

# Kavální filtry – zkušenosti jednoho pracoviště

## Inferior vena cava filters – a single-centre experience

Matej Straka<sup>1</sup>, Jakub Hustý<sup>1</sup>, Tomáš Rohan<sup>1</sup>, Martin Radvan<sup>2</sup>, Marek Sůva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

<sup>2</sup>Interní kardiologická klinika LF MU a FN, Brno

### Hlavní stanovisko práce

Cílem práce je retrospektivní zhodnocení souboru pacientů našeho pracoviště z let 2013–2020, u kterých byl zaveden kavální filtr.

### SOUHRN

Straka M, Hustý J, Rohan T, Radvan M, Sůva M. Kavální filtry – zkušenosti jednoho pracoviště

**Cíl:** Vyhodnocení indikací a komplikací spojených se zavedením a extrakcí kaválních filtrů.

**Metodika:** Jedná se o retrospektivní analýzy všech pacientů se zavedeným kaválním filtrem ve FN Brno v období 1/2013 až 12/2020. Byl sledován věk a pohlaví pacientů, indikace zavedení kaválních filtrů, přítomnost plicní embolie v době zavedení filtru či v minulosti. U dočasných filtrů byl sledován čas do extrakce filtrů a četnost neúspěšných extrakcí. Ze statistických metod byla použita deskriptivní statistika.

**Výsledky:** Celkem bylo zavedeno 72 filtrů dolní duté žíly (VCI) pro přítomnost proximálně zasahující hluboké žilní trombózy dolní končetiny. U 53 pacientů byl kavální filtr zaveden pro kontraindikaci systémové antikoagulace, u 16 pacientů pro trombus zasahující do dolní duté žíly před plánovanou lokální trombolýzou, u tří pacientů pro neúčinnou systémovou antikoagulaci. U 58 pacientů byl kavální filtr zaveden se záměrem jej extrahovat, u 14 pacientů byl kavální filtr zaveden primárně permanentně. Čtyřicet čtyři pacientů mělo kavální filtry extrahovány průměrně za  $103 \pm 54$  dní od zavedení (medián: 104 dní, rozsah: 7–222 dní), u čtyř pacientů byla extrakce neúspěšná, osm pacientů se nedostavilo k plánované kontrole. U tří pacientů byly pozorovány komplikace.

**Závěr:** Zavedení kaválních filtrů byla v našem souboru spojena s nízkou mírou komplikací. I přesto by měla být individuálně u každého pacienta zvažována rizika a benefity tohoto zákroku.

**Klíčová slova:** hluboká žilní trombóza, plicní embolie, kavální filtr.

### Major statement

The aim of this work is a retrospective evaluation of a patients with inserted caval filter in our department in the years 2013–2020.

### SUMMARY

Straka M, Hustý J, Rohan T, Radvan M, Sůva M. Inferior vena cava filters – a single-centre experience

**Aim:** Evaluation of indications and complications associated with the introduction and extraction of caval filters.

**Methods:** This is a retrospective analysis of all patients with inserted caval filter in the Brno University Hospital in the period 1/2013–12/2020. The age and sex of patients, indications for the introduction of caval filters, and the presence of pulmonary embolism at the time of filter insertion or in the anamnesis were monitored. In the case of temporary caval filters, the time to filter extraction and the frequency of failed extractions were monitored. Descriptive statistics were used from statistical methods.

**Results:** A total of 72 inferior vena cava (VCI) filters were inserted for the presence of proximal deep vein thrombosis of the lower extremity. In 53 patients, caval filter was inserted to patients with contraindication of systemic anticoagulation, 16 patients due to thrombus extending into the inferior vena cava before planned local thrombolysis, and in 3 patients due to ineffective systemic anticoagulation. In 58 patients, the caval filter was inserted with the intention of its extraction, in 14 patients, the caval filter was inserted primarily permanently. In 44 patients, caval filters were extracted on average  $103 \pm 54$  days after the introduction (median: 104 days, range: 7–222 days), in 4 patients the extraction was unsuccessful, 8 patients did not come to regular check-up. Complications were observed in 3 patients.

**Conclusion:** The insertion of caval filters was associated with a low rate of complications in our study group. Nevertheless, the risks and benefits of this procedure should be considered individually.

