Riziko vzniku pseudoaneurysmatu po elektivní angiografii – analýza 498 konsekutivně vyšetřených nemocných

Martin Malý, Marek Šramko, Petra Zimolová, Pavel Stanka, Petr Hájek, David Zemánek, Lucie Martinkovičová, David Tesař, Josef Veselka

Kardiologické oddělení, Kardiiovaskulární centrum, Fakultní nemocnice Motol, Praha, Česká republika

Malý M, Šramko M, Zimolová P, et al. **Riziko vzniku pseudoaneurysmatu po elektivní angiografii – analýza 498 konsekutivně vyšetřených nemocných.** *Cor Vasa* 2010;52:418–422.

Cíl: Analyzovali jsme soubor 498 konsekutivních, transfemorálně elektivně angiograficky vyšetřených nemocných. Cílem práce bylo a) stanovit výskyt pseudoaneurysmatu po katetrizaci na našem pracovišti, b) analyzovat rizikový profil vyšetřených ve vztahu k této komplikaci.

Soubor a metodika: Celkem bylo analyzováno 498 nemocných, jejich průměrný věk byl 65 ± 12 let, průměrný body mass index byl $28,4 \pm 4,8$. Mužů bylo 70 % ($n = 347$). Ischemickou chorobu srdeční v anamnéze mělo 69 % nemocných ($n = 343$), arteriální hypertenzi 78 % nemocných ($n = 389$), diabetes mellitus 36 % ($n = 178$), dyslipidemii 65 % ($n = 323$), ischemickou chorobu dolních končetin 15 % nemocných ($n = 76$) a předchozí koronární intervenci prodělalo 43 % nemocných ($n = 215$).

Výsledky: V souboru se vyskytlo celkem deset pseudoaneurysmat (2 %). Při statistické analýze jednotlivých charakteristik (věk nad 65 let, body mass index > 28 , velikost a typ zavaděče, pohlaví, anamnéza arteriální hypertenze, ischemické choroby srdeční, diabetu, dyslipidemie, ischemické choroby dolních končetin, kardiiovaskulární intervence v minulosti, typ výkonu, způsob komprese a komplikovaná punkce) se ke vzniku pseudoaneurysmatu statisticky významně vztahovalo pouze ženské pohlaví ($p = 0,011$).

Závěr: Výskyt pseudoaneurysmatu po katetrizaci na našem pracovišti byl 2 %, což odpovídá literárním údajům. Rizikovou skupinou byly ženy.

Klíčová slova: Pseudoaneurysma – Srdeční katetrizace – Koronární intervence – Komprese

Malý M, Šramko M, Zimolová P, et al. **The risk of pseudoaneurysm formation after elective angiography – an analysis of data of 498 consecutive patients.** *Cor Vasa* 2010;52:418–422.

Aim: We analyzed the data of a series of 498 consecutive patients undergoing transfemoral elective angiography. The aims of our study were (a) to determine the incidence of pseudoaneurysms post-catheterization in our centre, (b) to analyze the profile of patients examined because of this complication.

Patients and methods: Data of a total of 498 patients with a mean age of 65 ± 12 years and mean body mass index (BMI) of 28.4 ± 4.8 were analyzed. Seventy percent of patients were men ($n = 347$). Sixty-nine percent of patients ($n = 343$) had a history of coronary heart disease; 78% ($n = 389$) arterial hypertension; 36% of patients ($n = 178$) had a history of diabetes; 65% of patients ($n = 323$) dyslipidemia; 15% of patients ($n = 76$) peripheral artery disease while 43% of patients ($n = 215$) had had a coronary intervention.

Results: A total of 10 pseudoaneurysms (2%) were found in our group of patients. In statistical analysis of individual characteristics (age over 65 years, BMI over 28, size and type of guidewire, sex, history of arterial hypertension, coronary heart disease, diabetes, dyslipidemia, peripheral arterial disease, previous cardiovascular intervention, type of procedure, technique of compression, and complicated puncture), only the female sex was significantly associated with pseudoaneurysm formation ($p = 0.011$).

