

původní práce

Katetrizační léčba arteriálního krvácení do dolního zažívacího traktu

Transcatheter therapy of the lower gastrointestinal hemorrhage

Antonín Krajina¹, Ondřej Živný¹, Miroslav Lojík¹, Vendelín Chovanec¹, Jan Raupach¹, Petr Dvořák¹, Ondřej Renc¹, Petr Hoffmann¹, Jan Maňák², Petr Hůlek³

¹Radiologická klinika LF a FN, Hradec Králové

²III. interní gerontometabolická klinika LF a FN, Hradec Králové

³II. interní klinika LF a FN, Hradec Králové

Hlavní stanovisko práce

Intraarteriální zástava krvácení do dolního zažívacího traktu embolizací za angiografické kontroly má svoji nezastupitelnou úlohu v jeho léčbě.

SOUHRN

Krajina A, Živný O, Lojík M, Chovanec V, Raupach J, Dvořák P, Renc O, Hoffmann P, Maňák J, Hůlek P. Katetrizační léčba arteriálního krvácení do dolního zažívacího traktu

Cíl: Autoři prezentují retrospektivní analýzu embolizační léčby krvácení do dolního zažívacího traktu z jednoho centra za období 15 let.

Metodika: Od roku 2006 do roku 2019 bylo indikováno celkem u 57 pacientů (32 mužů a 25 žen průměrného věku 68,4 roků, od 32 do 91 let) k viscerální angiografii s cílem lokalizovat místo krvácení a pomocí katetrizace koaxiálním mikrokatétre provést selektivní embolizaci. Byli indikováni pacienti s hemodynamicky významným krvácením, které nebylo možné zastavit pomocí medikamentózní a endoskopické léčby. Místo krvácení bylo prokázáno v povodí jejunálních, ileálních a kolických tepen, určeno pomocí CTA, v oblasti sigmoideálních tepen a rekta se více uplatnila koloskopie.

Výsledky: Embolizace byla provedena u 38 pacientů z 57 (67 %). Devatenáct (33 %) pacientů nebylo embolizováno, protože nebyl prokázán extravazát, a z toho u tří pacientů (5 %) nebylo možné při angiografické lokalizaci krvácející patologie z technických důvodů provést selektivní katetrizaci a embolizaci. Tito pacienti byli léčeni chirurgicky. Angiografie byla opakována u tří (5 %) embolizovaných, z toho u dvou pro jiný zdroj krvácení a u jednoho pro tentýž zdroj. Nejčastěji byly embolizovány jejunální tepny, každá ze tří kolických tepen byla embolizována stejně často. Nejčastěji byly k embolizaci použity mikročástice, pak akrylátové embolizační činidlo. Pro embolizaci vnitřních iliackých tepen byla použita želatínová pěna.

Major statement

Intraarterial control of massive lower gastrointestinal tract bleeding with embolisation plays a crucial role in its treatment.

SUMMARY

Krajina A, Živný O, Lojík M, Chovanec V, Raupach J, Dvořák P, Renc O, Hoffmann P, Maňák J, Hůlek P. Transcatheter therapy of the lower gastrointestinal hemorrhage

Purpose: A retrospective analysis of transcatheter embolotherapy of the lower gastrointestinal hemorrhage is given from one center from period of 15 years.

Methods: Totally 57 patients (32 men, and 25 women of mean age of 68,4 years (ranged from 32 to 91 years) were referred to visceral angiography to localise extravasation and perform selective embolisation using a coaxial microcatheter. Only hemodynamically significant bleeding noncontrollable with full medicamentous and endoscopic therapy was indicated. Extravasations were localised with the CTA in territory of the jejunal, ileal and colic arteries, while in sigmoideal and rectal branches colonoscopy was dominant diagnostic method.

Results: Embolisation was performed in 38 (67%) patients out of 57. Nineteen (33%) patients were not embolised because of unproved extravasation. Embolisation was not performed in three patients (5%) with proved angiographic pathology, whom were not possible due to anatomical and technical reasons to perform selective catheterisation. These patients were treated surgically. Angiography was repeated in three embolised patients. In two of them for further source of hemorrhage and in one (2%) for previously embolised pathology. The most often embolised arteries were jejunal branches, frequency of embolisation of the each from colic arteries was equal. The micro-particles were used most often, then acrylic

Přijato: 6. 4. 2020

Korespondenční adresa:

prof. MUDr. Antonín Krajina, CSc., EBIR, EBNI
Radiologická klinika LF a FN
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
e-mail: antonin.krajina@fnhk.cz

Konflikt zájmů: žádný.

Závěr: Studie prokázala, že pokud je anatomicky určeno místo extravazace – ať již pomocí CTA, či endoskopicky – je u hemodynamicky významného krvácení do dolního zažívacího traktu neprodleně provedená angiografie a selektivní embolizace účinnou léčbou.

Klíčová slova: angiografie, embolizace, krvácení do zažívacího traktu.

embolic agent. The gelatin sponge was used in the territory of the internal iliac arteries.

Conclusion: The study revealed that anatomical localisation of extravasation or site of bleeding with CTA and/or endoscopically in a patient with lower gastrointestinal tract bleeding should lead as soon as possible to angiography and selective embolotherapy which is effective way to control such bleeding.

Key words: angiography, embolisation, bleeding in the lower gastrointestinal tract.