**Key words:** deep venous thrombosis, pulmonary embolism, inferior vena cava filter.

Přijato: 26. 5. 2021

#### Korespondenční adresa:

MUDr. Jakub Hustý, Ph.D.  
Klinika radiologie a nukleární medicíny  
LF MU a FN  
Jihlavská 340/20, 625 00 Brno  
e-mail: husty.jakub@fnbrno.cz

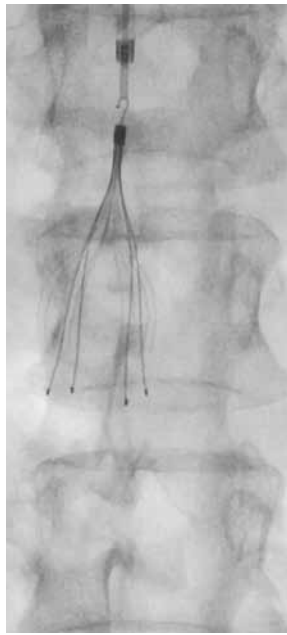
Konflikt zájmů: žádný.

Publikace vznikla na Masarykově univerzitě v rámci projektu MUNI/A/1342/2020 podpořeného z prostředků účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum, kterou poskytovalo MŠMT v roce 2020. Dále podpořeno MZ ČR – RVO (FNBr, 65269705).

1a



1b



1c



**1** **Pacient indikovaný k zavedení filtru před lokální farmakologickou trombolýzou:** (a) trombus zasahující vysoko do dolní duté žíly; (b) zavedení filtru těsně nad trombus před odpoutáním; (c) infrarenálně zavedený filtr

**Patient indicated to insertion of filter prior to local pharmacological thrombolysis:** (a) thrombus extending into the inferior vena cava; (b) insertion of the filter just above the thrombus before disconnection; (c) infrarenally inserted filter

## ÚVOD

Hluboká žilní trombóza (HŽT) s plicní embolií (PE) patří mezi nejčastější příčiny úmrtí v nemocnici, které lze předcházet. Vyskytuje se až u 5–10 % hospitalizovaných pacientů a její incidence roste s věkem (1). Pacienti s hlubokou žilní trombózou (HŽT) nebo plicní embolií (PE) jsou standardně léčeni perorálními antikoagulanty (2, 3). U pacientů s HŽT, u kterých je antikoagulace neúčinná, je kontraindikovaná anebo je doprovázena krvácením, je indikováno zavedení filtru do dolní duté žíly (VCI) (4). Cílem zavedení kaválního filtru je snížení incidence fatální PE (5). Nicméně bylo prokázáno, že filtry VCI snižují míru nejen smrtelné, ale i nefatální PE (6). Zavedení VCI filtru nemá kontraindikace.

Z hlediska času zavedení lze kavální filtry dělit na extrahovatelné a permanentní (7). Hlavní roli v rozhodování o typu kaválního filtru hrají komorbidity a věk pacienta. K extrahovatelným filtrům jsou nejčastěji indikováni riziková pacienta s HŽT před akutními operačními zákroky. Dále je lze využít u pacientů s vlajícími tromby ve VCI před pokročilými metodami léčby hluboké žilní trombózy (např. trombektomie či lokální trombolýza). Permanentní filtry jsou obvykle implantovány u pacientů s nedostatečnou odpovědí na systémovou antikoagulaci nebo u pacientů s maligním onemocněním v terminálním stadiu s vysokým rizikem krvácení.

Komplikace stran implantace mohou být spojené s venózním přístupem k implantaci filtru. Jsou obvykle malé a zahrnují krvácení z přístupového místa, hematom, neúmyslnou arteriální punkci a infekci. Dále se jedná o komplikace spojené s chybným umístěním filtru (malpozice). I původně správně zavedené filtry se mohou částečně dislokovat nebo migrovat z rozvinuté polohy do jiné části VCI, do srdce nebo do plicního výtokového traktu. Mezi další komplikace patří trombóza či stenóza VCI v okolí kaválního filtru, mechanické porušení filtru, filtr jako potenciální zdroj infekce, perforace stěny VCI. Stran extrakce je nejčastější komplikací nemožnost zachycení extrakčního háčku filtru z důvodu jeho malpozice či endotelizace do stěny VCI (8).

