

cientů s intermediate-high risk akutní PE (11). Systém EkoSonic je v České republice dostupný, limitujícím faktorem však může být jeho finanční nákladnost.

Druhou alternativou k lokální trombolýze je kombinace farmako-mechanické intervence v podobě BASHIR (Trombolex) endovaskulárního katétru 7 F a délky 90 cm (aktivní zóna 10 cm). Distální část katétru je tvořena expandabilním košíkem (průměr až 45 mm) prostřednictvím jehož vláken je aplikováno trombolytikum do krevní sraženiny. Katétr není v tuto chvíli dostupný v České republice.

Pacienti jsou obvykle v průběhu lokální trombolýzy antikoagulováni redukovanou dávkou nefrakcionovaného heparinu. I přes to, že lze díky lokální trombolýze podstatně redukovat celkovou dávku trombolytika, není riziko krvácivých komplikací nulové. V tomto ohledu mají ale tyto katetrizační intervence příznivý bezpečnostní profil (12).

**Obr. 1.** Indigo System Penumbra Lightning



Zdroj: Penumbra Inc. ([www.penumbrainc.com](http://www.penumbrainc.com))

**Obr. 2.** FlowTrier systém



Zdroj: Inari Medical ([www.inarimedical.com](http://www.inarimedical.com))

Výše popsaný charakter různých metod lokální trombolýzy směřuje tento typ intervencí spíše k oběhově stabilním pacientům ve středním riziku časného úmrtí (intermediate-high risk PE), s absencí vysokého rizika krvácení.

### Aspirační a mechanická trombektomie

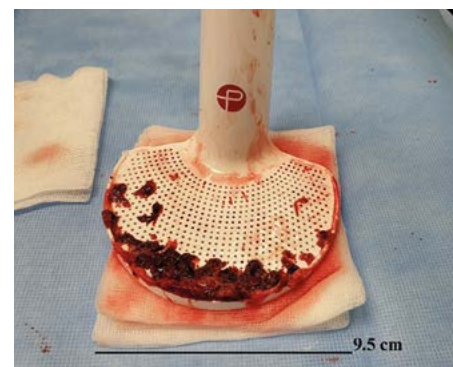
Systémy aspirační a mechanické trombektomie cílí na rychlé odstranění většího množství trombotických hmot z proximálních částí obturovaného plicního řečiště, za současné minimalizace distálních embolizací. Hlavními zástupci v této kategorii jsou Indigo Aspiration System (Penumbra Inc) a FlowTrier System (Inari Medical). Při aspirační trombektomii je využíváno podtlaku generovaného přístrojovou pumpou nebo manuálně pomocí aspirační stříkačky. Za pomoci takto vytvořeného podtlaku jsou tromby nasávány do speciálních velkých katétrů (8–24 F) zavedených do proximálních větví plicnice. Aspiraci je možno opakovat a odstranit tak poměrně rychle velké množství krevních sraženin. Mezi méně často užívané aspirační systémy v plicním tepenném řečišti patří ASPIREX (Straub Medical) a AngioVac (AngioDynamics).

Aspirační systém Indigo Penumbra umožňuje provedení trombektomie dedikovaným instrumentáři velikosti 8–12 F, za setrvalého podtlaku generovaného přístrojovou pumpou (Penumbra ENGINE) (Obr. 1). Sací systém může být doplněn o separátor jehož úkolem je rozrušování velkých fragmentů trombu v distální části katétru i mimo něj, a tedy udržování průchodnosti systému. Účinnost sání

je velmi vysoká, prostřednictvím 8 F katétru lze odsát objem až 160 ml během 20 vteřin. Z výše uvedeného plynou určité nevýhody tohoto systému v podobě možných krevních ztrát (s případnou potřebou jejich objemové náhrady) a nutnosti precizní koordinace aktivního sání během vlastní intervence. Aspirační systém Indigo Penumbra je v současné chvíli v České republice dostupný s katétry velikosti 8 F (CAT8). V blízkém budoucnu očekáváme příchod 12 F instrumentária společně s novým systémem Indigo System Lightning. Ten je díky zabudovanému mikroprocesoru schopen detekovat rozdíl mezi nasáváním trombotických hmot a samotné krve, automaticky zasahuje do aspiračního procesu a podstatným způsobem tak snižuje krevní ztráty během výkonu. Efektivitu a bezpečnost této metody má ověřit probíhající studie STORM-PE, která porovnává aspirační trombektomii (Indigo Penumbra Lightning 12 F) oproti standardní antikoagulační terapii u pacientů s vyšším středním rizikem časného úmrtí (NCT05684796).

Systém FlowTrier (Obr. 2) představuje dalšího důležitého zástupce mezi aspiračními systémy s dedikovaným instrumentáři 16–24 F. Aspirační katétr je vybaven vysoko objemovou stříkačkou (60 ml), pomocí které je manuálně generován sací podtlak. Vlastní systém může být s výhodou rozšířen o možnost mechanické trombektomie pomocí několika za sebou jdoucích nitinolových disků. Tyto disky jsou za pomoci vodiče zavedeny distálně za trombus a rozepjaty. Jím zachycený trombus je následně stažen zpět do katétru a odstraněn. Případné krevní ztráty vzniklé aspirací mohou být navraceny

**Obr. 3.** Aspirované tromby pomocí systému Indigo Penumbra 8F



Zdroj: Josef Kroupa, Kardiologická klinika FNKV a 3. LF UK, Praha