ÚVOD

Intraarteriální zástava krvácení embolizací za angiografické kontroly má svoji nezastupitelnou úlohu v léčbě akutní masivní hemoragie do zažívacího traktu. Přesto je endovaskulární léčba opominuta ve většině směrnic pro léčbu krvácení do zažívacího traktu. Tento fakt je vysvětlován absencí prospektivních randomizovaných studií. Evidence této léčby je založena na retrospektivních studiích (1). Katetrizační léčba je poskytována pouze v centrech na rozdíl od endoskopické, která je daleko více dostupná i v menších nemocnicích. Zásadní roli v diagnostice krvácení nyní hraje CT angiografie (CTA). V případě průkazu extravazace se zástava endoskopicky neošetřitelného krvácení superselektivní embolizací pomocí mikrokateétrů jeví být nyní metodou volby jak v horním, tak v dolním zažívacím traktu (2). V horním zažívacím traktu byla embolizace používána dříve než v dolním, a to hlavně z obavy z postembolizačních ischemických střevních komplikací.

Pionýrem v embolizační léčbě krvácení do zažívacího traktu byl Josef Rösch, který jako první publikoval tuto metodu zástavy krvácení v roce 1972 (3). Zásadní technický pokrok v katetrizaci přinesly v devadesátých letech 20. století hydrofilní mikrokateetry s řiditelnými mikrovodiči, které je možné zavést lumenem 5 F diagnostického katétru až do bezprostřední blízkosti místa krvácení, a provést cílenou embolizaci (2).

Naše studie se zabývá retrospektivním zhodnocením výsledků léčby významného krvácení do dolního zažívacího traktu, kde endovaskulární výkon měl být zásadním faktorem v celém procesu léčby.

METODIKA

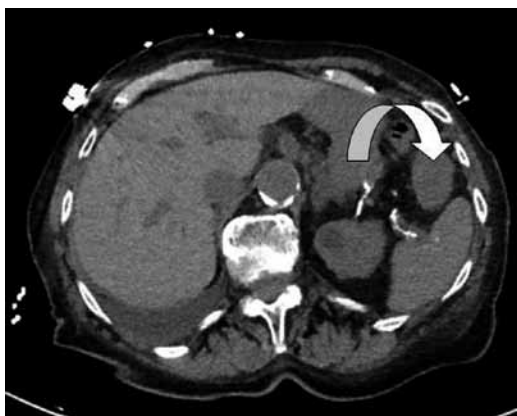
Pacienti

Do studie bylo zařazeno 57 pacientů (32 mužů a 25 žen průměrného věku 68,4 roků, od 32 do 91 let) z let 2006–2019. Rok 2006 byl zvolen kvůli dostupnosti obrazové dokumentace v PACS, který byl v tomto roce ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové uveden do praxe. Ročně bylo ošetřeno jeden až sedm pacientů (v průměru čtyři ročně) s krvácením do dolního zažívacího traktu. K angiografii byli indikováni nemocní s klinickými známkami aktivního, hemodynamicky významného krvácení (meléna, enteroragie, pokles systémového tlaku krve a tachykardie). Tyto informace byly získávány telefonicky lékařem oddělení Angio s ošetřujícím či indikujícím lékařem. Dále byly požadovány následující informace: relevantní anamnéza, výsledky předchozího endoskopického vyšetření (hlavně s ohledem na možné žilní krvácení do zažívacího traktu), nálezy dvoubalónkové či kapslové endoskopie, předchozí břišní operace, zda bude nutná přítomnost a spolupráce intenzivisty během pobytu nemocného na oddělení angiografie (nutné zvláště v nočních hodinách, u nemocných hemodynamicky nestabilních), domluva s chirurgem o případné následné chirurgické léčbě, základní koagulační parametry, stav diurézy a hodnoty kreatininu.

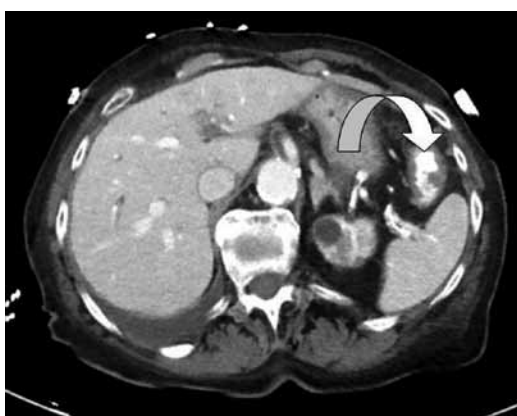
CT vyšetření

Naprostá většina nemocných měla před katetrizací provedeno CTA. CT k průkazu krvácení bylo provedeno ve většině případů tak, že prvním krokem bylo nativní

1a



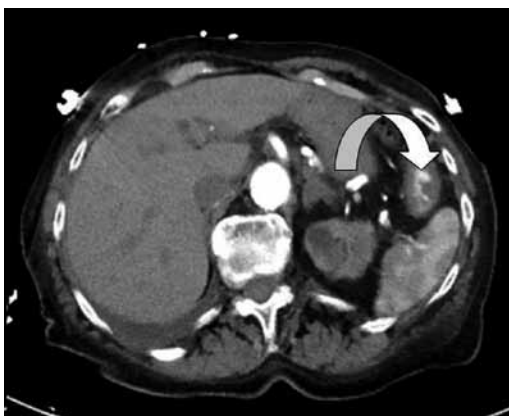
1c



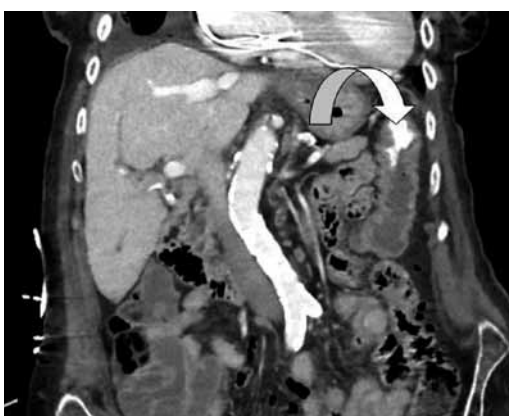
1e



1b



1d



1f



1g



1 Žena, 82 let, s krvácením do zažívacího traktu. Gastroskopie byla negativní. CTA prokazuje aktivní krvácení do lumen tračníku v oblasti lienální flexury. Nativní sken prokazuje izodenzní náplň lumen tračníku (a, šipka). Extravazace kontrastní látky v arteriální fázi (b, šipka), ve venózní portální fázi v transverzální rovině (c, šipka) a frontální rekonstrukci (d, šipka) narůstá mezi provedenými fázemi. Angiografie arteria mesenterica superior prokazuje extravazát, který koreluje s CT nálezem (e). Angiografie po embolizaci neprokazuje extravazát (f, g).