Cílem této práce je analyzovat indikace zavedení kaválních filtrů a četnost jejich komplikací v rámci jednoho pracoviště.

## METODIKA

Do této retrospektivní studie byli zařazeni všichni pacienti se zavedeným kaválním filtrem ve Fakultní nemocnici Brno v období 1/2013 až 12/2020. Všechny kavální filtry byly zavedeny intervenčními radiology.

Z nemocničního informačního systému byla extrahována demografická data pacientů, indikace zavedení kaválního filtru, informace o plicní embolii v době

zavedení filtru či v minulosti, typy operací a diagnóz, pro které byl zaveden kavální filtr. Dále byla sledována četnost komplikací spojených s kaválními filtry. U dočasných filtrů byl sledován čas do úspěšné extrakce a četnost neúspěšných extrakcí.

Ve všech případech byl zaveden kavální filtr typu Celect (Cook, Bloomington, IN) přístupem z pravé jugulární žíly, pomocí dedikovaného 65 cm 7F sheathu. Dle rozsahu trombózy a anatomických poměrů bylo rozhodnuto o umístění filtru infra- či suprarenálně. Suprarenálně byl zaveden kavální filtr pouze v případě trombózy dolní duté žíly zasahující až do úrovně odstupů renální tepen. Použitý typ filtru umožňuje opakované složení a opětovné otevření filtru pro dosažení optimální polohy. Cílem bylo vždy umístění filtru pokud možno ve svislé poloze s extrakčním háčkem ve středu dolní duté žíly. Po definitivním odpoutání filtru byla provedena kontrolní kavografie (standardně pouze v předozadní projekci) k vyloučení komplikací (obr. 1).

V případech plánované extrakce byl vždy kladen důraz na co nejčasnější extrakci filtru po pominutí klinických důvodů vedoucích k jeho zavedení. Filtr byl extrahován opět přístupem z jugulární žíly dedikovaným extrakčním instrumentariem Cook. Před a po extrakci byla vždy opět provedena kontrolní kavografie k vyloučení komplikací.

Ze statistických metod byla použita deskriptivní statistika. Kategorické proměnné jsou prezentovány jako frekvence

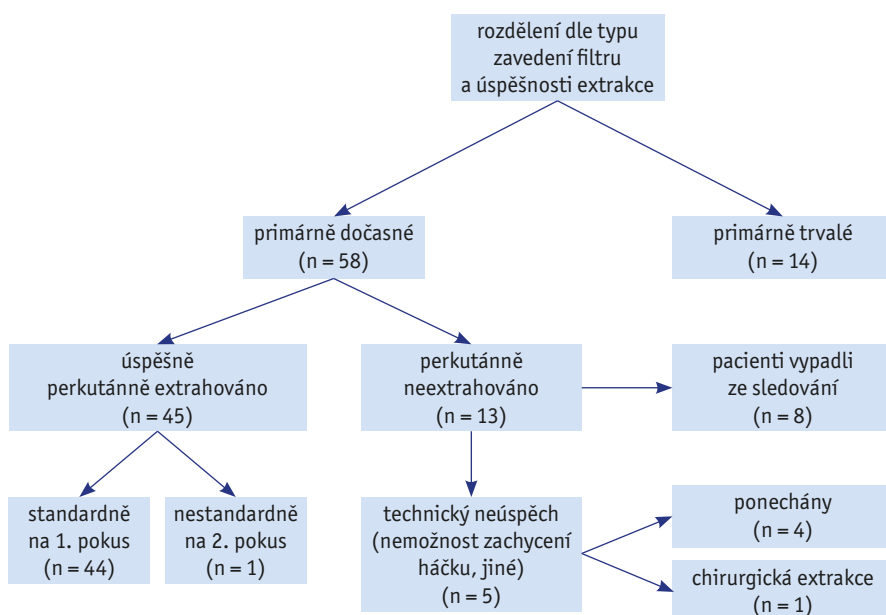


Schéma 1. Rozdělení dle typu zavedení filtru a úspěšnosti extrakce

Scheme 1. Classification according to the type of filter insertion and extraction success

a podíl a spojitě proměnné jako průměr a směrodatné odchylky (SD).