Conclusion: In our centre, the incidence of pseudoaneurysms post-catheterization was 2%, a figure consistent with literary data. The subgroup at high risk were women.

Key words: Pseudoaneurysm – Cardiac catheterization – Coronary intervention – Compression

Adresa: MUDr. Martin Malý, Ph.D., Kardiologické oddělení, Kardiiovaskulární centrum, FN Motol, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5, Česká republika, e-mail: martin.maly@fnmotol.cz

Podpořeno grantem MZ ČR č. 00064203.

Úvod

V České republice se ročně provádí okolo 55 000 koronárních angiografií. Tento invazivní výkon je z hlediska komplikací nejvíce zatížen lokálními komplikacemi v místě vpichu – hematodem a rozvojem pseudoaneurysmatu (PSA). Pseudoaneurysma neboli nepravá výduť (na rozdíl od aneurysmatu) vzniká tlakem krve přes neuzavřené místo vpichu do okolních struktur a nemá vlastní stěnu. Skládá se z krčku a vlastní dutiny, která je přes krček vymývána pulsujícím tokem krve v donátorské tepně. Další vývoj PSA závisí hlavně na jeho velikosti. Většina PSA, pokud jsou menší než 2–3 cm, spontánně trombotizuje do tří týdnů.¹ Závažnou komplikací je ruptura PSA s krvácením do okolních struktur. Frekvence ruptury není přesně známa, nicméně je vyšší u PSA s velikostí > 3 cm, bolestivostí, podkožním hematodem a narůstáním vaku aneurysmatu.^{2,3} Vzhledem k tomu, že naprostá většina vyšetření se provádí transfemorálním přístupem, k případnému krvácení dochází do měkkých tkání stehna, kde může dojít ke kolekci až několika litrů krve a prasklé PSA může vést až k úmrtí pacienta. Léčba perzistujícího PSA se provádí buď necílenou kompresí manuálně, nebo cílenou kompresí ultrazvukovou sondou.^{4,5} Nověji, pokud je tato komprese neúspěšná, lze do dutiny PSA injekčně aplikovat trombin, čímž dojde k okamžité trombotizaci vaku.^{6,7} Při neúspěchu výše uvedených metod či velikosti vaku > 6 cm (kdy již jeho samotná velikost vytváří mechanickou komplikaci s rizikem útlaku okolních struktur) je možno PSA řešit chirurgickou revizí třísla.

Naše práce se zaměřila na analýzu lokálních komplikací u 498 nemocných elektivně vyšetřených na našem pracovišti transfemorálním přístupem a vztah těchto komplikací k jejich charakteristice. Hypotézou bylo, že věk nad 65 let, diabetes mellitus, velikost zavaděče, periferní ateroskleróza, instrumentární komprese a obezita budou rizikovými faktory pro rozvoj PSA.

Soubor a metodika

Do souboru bylo celkem zařazeno 498 konsekutivních, elektivně vyšetřených nemocných, kteří podstoupili katetrizační diagnostický či terapeutický výkon transfemorálním přístupem v Kardiovaskulárním centru a na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Motol od června do září 2007. Průměrný věk nemocných v souboru byl 65 ± 12 let. Průměrný body mass index (BMI) byl $28,4 \pm 4,8$. Mužů bylo 70 % ($n = 347$). Ischemickou chorobu srdeční (ICHS) mělo v anamnéze 69 % nemocných ($n = 343$), arteriální hypertenzi 78 % nemocných ($n = 389$), diabetes mellitus 36 % nemocných ($n = 178$), dyslipidemii 65 % ($n = 323$), ischemickou chorobu dolních končetin (ICHDK) 15 % nemocných ($n = 76$) a předchozí koronární intervenci 43 % nemocných ($n = 215$) (tabulka 1).

Celkem bylo provedeno 304 diagnostických koronárních katetrizací (61 %), 130 koronárních intervencí (26 %) navazujících na diagnostickou katetrizaci, osm periferních

Tabulka 1 Základní charakteristika souboru

Věk (roky)	65 ± 12
BMI	$28,4 \pm 4,8$
Pohlaví (muži)	347 (70 %)
Hypertenze	389 (78 %)
ICHS	343 (69 %)
Dyslipidemie	323 (65 %)
Předchozí intervence	215 (43 %)
Diabetes mellitus	178 (36 %)
ICHDK	76 (15 %)

angiografií (2 %) a 56 periferních intervencí (11 %). Průměrná velikost použitého zavaděče byla $5,38 \pm 0,97$ F.