Woman, 82 years, with gastrointestinal bleeding. Her gastroscopy was negative. The CTA revealed acute lower gastrointestinal tract bleeding affecting the splenic flexure. Nonenhanced examination revealed the isodense endoluminal content (a, arrow).

The contrast medium leakage in arterial phase (b, arrow) and in portal venous phase in transversal plane (c, arrow) and in coronal reconstruction (d, arrow). Amount of the contrast medium increases between performed phases. Her superior mesenteric angiogram proved extravasation, which correlates with the CTA finding (e). Angiograms after embolisation confirmed no extravasation (f, g).

vyšetření břišní dutiny (od kopulí bránic po symfýzu), pak byla podána intravenózně jódová kontrastní látka rychlostí 3–4 ml/s flexilou dostatečného kalibru. Se zpožděním dle automatického sledování náplně kontrastní látky v aortě bylo provedeno vyšetření v arteriální fázi a po 30 s navazovalo další skenování v žilní fázi rovněž kraniokaudálním směrem (obr. 1a, b). Extravazát byl definován jako únik kontrastní látky do lumina trávicí trubice s nárůstem v žilní fázi oproti fázi arteriální. Anatomickou hranicí mezi horním a dolním zažívacím traktem byla stanovena duodenojejunální flexura. Většina vyšetření byla provedena na helikálním multidektorovém přístroji Siemens Somatom Definition AS+ (Siemens Healthcare, Erlangen, Německo) s intravenózním podáním 100–120 ml kontrastní látky iomeprololum (Iomeron 400, Bracco Imaging, Konstanz, Německo) nebo iopromidum (Ultravist 370, Bayer, Leverkusen, Německo).

Metodika angiografie a embolizace

Během výkonu byli nemocní monitorováni (pulz, TK, saturace hemoglobinu kyslíkem, EKG) a byly doplňovány krevní deriváty či roztoky ke stabilizaci oběhu. Katétr jsme zaváděli přes 5 F zaváděcí pouzdro vzhledem k možným výměnám katétrů při katetrizaci mezenterických tepen a také proto, že zaváděcí pouzdro bylo po výkonu ponecháno fixované nejlépe kožním stehem v tepně, pokud místo krvácení nebylo prokázáno. Tento přístup pak mohl být použit k další angiografii. Cívka v močovém měchýři byla výhodná, protože vyloučená kontrastní látka v močovém měchýři nepřekrývala možné krvácení v pánvi a dále bylo možné kontrolovat diurézu. Angiografie byly prováděny intraarteriálním vstříkem kontrastní látky iohexolum (Omnipaque 350, GE Healthcare, Oslo, Norsko) či iodixanolum (Visipaque 320, GE Healthcare, Oslo, Norsko).

Při krvácení do dolního zažívacího traktu jsme do roku 2011 zobrazovali obě mezenterické tepny na angiografickém přístroji Axiom Artis (Siemens Healthcare, Erlangen, Německo), pak Allura FD 20 (Philips, Best, Holandsko). Nejčastěji 5 F cévkou (RC, Cook, Bjaeverskov, Dánsko), pro nasondování dolní mezenterické tepny byla používána dedikovaná cívka se zakřivením v malém poloměru (RIM, Cook Bjaeverskov,

Dánsko). Při krvácení v oblasti rekta byly embolizovány i obě vnitřní iliacké tepny s použitím katétru tvaru RUC (Cook Bjaeverskov, Dánsko) nebo Simmons (Cordis, USA). Pořadí vyšetřovaných tepen bylo voleno na základě lokalizace extravazátu z CTA. V případě negativního angiografického nálezu byla provedena angiografie pomocí oxidu uhličitého, který byl vstříknut 20 ml nebo 50 ml injekční stříkačkou do již zavedeného katétru. Metodika angiografie oxidem uhličitým byla publikována již dříve (4).

Diagnostickým katétre 5–6 F, kterým byla provedena mezenterická angiografie, je koaxiálně zaveden mikrokátér a pomocí mikrovodiče s platinovým, formovatelným koncem je nasondována krvácející tepna co nejbližší místu krvácení, ideálně na úrovni vasa recta. Předchozí přehledný angiogram byl použit jako mapa k navigování mikrokatétru pod skiaskopickou kontrolou (obr. 1c). K superselektivní katetrizaci byly používány katetry 2,4 F Direxion (Boston Scientific Corp., Marlborough, USA) a 2,8 F Progreat (Terumo Corp., Tokyo, Japonsko).

