

Problematika kaválních filtrů

Miroslav Chochola

II. interní klinika kardiologie a angiologie, Všeobecná fakultní nemocnice a 1. lékařská fakulta UK, Praha

Venózní tromboembolismus (TEN) je častou příčinou morbidit a mortality u hospitalizovaných nemocných. Ačkoli většinu pacientů lze bezpečně léčit antikoagulací, filtry dolní duté žíly (KF) představují u malé podskupiny pacientů důležitou alternativu k antikoagulaci. Po zavedení dočasných KF počet implantací má stoupající trend. Indikace pro zavedení KF se liberalizovaly i přes omezené důkazy podporující tuto praxi. Navíc KF jsou spojeny s řadou závažných komplikací. V tomto článku jsme komplexně zhodnotili celou problematiku KF, včetně indikací, techniky umístění a komplikací.

Klíčová slova: kavální filtr (KF), dolní dutá žíla (DDŽ), plicní embolie (PE), hluboká žilní trombóza (HŽT), tromboembolická nemoc (TEN).

Vena cava filters

Venous thromboembolism (VTE) is a frequent cause of morbidity and mortality in hospitalized patients. Although most patients can be treated safely with anticoagulation, inferior vena cava filters (IVCF) represent an important alternative to anticoagulation in a small subset of patients. After the introduction of temporary IVC filters, the number of implantations has had an upward trend. Indications for IVCF insertion have been liberalized despite limited evidence supporting the practice. In addition, IVC filters are associated with a number of serious complications. In this article, we comprehensively review the entire issue of IVCF, including indications, placement technique, and complications.

Key words: inferior vena caval filter (IVCF), inferior vena cava (IVC), deep vein thrombosis (DVT), pulmonary embolism (PE), venous thrombolism (VTE).

Úvod

Plicní embolie (PE) je třetí nejčastější příčinou hospitalizovaných úmrtí (1) a antikoagulační terapie (AT) je hlavní léčbou. Kavální filtry (KF) byly vyvinuty a jsou indikovány k prevenci fatální PE v případech, kdy AT není možná nebo není dostatečně účinná. V posledních desetiletích byla zvažována široká škála indikací pro zavedení KF, včetně terapeutických případů kontraindikace AT, krvácivých komplikací, neschopnosti dosáhnout nebo udržet optimální medikamentózní léčbu profylaktických okolností jako jsou mnohočetná traumata nebo bariatriká chirurgie (1, 2, 3). KF se začaly používat od 70. let 19. století. V současné době se používají dvě kategorie KF: trvalé a dočasné (odstranitelné). Použití KF se zvýšilo zavedením dočasných KF (4). Nicméně použití KF je i v současné době stále kontroverzní. Většina

studií neprokázala významný rozdíl v mortalitě ze všech příčin u pacientů s hlubokou žilní trombózou (HŽT) léčených KF ve srovnání s těmi, kteří byli léčeni samotnou AT. Existují tedy neshody v doporučeních pro zavedení KF, což vyvolává nutnost konsenzu pro optimální použití a je podporováno dvěma faktory: 1) nedostatkem randomizovaných studií podporujících účinnost KF v prevenci TEN a tím i mortality 2) nárůstem komplikací souvisejících se zavedením KF (5). Cílem tohoto článku je podat současný pohled na problematiku KF v celé šíři.