## VÝSLEDKY

Na našem pracovišti bylo v období od 1. ledna 2013 do 31. prosince 2021 zavedeno celkem 72 filtrů VCI u 72 pacientů (37 žen; průměrný věk  $59 \pm 17$  let). Infrarenálně bylo zavedeno 69 filtrů, supragenálně 3. HŽT byla v době zavedení filtru prokázána u 72 pacientů (100 %), plicní embolie u 24 pacientů (33 %). Rozdělení pacientů dle typu kaválního filtru a úspěšnosti extrakce je uvedeno ve schématu 1.

U 14 pacientů (19 %, sedm žen) byl filtr zaveden primárně jako permanentní, tzn., nebyla plánována jeho extrakce. Indikací permanentního kaválního filtru byli zpravidla pacienti vyššího věku (věkový průměr  $67 \pm 15$  let) s hlubokou žilní trombózou a recentním krvácením (GIT, intrakraniálním atd.) (n = 5), po recentním traumatu (n = 4), s recidivující plicní embolií i přes plnou antikoagulační léčbu (n = 3) a u maligního onemocnění v pokročilém stadiu s vysokým rizikem krvácení z tumoru (n = 2). Indikace pro zavedení kaválních filtrů na našem pracovišti jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1. Indikace kaválních filtrů na našem pracovišti

Table 1. Indications of caval filters at our department

	Primárně permanentní (n = 14)	Primárně dočasné (n = 58)
<b>Kontraindikace systémové antikoagulace</b>	11 (79%)	42 (72%)
operační výkon	0	30 (52%)
trauma	4 (29%)	6 (11%)
riziko krvácení/recentní krvácení neonkologické	5 (36%)	2 (3%)
krvácení v souvislosti s porodem	0	2 (3%)
tumor s rizikem krvácení	2 (14%)	0
jiné*	0	2 (3%)
<b>Neúčinná systémová antikoagulace</b>	3 (21%)	0
<b>Před intervenční (lokální trombolýza) léčbou HŽT (propagace trombu do VCI)</b>	0	16 (28%)

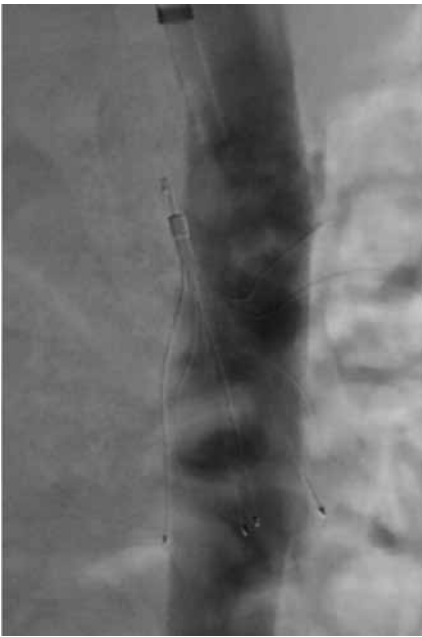
\*antifosfolipidový syndrom, dekompenzovaná granulomatóza s polyangiitidou/antiphospholipid syndrome, decompensated granulomatosis with polyangiitis

HŽT – hluboká žilní trombóza/deep vein thrombosis, VCI – dolní dutá žíla/vena cava inferior