Volba embolizačního činidla se řídila kalibrem krvácející tepny, vzdáleností konce mikrokatétru od místa krvácení a rychlostí toku v tepně. Byly používány mikročástice polyvinylakoholu velikosti 250–350 µm či 350–500 µm (Contour, Boston Scientific Corp., Marlborough, USA), dále n-butyl 2-kyanoakrylát (Histoacryl, B. Braun, Melsungen, Německo), který byl smíchán s olejovou kontrastní látkou (Lipiodol Ultra-fluide, Guerbet, Roissy, Francie) v ředění 1 : 6 až 1 : 10 (5, 6), a trombogenní mikrospirály s polyesterovými vlákny (MicroNester Embolization Coil, Cook Medical Inc., Bloomington, USA). Po embolizaci byla další kontrolní angiografie provedena po 10 min k potvrzení zástavy krvácení (obr. 1d, e). Při krvácení na rozhraní dvou povodí (např. horní a dolní mesenterické tepny) byla zobrazena ještě sousední viscerální tepna (např. nástřík truncus celiacus). Při embolizaci oboustranných vnitřních iliackých tepen byla použita želatínová pěna ve směsi s kontrastní látkou (Gelita-Spon Standard, Gelita Medical GmbH, Eberbach, Německo). Pěna byla připravena rozmělněním přes trojcestný kohout několikaerou pasáží (7).

Za technický úspěch jsme považovali, když byl angiografií potvrzen extravazát

z CTA nebo endoskopie, přírodní tepna byla selektivně nasondována a po embolizaci ani na odložené angiografii po 10 min a případně angiografii sousedního řečiště nebyl prokázán extravazát. Za klinický úspěch byla považována klinická kontrola krvácení po dobu 30 dní bez nutnosti chirurgické revize či dalšího katetrizačního zákroku.

Dále jsme sledovali četnost krvácení z jednotlivých přírodních tepen dolního zažívacího traktu, etiologii krvácení, použitou embolizační techniku a zda byla angiografie opakována nebo následovala chirurgická léčba.

VÝSLEDKY

V našem souboru 57 (100 %) pacientů jsme prokázali extravazát (29krát), pseudoaneurysma (2krát), hypervaskularizaci (4krát). Tedy patologie arteriálního řečiště nutná k navigaci embolizace byla patrná u 35 (61 %) pacientů. Embolizace nebyla provedena u tří pacientů, u kterých nebylo možné nasondovat přírodní tepny, přestože zdroj byl identifikován. Tito pacienti byli operováni. U šesti nemocných byla embolizace provedena, přestože extravazát nebyl prokázán. Z těchto nemocných byla katetrizace u dvou pacientů naváděna klipy, kterými bylo místo krvácení označeno předchozí kolonoskopií, a u dalších čtyř pacientů byla provedena embolizace vnitřních iliackých tepen pro krvácení z rekta. Embolizováno tedy bylo 38 (67 %) z 57 nemocných, kterým byla provedena angiografie.

Celkem u devíti (15,7 %) pacientů byla angiografie pro krvácení do zažívacího traktu opakována. Z toho u dvou pacientů pro jiný zdroj krvácení (1krát jiné pseudoaneurysma při nekrotizující pankreatitidě po 5 dnech, a 1krát za 1 den pro krvácení u pacienta po polytraumatu). U zbývajících sedmi nemocných s opakovanými angiografiemi byla již první angiografie bez nálezu místa krvácení a druhá rovněž tak. U zbývajících dvou pacientů byla první embolizace provedena mikročásticemi a u jednoho navíc s embolizací mikrospirálou. Tepna embolizovaná mikrospirálou byla zcela rekonstituována přes kolaterály. U obou těchto pacientů byla provedena druhá embolizace pomocí mikročástic.

Nejčastěji embolizovanými tepnami byly jejunální (12krát), pak colica

Tab. 1. Embolizované tepny pro krvácení s uvedením počtu výkonů, průkazu počtu extravazátů na CTA a na DSA, použitého embolizačního činidla a opakování angiografie a pozdních komplikací po embolizaci**Table 1. Arteries embolised for hemorrhage with a number of procedures, number of proved extravasations on the CTA and DSA, used embolisation agent, repeated angiograms and late complications after embolotherapy**

Tepna	Počet pacientů	CTA extravazát	DSA extravazát	Embolizační činidlo	Opakovaná angiografie	Komplikace/smrt do 30 dnů
jejunalis	12	10	12	NBC 6krát PVA 5krát C 1krát	2krát (z toho 1krát pro jiný zdroj)	1krát ulcerace cirkulární/1
ileocolica a cecalis	5	4	4 1krát endoskopický klip	NBC 3krát PVA 2krát	0	0
colica dextra	3	2	3	NBC 2krát PVA 1krát	0	0
colica media	4	3	4	NBC 1krát PVA 3krát	1krát pro jiný zdroj	1krát ulcerace
colica sinistra	4	2	4	NBC 1krát PVA 3krát	0	1krát ulcerace
sigmoidealis	2	neprovedeno	2	PVA 2krát	0	0
rectales z a. mesenteria inf.	2	neprovedeno	1 1krát endoskopický klip	PVA 2krát	0	0
rectales z a. iliaca int. unilat.	3	1	2	NBC 2krát ŽP 1krát	0	0/1
rectales z a. iliaca int. bilat.	3	neprovedeno	0	ŽP 3krát	0	0

Z tabulky vyplývá, že nejčastěji byly embolizovány jejunální tepny, každá ze tří kolických tepen byla embolizována zhruba stejně často, CTA se uplatnila až po descendntní tračník, aborálně byla embolizace navigována endoskopickým nálezem.

NBC – n-butyl 2-kyanoakrylát, PVA – polyvinylalkoholové mikročástice, C – mikrospirály, ŽP – želatinová pěna

Here can be concluded, that the jejunal arteries were embolised most often, each out of three colic arteries was embolised roughly equally, the CTA was utilised down to the descending colon, then embolisation was navigated by endoscopy.