Po odstranění zavaděče (po diagnostické katetrizaci bezprostředně, po intervenci za pět hodin) byla provedena manuální komprese třísla po dobu 10–15 minut (13 ± 5 min) u 331 vyšetřených (66 %) a instrumentární komprese systémem Compressar (obrázek 1) po dobu 10 minut u 164 vyšetřených (33 %). Systém Compressar byl použit pouze u nemocných po diagnostické katetrizaci. Doba následné imobilizace po odstranění zavaděče byla průměrně šest hodin (5 hodin 53 minut ± 54 minut) (tabulka 2).

Po odstranění komprese bylo u všech vyšetřených před mobilizací třísla vyšetřeno inspekci a auskultací. Při přítomnosti šelestu bylo provedeno ultrazvukové vyšetření k vyloučení přítomnosti PSA (obrázky 2, 3).

K hodnocení vztahů mezi dichotomickými proměnnými (kontingenční tabulky 2×2) byl použit Fisherův exaktní test. Statistická významnost byla definována na hladině $p < 0,05$ (tabulka 3). Data byla získána prospektivně ze zdravotnické dokumentace z protokolu vyplňovaného pro každou provedenou angiografii a byla zpracována statistickým softwarem NCSS 2007 od firmy Number Cruncher Statistical Systems (Kaysville, Utah, USA).

Výsledky

Ze 498 analyzovaných vyšetřených byla komplikovaná punkce u 27 vyšetření (5 %), nespolupráce nemocného

Obrázek 1 Systém instrumentární komprese – Compressar

Tabulka 2 Procedurální charakteristika souboru

Počet vyšetření celkem	498 (100 %)
Diagnostická koronární katetrizace	304 (61 %)
Koronární intervence	130 (26 %)
Periferní angiografie	8 (2 %)
Periferní intervence	56 (11 %)
Velikost zavaděče (F)	5,38 ± 0,97
Manuální komprese	331 (66 %)
Délka manuální komprese (min)	13 ± 5
Compressor	164 (33 %)
Doba imobilizace po odstranění zavaděče	5 h 53 min ± 54 min

spojená s nedodrčováním pravidel imobilizace u osmi nemocných (2 %) a dlouhý zavaděč při vinutém pánevním řečišti bylo nutno použít u čtyř nemocných (1 %). V souboru se vyskytlo celkem deset PSA (2 %). Osm PSA bylo úspěšně řešeno prodlouženou 20minutovou manuální kompresí, dvě chirurgickou revizí třísla. Použití trombinu bylo u těchto dvou PSA vzhledem k morfologii kontraindikováno. Jednou bylo třeba podat krevní převody pro významný pokles hemoglobinu. Arteriovenózní píštěl byla diagnostikována po dvou vyšetřeních (0,4 %), v obou případech byla léčena konzervativně.

Z kategoričkových proměnných byla do statistické analýzy zařazena následující data: věk nad 65 let, BMI, pohlaví, anamnéza ICHS, arteriální hypertenze, diabetes mellitus, dyslipidemie, ICHDK a kardiovaskulární intervence v mi-

Obrázek 2 Klinický obraz PSA pravého třísla

Obrázek 3 Ultrazvukový obraz dutiny PSA s krčkem směřujícím k donátorské tepně

nulosti. Z periprocedurálních charakteristik byly do statistické analýzy zařazeny typ výkonu (diagnostická katetrizace, intervence), komplikovaná punkce, použití dlouhého zavaděče pro vinuté pánevní řečiště a typ komprese.

Při statistické analýze jednotlivých charakteristik se k PSA statisticky významně vztahovalo pouze ženské pohlaví ($p = 0,011$). Ostatní sledované charakteristiky ve vztahu k rozvoji PSA nebyly statisticky významné.

