5 cm

vých poranění větších končetinových tepen jsou příznivé. Na chirurgické klinice v Hradci Králové se 2krát použilo cévní protézy k ošetření poraněné tepny. Obě operace byly úspěšné; rány se zhojily, protézy jsou průchodné.

Z dosavadních zkušeností experimentálních, klinických i z válečných zkušeností s žilními autotransplantáty a tepennými homotransplantáty lze usuzovat, že cévní protézy najdou své uplatnění při rekonstrukčních výkonech na poraněných tepnách, a to jak v míru, tak i za válečných podmínek. V pokusném sledování této otázky pokračujeme.

IV. Závěr

1. Na 20 psech jsme sledovali hojení implantované cévní protézy v ráně infikované směsí patogenních kmenů *Staphylococcus pyogenes aureus* a *Streptococcus beta haemolyticus*, citlivých na penicilin.
2. Penicilin podaný místně a v dostatečné dávce i celkově zabránil většinou vzniku infekčních komplikací, umožnil vhojení a dobrou funkci cévní protézy. Z 10 psů, jimž byla cévní protéza implantována z aorty na a. ilica, dva zahynuli na vykrvácení z dehiscence anastomózy při dobré funkci protézy. Jednou protéza trombozovala. Ostatní psi se zhojili s průchodnou protézou. Pro zvládnutí infekčních komplikací v ráně má celkové cílené podávání antibiotik větší význam než aplikace místní.
3. Residuální (dřímající) infekce v okolí protézy může být příčinou ruptury anastomózy a vykrvácení i za několik týdnů po implantaci protézy.
4. Domníváme se, že implantace cévní protézy najde své uplatnění i při poranění končetinových tepen, a to jak v míru, tak i ve válce.

Písemnictví

1. Edwards W. S., Lyons Ch.: Surg. Gyn., Obst., 107:62, 1957.
2. Ekmann C. A., Scott H. W.: Bull. soc. intern. chir., XIX:133, 1960.
3. Foster J. H., Berzins T.: Surg. Gyn., Obst., 108:141, 1959.
4. Harrison J. H.: A. M. A. Arch. Surg., 76:67, 1958.
5. Hughes C. W.: Ann. Surg., 149:555, 1958.
6. Jahnke E. J.: Surgery, 43:175, 1958.
7. Jahnke E. J., Howard J. M.: A. M. A. Arch. Surg., 66:646, 1953.
8. Schramel R. L.: A. M. A. Arch. Surg., 78:271, 1959.
9. Ziperman H. H.: Ann. Surg., 139:1, 1954.