NBC – n-butyl 2-cyanoacrylate, PVA – microparticles of polyvinylalcohol microparticles, C – microcoils, ŽP – gelatin sponge

dextra (3krát), media (4krát) a sinistra (4krát), ileocolica a cecalis dohromady 5krát, a jednostranná embolizace iliaca interna byla provedena 3krát, oboustranné embolizace vnitřních iliackých tepen byla provedena u tří pacientů, rektální větve a. mesenterica inferior 2krát a sigmoideální tepny byly embolizovány 2krát (tab. 1).

Embolizace byla provedena mikročásticemi polyvinylalkoholu velikosti 250 až 350 µm nebo méně často 500–750 µm 18krát (z 38 embolizací ve 47 %), n-butyl 2-kyanoakrylátem 15krát (v 39 %), 1krát kombinací mikročástic a mikrospirál a 4krát želatinovou pěnou. Želatinová pěna byla použita vždy jen u embolizace viscerálního povodí vnitřních iliackých tepen bez průkazu extravazátu či jiné angiograficky patrné patologie. Želatinová pěna nebyla použita v povodí mezenterických tepen.

Etiologie krvácení do dolního zažívacího traktu nebyla zřejmá u 17 pacientů (29 %), divertikly tračníku byly pravděpodobnou příčinou u devíti pacientů (15 %), maligní nádory u devíti (15 %) pacientů. Z maligních nádorů to byly nejčastěji karcinomy rekta po resekci či jiné léčbě, jeden z těchto nemocných měl karcinom prostaty léčený ozářením.

Dalším zastoupenými nádory byly tumory pankreatu 3krát (endokrinní 2krát, karcinom 1krát). Po jednom byly zastoupeny tumory ilea a karcinom dělohy prorůstající do rekta. Jeden další pacient měl krvácení v důsledku postiradiační proktokolitidy. Celkem osm nemocných (14 %) bylo po chirurgických výkonech, mezi kterými byly resekce střev pro ischemii, tumor, morbus Crohn, divertikulitidu, duodenopankreatektomie, resekce močového měchýře s vytvořením neoveziky (radikální cystektomie s derivací moči dle Brickerova). Akutní nekrotizující pankreatitida byla zastoupena 4krát (7 %). Čtyři pacienti (7 %) krváceli z rekta v důsledku netumózní příčiny. Dva pacienti měli kromě jiných onemocnění portální hypertenzi, jeden pacient byl v dlouhodobé intenzivní léčbě pro polytrauma, jedna nemocná měla objemnou břišní kýlu, do které krvácela, a jedna nemocná krvácela pravděpodobně z tzv. angiodysplazie tračníku. Řada nemocných měla kombinaci onemocnění a nebylo zřejmé, které se uplatňuje na vzniku nezastavitelného krvácení nejvíce. Mohlo se jednat i o simultánní působení více faktorů. Vždy byly kontrolovány koagulační parametry, krevní obraz a byla

snaha je maximálně upravit, aby tato léčba byla uplatněna zároveň s embolizací krvácející tepny.

V dokumentaci u 25 nemocných z 38 embolizovaných, kteří byli dlouhodobě (1–12 měsíců) sledováni (65 %), jsme našli v endoskopických nálezech 3krát ulcerace (tedy ve 12 % z 25 sledovaných). Vředy sliznice byly pokryty vrstvou fibrinu. Jednou byl vřed cirkulární. Nebyla prokázána stenóza trávicí trubice.

Ze všech angiografovaných pacientů (n = 57) sedm zemřelo ve 30 dnech, z toho dva embolizovaní. Jeden po embolizaci jednostranné a. iliaca a další v důsledku multiorgánového selhání při hemoragickém šoku. Dalších pět pacientů s negativními angiografiemi zemřelo do 30 dnů. Jeden nemocný byl opakovaně angiograficky vyšetřen bez nálezu místa krvácení. Jedna nemocná s prorůstáním karcinomu dělohy do rekta zemřela 3. den po embolizaci. Jeden v důsledku multiorgánového selhání při nekrotizující pankreatitidě a tři nemocní s maligním nádorem po chirurgických zákrocích.

DISKUSE

Naše retrospektivní studie potvrdila, že endovaskulární léčba krvácení do dolního zažívacího traktu je efektivní a má být zvažována po selhání endoskopické a medikamentózní léčby. V našem souboru 57 pacientů pouze u tří (5 %) nebylo technicky možné u angiograficky prokázaného extravazátu provést cílenou embolizaci a tito pacienti byli operováni. Kromě těchto tří pacientů byla embolizace vždy technicky úspěšná a vedla k angiografické zástavě krvácení u 38 (67 %) pacientů (včetně dvou, u kterých byla embolizace navigována endoskopickými klipy a dalších čtyř, kteří byli embolizováni bez zřejmé patologie pro krvácení z rekta). U zbytku nebyl v době angiografie prokázán extravazát.

Embolizační léčba je u skupiny krvácejících pacientů významná i proto, že se obvykle jedná o nemocné ve vysokém věku se závažnými komorbiditami, kde katetrizační výkon je méně zatěžující než laparotomie. Průměrný věk v našem souboru byl 68,4 roku (od 32 do 91 let). Pacienti do 59 let věku ($n=11$, 19,6 %) měli častěji jako příčinu maligní tumor (3krát), operace břišní dutiny (2krát), pankreatitidu (2krát), Crohnovu chorobu (1krát), objemnou kýlu (1krát), ale i divertikly tračníku (1krát). U pacientů nad 60 let nejčastěji nebyla zřejmá příčina, na druhém místě pak divertikly tračníku. Je pozoruhodné, že embolizace byly rovnoměrně rozloženy mezi pravou, střední a levou a. colica.