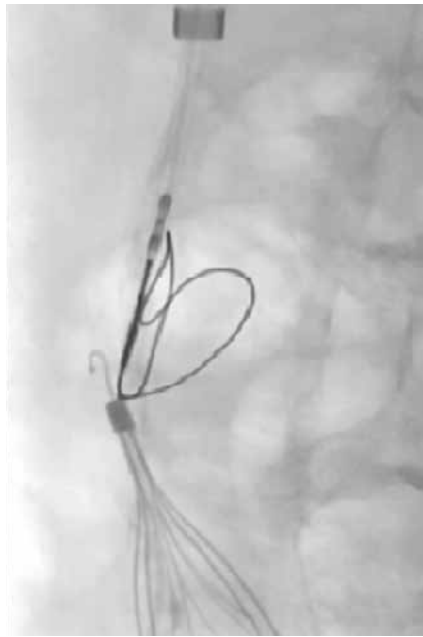
Primárně jako dočasné VCI filtry byly zavedeny u 58 pacientů (81 %; věkový průměr  $57 \pm 18$  let, 30 žen). Indikovaní byli pacienti s hlubokou žilní trombózou před operačním zákrokem (n = 30), před lokální farmakologickou trombolýzou HŽT s trombem zasahujícím do dolní duté žíly (n = 16), po recentním traumatu (n = 6), při krvácení v souvislosti s porodem (n = 2) či jiném recentním krvácení (n = 2), s jinými kontraindikacemi systémové trombolýzy (n = 2; antifosfolipidový syndrom a dekompenzovaná granulomatóza s polyangiitidou s rizikem krvácení). U 45 pacientů (78 %) byly kavální filtry extrahovány průměrně za  $103 \pm 54$  dní od zavedení (medián: 104 dní; rozsah: 7–222 dní). Filtry byly standardně extrahovány cestou v. jugularis interna na první pokus, v jednom případě byl filtr s endotelizovaným háčkem extrahován až na druhý pokus kombinovaným přístupem z vena jugularis interna a vena femoralis (obr. 2). U pěti pacientů byla perkutánní extrakce neúspěšná, u čtyř z nich byly filtry ponechány jako permanentní (7 % z primárně dočasných filtrů). Jednalo se o dva pacienty (41 a 53 let) se závažnou formou Crohnovy choroby před ileocekální resekcí a o dva onkologicky nemocné pacienty (76 let s Grawitzovým tumorem a 78 let s fibrosarkomem kalvy). V jednom případě byl filtr extrahován chirurgicky otevřenou revizí – 40letý pacient s tříštivou frakturou levého acetabula, retroperitoneálním hematomem a trombózou v. iliaca externa a v. femoralis. Ve všech případech byla příčinou neúspěšné perkutánní extrakce nemožnost zachycení extrakčního háčku zanořeného do stěny dolní duté žíly.

Osm pacientů z naší studie bylo primárně indikováno z jiných pracovišť a nedostavili se k plánované dispenzarizaci a extrakci. Komplikace související se zavedením nebo extrakcí kaválního filtru se vyskytly ve třech případech (4 %). V jednom případě se v úrovni kaválního filtru při inzerci vytvořilo drobné pseudoaneurysma dolní duté žíly, u dalšího pacienta vznikl po extrakci filtru spasmus a partiální trombóza dolní duté žíly řešené konzervativně, v obou případech bez dalších klinických následků. U jednoho pacienta se filtr neúplně rozvinul, z toho důvodu byl periprocedurálně extrahován a nahrazen druhým, který