Diskuse

Rozvoj PSA po katetrizaci cestou punkce společné femorální tepny je nejčastější závažnou komplikací katetrizace. Krvácivé komplikace v jiných lokalizacích jsou výjimkou.⁸ Z literatury i z našich zkušeností vyplývá, že incidence vzniku PSA kolísá od 0,05–2 % u diagnostických katetrizací^{9,10} do 2–7 % u intervenčních výkonů.¹¹ Mezi charakteristiky typicky spojované s rizikem vzniku PSA se počítá obtížná punkce tepny, delší doba do vytažení zavaděče, nedostatečná komprese, nedodrčování klidu na lůžku, výrazné aterosklerotické postižení, hypertenze, diabetes mellitus, obezita a velikost zavaděče.¹² Nicméně v literatuře nejsou dostupná data, která by sledovala prediktivní faktory prospektivně vzhledem k rozvoji PSA, a rizikové skupiny jsou identifikovány spíše intuitivně.¹³ V našem souboru jsme všechny výše uvedené charakteristiky podrobili statistické analýze. Naše výsledky potvrzují bezpečnost provádění angiografie

Tabulka 3 Statistické zpracování vybraných charakteristik souboru ke vzniku pseudoaneurysmatu

	Pseudoaneurysma						Fisherův exaktní test
	Počet (n)			Tab. (%)			
Věk > 65	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	250	5	255	50,2	1,0	51,2	1,000
ano	238	5	243	47,8	1,0	48,8	
celkem	488	10	498	98,0	2,0	100,0	
BMI > 28	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	258	3	261	51,8	0,6	52,4	0,204
ano	230	7	237	46,2	1,4	47,6	
celkem	488	10	498	98,0	2,0	100,0	
Velikost zavaděče > 6 F	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	444	9	453	89,2	1,8	91,0	1,000
ano	44	1	45	8,8	0,2	9,0	
celkem	488	10	498	98,0	2,0	100,0	
Muži	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	144	7	151	28,9	1,4	30,3	0,011
ano	344	3	347	69,1	0,6	69,7	
celkem	488	10	498	98,0	2,0	100,0	
SKG	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	190	4	194	38,2	0,8	39,0	1,000
ano	298	6	304	59,8	1,2	61,0	
celkem	488	10	498	98,0	2,0	100,0	
PCI	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	360	8	368	72,3	1,6	73,9	0,741
ano	128	2	130	25,7	0,4	26,1	
celkem	488	10	498	98,0	2,0	100,0	
AG	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	480	10	490	96,4	2,0	98,4	1,000
ano	8	0	8	1,6	0,0	1,6	
celkem	488	10	498	98,0	2,0	100,0	
PTA	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	434	8	442	87,1	1,6	88,8	0,312
ano	54	2	56	10,8	0,4	11,2	
celkem	488	10	498	98,0	2,0	100,0	
Manuální komprese	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	161	3	164	32,5	0,6	33,1	1,000
ano	324	7	331	65,5	1,4	66,9	
celkem	485	10	495	98,0	2,0	100,0	
Arrow	ne	ano	celkem	ne	ano	celkem	hodnota p
ne	484	9	493	97,4	1,8	99,2	0,078
ano	3	1	4	0,6	0,2	0,8	
celkem	487	10	497	98,0	2,0	100,0	

AG – periferní angiografie, arrow – použitý dlouhý zavaděč, BMI – body mass index, PCI – perkutánní koronární intervence, PTA – periferní intervence, SKG – selektivní koronarografie

u všech nemocných, kdy jsme neprokázali hypotézu vyššího výskytu komplikací ani u starších nemocných nad 65 let, ani u nemocných s diabetem, arteriální hypertenzí, pacientů

s ICHS či ICHDK. Taktéž jsme nepotvrdili vztah vzniku PSA k velikosti a typu použitého zavaděče, způsobu komprese (manuální oproti mechanické) a případné nespolečnosti

nemocného. Z udávaných charakteristik v literatuře majících vztah k riziku vzniku PSA – věk, pohlaví, diabetes a nízká hodnota BMI – jsme v našem souboru prokázali pouze vztah k ženskému pohlaví. O kauzalitě ve znaku pohlaví lze pouze spekulovat. Je známo, že je určitá diference ve struktuře cévní stěny vázaná na pohlaví, tepny jsou u žen většinou gracilnější a ženy mají vyšší stresový potenciál s hypertenzní reakcí. Možným vysvětlením absence rozdílu v dalších znacích je skutečnost, že náš soubor zahrnuje pouze elektivní vyšetření. Nemocní s akutním koronárním syndromem nebyli do naší práce zařazeni. Výsledky jsou shrnuty v *tabulce 4*.