Stupeň závažnosti stavu krvácejících pacientů v našem souboru charakterizuje proporce podepsaných informovaných souhlasů. Ty byly podepsány v 68 % případů, ve 32 % nebyly podepsány pacientem – ať již z důvodu podání sedativ a analgetik, nebo (v 7 %) byli pacienti na ventilační podpoře. Všechny výkony byly provedeny jako urgentní. Třicet jedna výkonů (54 %) z 57 bylo provedeno mimo běžnou pracovní dobu mezi 15,30 až 7. hodinou ranní.

Dle literatury technický úspěch embolizace v dolním zažívacím traktu je vysoký (až 95 %), klinický úspěch je v rozpětí 63–76 % (8–12). V jedné z největších studií s retrospektivní analýzou 112 nemocných (13) při použití akrylátového tkáňového lepidla zaznamenali autoři časné opakované krvácení v 17 %, nejčastější bylo v rektu (ve 30 %), pak v tenkém střevě (v 18 %) a v tračníku ve 3 %. Závažné komplikace

pozorovali v opačném pořadí – nejvíce v tračníku a nejméně v rektu. Mortalita při hospitalizaci byla 25 % a byla v souvislosti s přidruženými onemocněními. Mírná stenóza v oblasti dolního zažívacího traktu byla pozorována v 10 % a ve 2 % vyžadovala chirurgickou léčbu.

V literatuře je dále uváděno, že krvácení do dolního zažívacího traktu je podstatně vzácnější (20 až 30 případů/100 000 obyvatel), častost krvácení se významně zvyšuje s věkem – divertikly tračníku, tzv. angiodysplazie a tumory střev než v horním zažívacím traktu, přičemž určení lokalizace a léčba krvácení do dolního zažívacího traktu jsou svízelnější. U intermitentních krvácení je doporučeno provést nejprve scintigrafií ^{99m}Tc označenými erytrocyty. Pokud je průkaz krvácení touto metodou pozitivní během 2 hodin, je indikována angiografie do 1 hodiny. To nebylo potvrzeno a negativní CTA může pomoci redukovat počet negativních katetrizací (14). V naší studii jsme scintigrafií před angiografií nepoužili.

Výsledky naší studie jsou v souladu i s ohledem na četnost. Ročně jsme v uplynulých 15 letech zaznamenali pouze v průměru čtyři pacienty (v rozmezí 1 až 7) s touto diagnózou, což je v porovnání s krvácením do horního zažívacího traktu „vzácné“. V letech 2017–2019 jsme ošetřili celkem 89 pacientů s krvácením do celého zažívacího traktu, z nichž bylo 15 (17 %) s krvácením do dolního zažívacího traktu.

Zajímavé je klinické literární srovnání nemocných vyšetřovaných pro krvácení do zažívacího traktu pomocí CTA, u kterých nebyl prokázán extravazát. Krvácení se opakovalo ve 22 % v dolním traktu, zatímco v horním trávicím traktu se opakovalo ve 41 % (15).

Extravazace je považována za přímý průkaz krvácení. Podmínkou jeho průkazu musí být klinické známky probíhajícího krvácení, neboť prokazatelné je krvácení pomocí angiografie s intenzitou až od 0,5 ml/min (16) či v dolním zažívacím traktu 1 ml/min. Senzitivita CTA je vyšší, proto je CTA pravidelně předřazena DSA (17). Problém v průkazu extravazátu spočívá v kolísání intenzity krvácení prakticky od minuty k minutě (18). U části nemocných může být krvácení žilní a nikoliv arteriální. Žilní krvácení je arteriografií prokazatelné obtížné.

V neposlední řadě v průkazu extravazátu hraje roli množství vstříknuté

kontrastní látky a úplnost zobrazení příslušného arteriálního řečiště. Čím více (a déle) vstříkujeme kontrastní látku, tím více jí může uniknout mimo tepnu a stoupá pravděpodobnost detekce extravazátu. Dalším technickým kritériem správně provedené angiografie je úplnost zobrazení povodí mezen-terických tepen. Při provádění standardní DSA s maticí 1024 × 1024 při průměru detektoru 40 cm je u dospělých nutné použít k zobrazení celého řečiště horní a i dolní mezen-terické tepny vždy po dvou nástřících s odlišnou centrací (první nástřík centrovat na pravý dolní břišní kvadrant a druhý na levý horní kvadrant) (4).

Pravděpodobnost průkazu extravazátu lze zvýšit především načasováním angiografie co nejdříve od průkazu extravazátu na CT, technicky dokonalým provedením angiografie s eliminací artefaktů z motility střev (je nutné použít ke snížení peristaltiky butylskopolamin 20 mg i.v., nebo glukagon 0,5–1,0 mg i.v.) nebo i speciální zevní komprese břišní dutiny (19), u nemocných na ventilátoru je doporučováno dočasné vypnutí dýchacího přístroje v době jednotlivých nástřiků. Při nedokonalém zobrazení nebo nejasném nálezu při selektivní angiografii mezen-terických tepen je vhodné provést co nejselektivnější angiografii pravděpodobného místa krvácení. Nicméně pohybové artefakty z peristaltiky střev zůstávají hlavním diferenciálním diagnostickým problémem při diagnostice extravazátu na subtrakční angiografii. Někdy nezbyvá než doplnit v digitálním zpracování snímků plné anatomické pozadí, což však vyžaduje dostatečnou kontrastní náplň při angiografickém nástřiku.

Dále je možné krvácení urychlit nebo indukovat, a to postupně podáním vazodilatancií, infuzí heparinu anebo lokálním podáním trombololytika (20). Další možností je ponechat katétr či podat infuzi heparinu a angiografii opakovat co nejdříve při klinických známkách krvácení. Tyto metody se používají výjimečně a vždy po domluvě ošetřujícím lékařem.