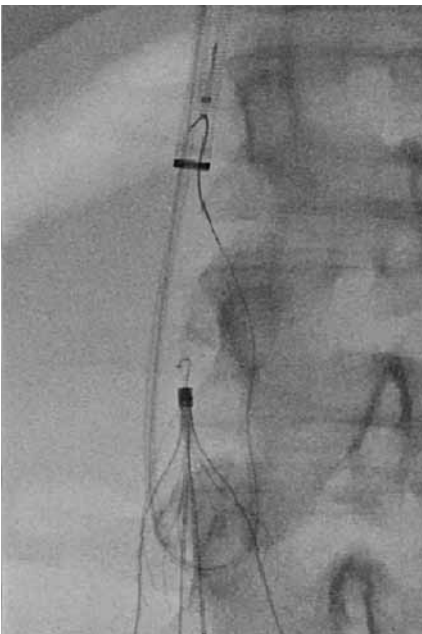
2a



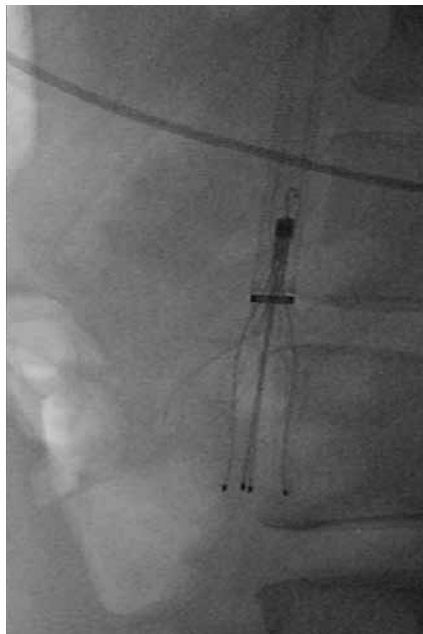
2b



2c



2d



2

**Komplikovaná extrakce filtru:** (a) filtr s extrakčním háčkem zanořeným do stěny dolní duté žíly s nemožností jeho standardního zachycení; (b) nemožnost zachycení háčku standardním instrumentáři; (c) zachycení filtru kombinovaným přístupem pomocí vodiče; (d) úspěšná extrakce filtru

**Complicated filter extraction:** (a) filter with extraction hook immersed in the inferior vena cava wall with the incapability of its standard extraction; (b) inability of capturing the hook with standard instruments; (c) filter capture by combined access using a wire; (d) successful filter extraction

byl za 97 dní úspěšně extrahován. V období sledování nebyla u žádného pacienta prokázána nová symptomatická plicní embolie, fragmentace filtru či jeho migrace.

## DISKUSE

Filtr VCI je indikován u pacientů s akutní HŽT a/nebo PE, u nichž je terapeutická antikoagulace kontraindikována anebo je neúčinná. Nicméně, mezi

doporučenými postupy odborných společností existují rozdíly. Například pokyny Britského výboru pro standardy v hematologii (2006) doporučovaly filtry VCI zvážit u každého předoperačního pacienta s nedávným tromboembolickým žilním onemocněním (do 1 měsíce), u kterého musí být antikoagulace přerušena (9). Naopak aktuální doporučení Společnosti intervenční radiologie (SIR) z roku 2020 u pacientů bez akutní HŽT rutinní zavedení kaválních filtrů nedoporučují, a to ani před velkým chirurgickým zákrokem ani při rekurentní tromboembolické nemoci v anamnéze (10). Doporučení SIR zdůrazňují mezioborovou spolupráci při rozhodování o zavedení kaválních filtrů a upřednostňují dočasné kavální filtry před permanentními. V současných doporučeních není kavální filtr explicitně indikován u vlajícího trombu dolní duté žíly, ale je indikován u hluboké žilní trombózy léčené pokročilými metodami, např. lokální trombolýzou, není ale specifikováno, při jakém rozsahu trombózy (zejména proximálním) (10). Obvykle je lokální trombolýza zvažována u trombózy ohrožujících končetinu (phlegmasia cerulea dolens) a u mladších pacientů se symptomatickou ileofemorální trombózou a nízkým rizikem krvácivých komplikací (11). Problémem všech současných doporučení je ale nízká úroveň evidence z důvodu absence randomizovaných studií.

Pokud již nejsou splněna indikační kritéria pro implantaci filtru, měl by být extrahovatelný filtr vyjmut. Jako permanentní je doporučeno ponechat filtr pouze v situacích, kdy převáží benefity nad negativními důsledky ponechaného VCI filtru, zejména při trvale neúčinné nebo trvale kontraindikované antikoagulační léčbě. V našem souboru bylo primárně permanentně zavedeno 19 % všech kaválních filtrů. Z primárně dočasných filtrů jich bylo celkem extrahováno 79 %, v 7 % byla extrakce neúspěšná a 14 % pacientů (z cizích pracovišť) se nedostavilo k extrakci filtru i přes naše doporučení.

Žádný sledovací protokol není dle SIR doporučen. Vždy je doporučena extrakce dočasného filtru co nejdříve po rekanalizaci oblasti postižené trombózou či PE. Pokud není filtr extrahován, je pacient na našem pracovišti obvykle ve sledování angiologa, který rutinně provádí UZ cca jednou za 6 měsíců.

Chirurgická extrakce filtru je rozsáhlejší výkon vyžadující rozšířený operační



přístup (přední či zadní) s revizí a suturou dolní duté žíly. Indikace jeho provedení či ponechání filtru jako trvalého (při nemožnosti perkutánní extrakce) by měla proto být vždy individuálně zvážena.