Vzhledem k nízké frekvenci lokálních komplikací nelze tyto výsledky generalizovat, nicméně lze konstatovat, že

při správně prováděné kompresi je katetrizační vyšetření či ošetření provedené femorálním přístupem z hlediska rozvoje lokálních komplikací bezpečné.

Literatura

1. Toursarkissian B, Allen BT, Petrinc D, et al. Spontaneous closure of selected iatrogenic pseudoaneurysms and arteriovenous fistulae. *J Vasc Surg* 1997;25:803–809.
2. Graham AN, Wilson CM, Hood JM, et al. Risk of rupture of postangiographic femoral false aneurysm. *Br J Surg* 1992;79:1022–1025.
3. Tuna M, Raupach J, Chovanec V, et al. Diagnostika a léčba postkatetrizačních pseudoaneurysmat. *Interv Akut Kardiol* 2004;3:128–130.
4. Eisenberg L, Paulson EK, Kliewer MA, et al. Sonographically guided compression repair of pseudoaneurysms. *Am J Roentgenol* 1999;173:1567–1573.
5. Fellmeth BD, Robers AC, Bookstein JJ, et al. Postangiographic femoral artery injuries: nonsurgical repair with US-guided compression. *Radiology* 1991;178:671–675.
6. Vazques V, Reus M, Pinero A, et al. Human thrombin for treatment of pseudoaneurysms: comparison of bovine and human thrombin sonogram-guided injection. *Am J Roentgenol* 2005;184:1665–1671.
7. Danzi GB, Sesana M, Capuano C, et al. Compression repair versus low-dose thrombin injection for treatment of iatrogenic femoral pseudoaneurysms: a retrospective case-control study. *Ital Heart J* 2005;6:384–389.
8. Kojecký V, Coufal Z. Klinicky manifestní gastrointestinální krvácení u 8 koronarografovaných nemocných. *Vnitř Lék* 2007;53:147–150.
9. Hessel SJ, Adams DF, Abrams HL. Complications of angiography. *Radiology* 1981;138:273–281.
10. Katzenschlager R, Ugurluoglu A, Ahmadi A, et al. Incidence of pseudoaneurysm after diagnostic and therapeutic angiogram. *Radiology* 1995;195:463–466.
11. Kresowik TF, Khoury MD, Miller BV, et al. A prospective study of the incidence and natural history of femoral vascular complications after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Vasc Surg* 1991;13:328–336.
12. Morgan R, Belli AM. Current treatment methods for postcatheterization pseudoaneurysms. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:697–710.
13. Webber GW, Jang J, Gustavson S, et al. Contemporary management of postcatheterization pseudoaneurysms. *Circulation* 2007;115:2666–2674.

Došlo do redakce 3. 5. 2010

Přijato 1. 6. 2010

Tabulka 4 Vztah charakteristik souboru ke vzniku PSA

	Počet (n)	PSA (n)	Hodnota p
Věk > 65 let	243	5	1,000
BMI > 28	237	7	0,204
Pohlaví (ženy)	151	7	0,011
ICHS	343	5	0,297
Hypertenze	389	6	0,237
Diabetes	178	5	0,340
Dyslipidemie	323	6	0,746
ICHDK	76	3	0,185
Předchozí intervence	215	4	1,000
Diagnostická koronární katetrizace	304	6	1,000
Koronární intervence	130	2	0,741
Komplikovaná punkce	27	2	0,098
Dlouhý zavaděč	4	1	0,078
Compressor	164	3	1,000
PSA – pseudoaneurysma			