Na našem (4) a dalších pracovištích se osvědčila angiografie za použití oxidu uhličitého (CO_2). Plyn má 400krát nižší viskozitu a snadno uniká defektem ve stěně tepny. Zatímco v tepně je stlačen pod arteriálním tlakem, po úniku z tepny expanduje. Extravazát prokázaný pomocí CO_2 je tak zřejmější

při pochybnostech u klasické angiografie. Rizika CO₂ angiografie jsou minimální, pokud nedojde ke kontaminaci CO₂ vzduchem (4). V našem souboru 57 pacientů byla použita ve 22 případech (ve 39 %).

Volba embolizačního činidla se řídí kalibrem krvácející tepny, vzdáleností konce mikrokátetru od místa krvácení a rychlosti toku v tepně. Je nutné se vyvarovat vazospazmů, které by zpomalily či zastavily tok. Ty mohou být způsobeny iritací stěny tepny mikrovodičem či mikrokátetrem. Pokud vzniknou, lze buď vyčkat, nebo je možné mikrokátetrem podat do tepny vazodilatancia, většinou je však nutné mikrokátetr povytáhnout tak, aby nebyl zaklíněn v tepně. K samotné embolizaci jsou v dolním zaživacím traktu používány mikročástice polyvinylakoholu velikosti 250–350 µm, pokud je kalibr krvácející tepny malý anebo je konec mikrokátetru vzdálený od místa extravazace. Embolizace je provedena částečná, aby bylo sníženo riziko ischemie, s kontrolním nástřikem přes mikrokátetr, zda extravazát přetrvává. U velkých krvácení, větších tepen a pokud je konec mikrokátetru blízko, je možné použít n-butyl 2-kyanoakrylát. Akrylát je nutné naředit olejovou kontrastní látkou, čímž se zpomalí doba tuhnutí natolik, že lepidlo „proteče“ místem krvácení (21). Dále byly použity trombogenní mikrospirály s polyesterovými vlákny. Ty je možné použít v tepnách většího kalibru. Vždy po embolizaci je nutné vyčkat asi 10 min a opakovat angiografii, a tak vyloučit extravazát i odloženě. Při krvácení na rozhraní dvou povodí (např. horní a dolní mezenterické tepny), je nutné nakonec ještě vyloučit extravazát angiografií sousedního řečiště.

Pokud nelze selektivní embolizací zastavit probíhající krvácení, je možné provést embolizaci méně selektivně s tím, že nemocný je ihned operován

anebo je ponechán selektivně zavedený mikrokátetr, kterým je vstříknuta methylenová modř, jež opacifikuje segment střeva, který je nutné při operaci revidovat či resekovat. Uvádí se, že nabarvení tkání methylenovou modří přetrvává až 6 hodin. Další možností je příslušnou větev označit platinovým mikroembolem a příslušný segment střeva se lokalizuje při operaci pomocí peroperační skioskopie (22).

Historicky se k zástavě krvácení používala infuze vazopresinu, nicméně rizika infuze, nutnost dlouhodobého zavedení kátetru a nižší efektivita vzhledem k embolizaci vedly k rozšíření embolizace i v dolním zaživacím traktu. Všeobecně platí, že menší krvácející cévy a difúzní krvácení je zastavitelné infuzí vazokonstrikčních látek (23). Nejčastěji je užíván vazopresin, což je vodný roztok hormonu zadního laloku hypofýzy. Jeho účinek spočívá v kontrakci hladké svaloviny – a to jak zaživacího traktu, tak i cévních stěn. Má významný antidiuretický efekt a minimální efekt oxytocinový. Intraarteriální infuze vazopresinu se připraví rozpuštěním 200 jednotek v 500 ml 5% glukózy. Koncentrace tohoto roztoku je 0,4 j/ml a infuze 30 ml/hod. vede k dávce 0,2 j/min. Dle intenzity krvácení a velikosti tepny či infundovaného řečiště je volena rychlost 0,1–0,4 j/min. Trvání infuze je 12–36 hodin s tím, že dávka je snižována. Komplikací infuze vazopresinu mohou být hyponatremie, oligurie, hypertenze, převodnění, arytmie a ischemie myokardu, střev a periferie končetin. Vedle vazopresinu byl použit omezeně i noradrenalin. V gastroenterologické praxi se k zástavě krvácení do střev dále používá celková infuze terlipresinu.

Dále byly popsány i jiné „neembolizační“ techniky zástavy krvácení, jako například indukce vazospazmu v selektivně nasondované krvácející větvi

a. mezenterica superior (24). U nemocných s těžko korigovatelnou trombocytopenií při leukemickém onemocnění, chemoterapii či transplantaci kostní dřeně bylo krvácení u dvou nemocných zastaveno selektivní infuzí trombocytárních náplavů do a. mezenterica superior a a. gastroduodenalis. Celkem bylo podáno 240 ml náplavů během 20 min (25).

Naše studie má i nedostatky. Jedná se o retrospektivní studii z období 15 let. V tomto období se embolizační technika neměnila a i počet pacientů ročně ošetřených zůstával stacionární. Dalším nedostatkem je absence jednotného vyšetřovacího protokolu před angiografií a sledování po embolizační zástavě. U řady pacientů mohlo krvácení být jen zeslabeno a ustalo postupně, což dokládají údaje o přetrvávající meléně. Rovněž závažnost krvácení je těžko odhadnutelná, řada pacientů byla díky volumoterapii oběhové kompenzována a intenzita krvácení často kolísá v krátkých časových intervalech. Studie je tak postavena na „pragmatickém“ přístupu k léčbě těchto, často polymorbidních pacientů.