Komplikace související se zavedením nebo extrakcí kaválního filtru se vyskytly v naší studii pouze ve třech případech (4 %). V retrospektivní studii ze Saudské Arábie byla míra komplikací se zavedením či extrakcí VCI filtrů 20,6 % (12). V této studii byly VCI filtry zaváděny i profylakticky (u pacientů bez známek HŽT či PE), například u pacientů po polytraumatu (12).

Dle dostupné literatury nebyl žádný typ kaválního filtru spojen s vyšším rizikem komplikací či menší účinností (9).

V současné době jsou sbírána aktuální data do prospektivních multicentrických studií (např. PRESERVE), které studují bezpečnost a účinnost filtrů VCI (13).

Limitací této práce byl retrospektivní sběr dat omezený na lékařské záznamy dostupné v nemocničním informačním systému Fakultní nemocnice Brno, část z těchto pacientů byla odeslána z jiných pracovišť. Z tohoto důvodu není skutečná míra zejména pozdních komplikací u permanentně zavedených kaválních filtrů spolehlivě hodnotitelná. Práce využívá pouze deskriptivní statistiku.

## ZÁVĚR

Implantace kaválních filtrů byla v našem souboru spojena s relativně nízkou mírou komplikací. I přesto by měly být při indikaci tohoto výkonu individuálně u každého pacienta pečlivě zvážovány rizika, benefity a měly by být upřednostňovány dočasné filtry. ●

## LITERATURA

1. **Encke A, Haas S, Kopp I.** Clinical practice guideline: The prophylaxis of venous thromboembolism. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 532–538.
2. **Razi M, Li Y, He X, et al.** Efficacy of modified pressure cuff for thrombolysis of lower limb deep vein thrombus in comparison with traditional sphygmomanometer pressure cuff. *Sci Lett* 2018; 6: 41–45.
3. Drugs for treatment and prevention of venous thromboembolism. *Med Lett Drugs Ther* 2018; 60: 41–48.
4. **Fasanya A, Silvas K, Alhassan S, et al.** Venous thromboembolism and pulmonary embolism response teams: An overview. *Crit Care Nurs Q* 2017; 40: 237–250.
5. **Emadi A, Streiff M.** Diagnosis and management of venous thromboembolism: An update a decade into the new millennium. *Arch Iran Med* 2011; 14: 341–351.
6. **Abtahian F, Hawkins BM, Ryan DP, Cefalo P, Nasser NJ, MacKay C, et al.** Inferior vena cava filter usage, complications, and retrieval rate in cancer patients. *Am J Med* 2014; 127: 1111–1117.
7. **Čížek V.** Kavální filtry. *Postgraduální medicína* 2010; 12(1): 83–89.
8. **van Ha TG.** Complications of inferior vena caval filters. *Semin Intervent Radiol* 2006; 23(2): 150–155.
9. **British Committee for Standards in Haematology Writing group, Baglin TP, Brush J, Streiff M.** Guidelines on use of vena cava filters. *Br J Haem* 2006; 134: 590–595.
10. **Kaufman JA, Barnes GD, Chaer RA, et al.** Society of Interventional Radiology Clinical Practice Guideline for Inferior Vena Cava Filters in the Treatment of Patients with Venous Thromboembolic Disease: Developed in collaboration with the American College of Cardiology, American College of Chest Physicians, American College of Surgeons Committee on Trauma, American Heart Association, Society for Vascular Surgery, and Society for Vascular Medicine, *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2020; 31(10): 1529–1544.
11. **Ortel TL, Neumann I, Ageno W, et al.** American Society of Hematology 2020 guidelines for management of venous thromboembolism: treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Blood Adv* 2020; 4(19): 4693–4738.
12. **Shabib AB, Alsayed F, Aldughaythir S, et al.** Indications, retrieval rate, and complications of inferior vena cava filters: Single-center experience in Saudi Arabia. *Ann Thorac Med* 2018; 13(2): 108–113.
13. **Gillespie DL, Spies JB, Siami FS, et al.** Predicting the Safety and Effectiveness of Inferior Vena Cava Filters Study: Design of a unique safety and effectiveness study of inferior vena cava filters in clinical practice. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 2020; 8(2): 187–194.