

Tab. 1. Kontraindikace systémové trombolýzy

Absolutní kontraindikace	Relativní kontraindikace
Anamnéza cévní mozkové příhody hemoragické nebo neznámé etiologie	Tranzitorní ischemická ataka v předchozích šesti měsících
Ischemická cévní mozková příhoda v předchozích šesti měsících	Perorální antikoagulační léčba
Novotvar centrálního nervového systému	Těhotenství nebo první týden po porodu
Těžké trauma, operace nebo poranění hlavy v předchozích třech týdnech	Nestlačitelná místa vpichu
Hemoragická diatéza	Traumatická resuscitace
Aktivní krvácení	Refrakterní hypertenze (systolický TK > 180 mm Hg)
	Pokročilé jaterní onemocnění
	Infekční endokarditida
	Aktivní peptický vřed

žení (afterloadu) PKS. Ta hraje v patofyziologii akutní PE zásadní roli a její dysfunkce je přediktorem horší prognózy (6). Je třeba podotknout, že ke snížení afterloadu PKS a zlepšení její funkce není obvykle nutné odstranění veškerých krevních sraženin z plicních tepen, mnohdy je jejich částečná rekanalizace za tímto účelem zcela dostačující.

Katetrizační léčba umožňuje cílenou aplikaci trombolýzy (lokální trombolýza) za podstatné redukce jeho dávky (snížení rizika krvácení oproti systémové trombolýze) nebo jeho užití zcela vylučuje (metody aspirační a mechanické trombektomie). Výše uvedené může představovat určitou výhodu u pacientů s kontraindikací k podání systémové trombolýzy (Tab. 1) nebo u pacientů, u kterých tato léčba selhala. Nemaou skupinu představují i pacienti s akutní PE a současným vysokým rizikem krvácení. Tito by mohli z možného alternativního terapeutického přístupu profitovat.

Metody intervenční léčby

Existuje několik základních metod užívání při katetrizační léčbě akutní PE. Mezi ně patří prostá mechanická fragmentace, lokální trombolýza (včetně ultrazvukem facilitované trombolýzy), aspirační trombektomie, mechanická trombektomie a kombinace farmako-mechanických postupů. Vlastní intervence jsou nejčastěji prováděny z femorálního přístupu (femorální žíla), méně často z jugulárního či jiného žilního přístupu. Velikost cévního přístupu se pohybuje v rozmezí 4–24 French (F).

Níže uvedený přehled si klade za cíl poskytnout čtenářům základní informace o jednotlivých metodách a jejich dostupnosti v České republice k červnu 2023. Na detailní

popis jednotlivých metod včetně souhrnu publikovaných dat si dovoluujeme čtenáře odkázat na expertní konsenzus pracovních skupin Evropské kardiologické společnosti (7) a přehledový článek věnovaný intervenční léčbě akutní PE (8).

Mechanická fragmentace

Prostá mechanická fragmentace spočívá v dezintegraci trombu na menší části a jejich dislokaci distálněji do periferie plicního řečiště. Za tímto účelem je nejčastěji užíván běžně dostupný pigtail katétr (5–8 F). Technicky se jedná o nenáročný výkon, avšak s velmi limitovanou účinností. Sofistikovanější varianta představuje systém rotační trombektomie s katétrelem CLEANER (Rex Medical/Argon Medical Devices), který kromě rotační fragmentace trombu umožňuje současnou aplikaci trombolýzy. Jeho užití může být spojeno i s případným zavedením kaválního filtru. Velikost instrumentária je 6–7 F. Tento systém je schválen k užití v periferním cévním systému, s jeho užitím v plicním řečišti existují jen velmi limitované zkušenosti. Jeho dostupnost v České republice je omezená.

Lokální trombolýza

Lokální trombolýza umožňuje cílenou aplikaci redukované dávky trombolýzy přímo do krevních sraženin obturujících plicní tepny. Trombolýtikum je aplikováno pomalou infúzí prostřednictvím běžně dostupných trombolýtických katétrů jako jsou např. Cragg-McNamara (Medtronic), Uni-Fuse či Pulse*Spray (AngioDynamics). Tyto katetry o velikosti 4–5 F a délce 40–135 cm mají ve své distální části aktivní zónu (délka 5–50 cm) s postranními otvory, skrze které

proniká účinný lék přímo do krevní sraženiny. Dávky trombolýzy se liší mezi jednotlivými pracovišti, stejně tak jako délka trvání infúze (a tedy i rychlost aplikace trombolýzy). Obecně lze říci, že v naprosté většině případů nepřesahuje celková dávka trombolýzy při lokální trombolýze hodnotu 30 mg a délka trvání infúze nepřesahuje 24 hodin. Na našem pracovišti se u pacientů s akutní bilaterální PE dobře osvědčila celková dávka 20 mg alteplázy aplikovaná rychlostí 1 mg/h/katétr (9). Toto dávkovací schéma bylo pro účely aktuálně probíhající randomizované multicentrické studie PRAGUE-26 (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT05493163) modifikováno na aplikaci úvodního bolusu 1 mg alteplázy/katétr následovaného infúzí rychlostí 1 mg/h/katétr do celkové dávky 20 mg alteplázy. Technicky se jedná o jednoduchou, bezpečnou a snadno proveditelnou metodu, která se dle výsledků pilotní randomizované studie zdá být efektivní (9).

Ultrazvukem facilitovaná trombolýza v podobě systému EkoSonic EndoVascular System (Boston Scientific) s velikostí katétrů 5,4–7,8 F, délkou 106 a 135 cm a aktivní zónou (délka 6–50 cm) představuje ve světě velmi rozšířenou alternativu k jednoduché lokální trombolýze. EkoSonic systém se skládá z centrální jednotky, ke které jsou připojeny speciální trombolýtické katetry. Jednotka generuje radiofrekvenční energii, která je prostřednictvím piezoelektrické transdukce v distální části katétrů přeměněna na vysokofrekvenční ultrazvukové vlnění (2–3 MHz). Ultrazvukové vlnění usnadňuje disperzi trombolýzy v místě aktivní zóny a urychluje tak rozklad vláken fibrinu. Tato metoda má ve srovnání s ostatními prozatím nejvíce publikovaných dat stran efektivity a bezpečnosti. Pouze jedna publikovaná práce věnovala pozornost přímému srovnání ultrazvukem facilitované trombolýzy oproti jednoduché lokální trombolýze u pacientů se submasivní PE. Tato studie neshledala žádný rozdíl v efektivitě mezi zmíněnými metodami (10). Data týkající se ultrazvukem facilitované trombolýzy se v blízké budoucnosti rozrostou o výsledky studie HI-PEITHO (NCT04790370). Ta porovnává ultrazvukem facilitovanou trombolýzu oproti standardní antikoagulační terapii u pa-