ZÁVĚRY

Retrospektivní studie prokázala zásadní roli CTA v diagnostice lokalizace krvácení zvláště v povodí jejunálních a ileokolických tepen. V sigmoideu a v rektu se uplatnila více koloskopie. V oblasti jejunu, ilea a tračnicku byly embolizace provedeny co možná nejvíce selektivně mikročásticemi okolo 300 µm. U větších extravazátů byl použit n-butyl 2-kyanoakrylát bez významného ischemického postižení střevní stěny. Přetrvávání nemocných závisí nejen na zástavě krvácení, ale i na přidružených komorbiditách, které mohou vzniknout protražovaným krvácením. ●

LITERATURA

1. Válek V, Hustý J. Quality improvement guidelines for transcatheter embolization for acute gastrointestinal nonvariceal hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013; 36: 608–612.
2. Funaki B. Microcatheter embolization of lower gastrointestinal hemorrhage: an old idea whose time has come. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004; 27: 591–599.
3. Rösch J, Dotter CT, Brown MJ. Selective arterial embolization. A new method for control of acute gastrointestinal bleeding. *Radiology* 1972; 102(2): 303–306.
4. Krajina A, Lojík M, Mašková J. Angiografie oxidem uhličitým. *Ces Radiol* 2000; 54: 290–296.
5. Yonemitsu T, Kaway N, Sato M, et al. Comparison of hemostatic durability between N-Butyl Cyanoacrylate and gelatin sponge particles in transcatheter arterial embolization for acute arterial hemorrhage in a coagulopathic condition in a swine model. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010; 33: 1192–1197.
6. Yata S, Ihaya T, Kaminou T, et al. Transcatheter arterial embolization of acute arterial bleeding in the upper and lower gastrointestinal tract with N-Butyl 2-Cyanoacrylate. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24: 422–431.

7. **Spinosa DJ, Angle JF, McGraw JK, Maurer EJ, Hagspiel KD, Matsumoto AH.** Transcatheter treatment of life-threatening lower gastrointestinal bleeding due to advanced pelvic malignancy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2002; 27: 503–505.
8. **Anthony T, Penta P, Todd RD, et al.** Rebleeding and survival after acute lower gastrointestinal bleeding. *Amer J Surg* 2004; 188: 485–490.
9. **Krajina A, Rösch J, Lojik M, et al.** Angiographic diagnosis and endovascular treatment of gastrointestinal bleeding. *Ces Radiol* 2007; 61(2): 123–128.
10. **Weldon DT, Burke SJ, Sun S, et al.** Interventional management of lower gastrointestinal bleeding. *Eur Radiol* 2008; 18: 857–867.
11. **Maleux G, Roeflaer F, Heye S, et al.** Long-term outcome of transcatheter embolotherapy for acute lower gastrointestinal hemorrhage. *Am J Gastroenterol* 2009; 104: 2042–2046.
12. **Moss AJ, Tuffaha H, Malik A.** Lower GI bleeding: a review of current management, controversies and advances. *Int J Colorectal Dis* 2016; 31: 175–188.
13. **Hur S, Jae HJ, Lee M, et al.** Safety and efficacy of transcatheter arterial embolization for lower gastrointestinal bleeding: a single-center experience with 112 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2014; 25: 10–19.
14. **Speir EJ, Newsome JM, Bercu ZL, Miller MJ, Jr., Martin JG.** Correlation of CT angiography and ^{99m}technetium-labeled red blood cell scintigraphy to catheter angiography for lower gastrointestinal bleeding: a single-institution experience. *J Vasc Interv Radiol* 2019; 30: 1725–1732.
15. **Chan V, Tse D, Dixon S, et al.** Outcome following a negative CT angiogram for gastrointestinal hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2015; 38: 329–333.
16. **Nusbaum M, Baum S.** Radiographic demonstration of unknown sites of gastrointestinal bleeding. *Surg Forum* 1963; 13: 374–375.
17. **Wu LM, Xu JR, Yin Y, et al.** Usefulness of CT angiography in diagnosis acute gastrointestinal bleeding: a meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2010; 16(31): 3957–3963.
18. **Sos TA, Lee JG, Wixson D, Sniderman KW.** Intermittent bleeding from minute to minute in acute massive gastrointestinal hemorrhage: arteriographic demonstration. *Am J Roentgenol* 1978; 131: 1015–1017.
19. **Stram ES, Molgaard CP.** Use of a compression paddle to displace bowel gas for carbon dioxide digital subtraction angiography. *J Vasc Interv Radiol* 1999; 10: 405–408.
20. **Ryan JM, Key SM, Dumbleton SA, Smith TP.** Nonlocalized lower gastrointestinal bleeding: provocative bleeding studies with intraarterial tPA, heparin, and tolazoline. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 1273–1277.
21. **Kwon JH, Kim MD, Han K, et al.** Transcatheter arterial embolisation for acute lower gastrointestinal hemorrhage: a single centre study. *Eur Radiol* 2019; 29: 57–67.
22. **Schmidt SP, Boskind JF, Smith DC, Catalano RD.** Angiographic localization of small bowel angiodysplasia with use of platinum coils. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 737–739.
23. **Darcy M.** Treatment of lower gastrointestinal bleeding: vasopressin infusion versus embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 535–543.
24. **Cynamon J, Atar E, Steiner A, et al.** Catheter-induced vasospasm in the treatment of acute lower gastrointestinal bleeding. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 211–216.
25. **Madoff DC, Wallace MJ, Lichtiger B, Komanduri K, Ross WA, Narvios AB, Parmley CL.** Intraarterial platelet infusion for patients with intractable gastrointestinal hemorrhage and severe refractory thrombocytopenia. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 393–397.