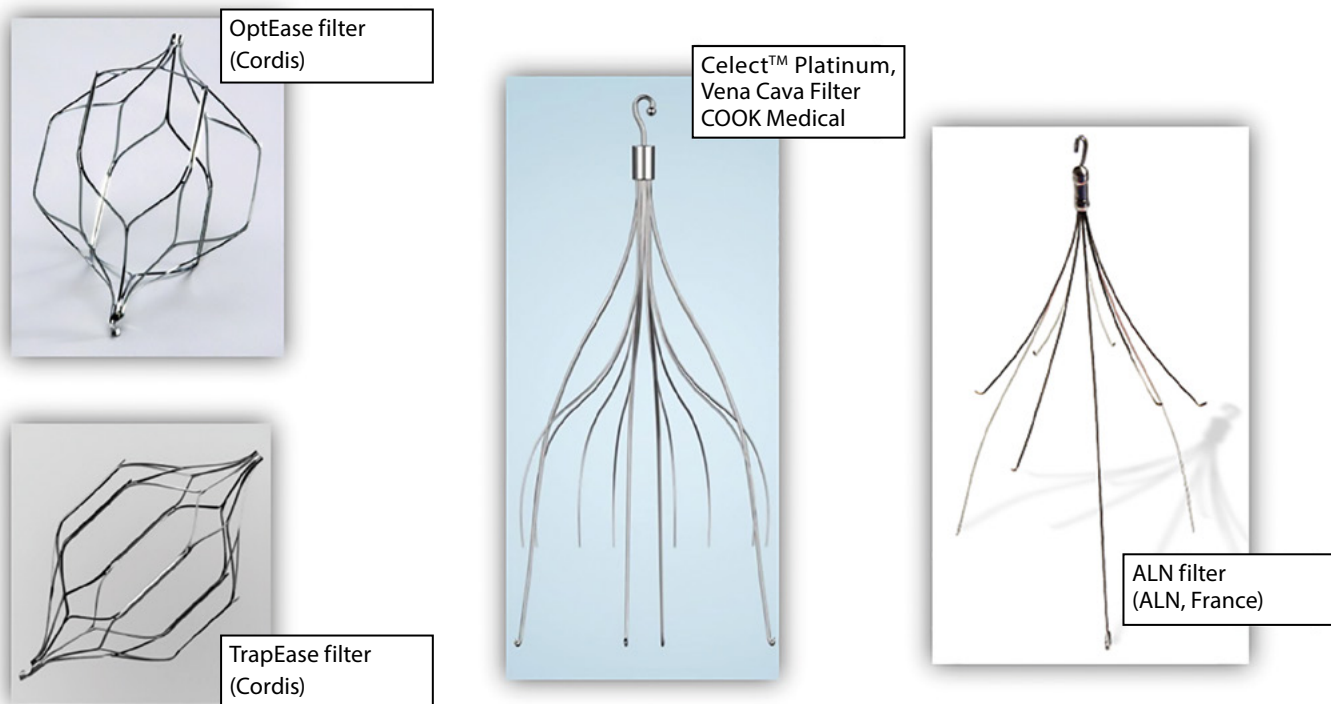
Typy KF

Neodstranitelné KF. Design KF jsou navrženy tak, aby optimalizoval dynamiku toku, maximalizoval kapacitu zachycování sraženin. Kromě rozdílů v designu a materiálu se

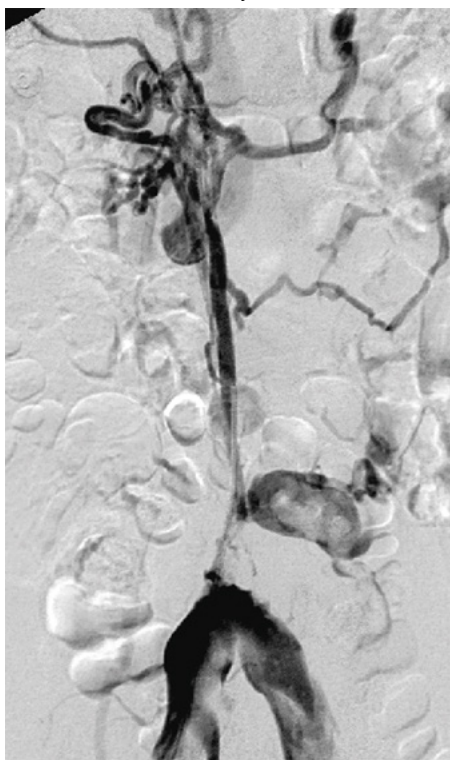
každý liší v průměru zaváděcího systému (6–14 French). Důležitý konstrukční znak zahrnuje i maximální průměr KF. Současné KF lze umístit do žíly o průměru 28–40 mm. TrapEase (Cordis) lze použít až do průměru 30 mm a pouze Bird's Nest filtr (Cook) lze umístit do dolní duté žíly (DDŽ) až do průměru 40 mm. Alternativní strategií pro pacienty s DDŽ, která je širší než 40 mm, je alternativní umístění KF do obou pánevních žil (6).

Odstranitelné KF. Odstranitelné KF musí splňovat stejné požadavky jako KF permanentní. Lze je odstranit, nežli jsou přerostlé intimou a pevně zachyceny do stěny DDŽ. Proces vazivových změn v oblasti DDŽ začíná hned po implantaci. Každý KF má určenou dobu, kdy může být bez komplikací z DDŽ odstraněn. Doporučuje se odstranění KF, co nejdříve, kdy mizí riziko recidivy TEN. Včasné

Obr. 1. Nejčastější typy KF užívaných v ČR



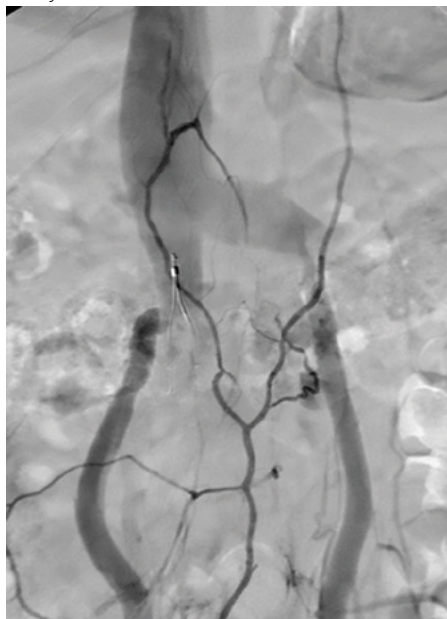
Obr. 2. Atresie DDŽ (zdroj VFN)



odstranění je nutné i kvůli minimalizaci nežádoucích účinků (Obr. 1).

Pro přesné umístění KF a zabránění komplikací je nezbytné dobře se orientovat v normální i variantní anatomii DDŽ. Nejčastější anomálií je atresie DDŽ (Obr. 2). Zdvojená DDŽ je vrozená anomálie přítomná asi u 2 % populace (Obr. 3). Tento nálezn by měl

Obr. 3. Chronický uzávěr DDŽ se zavedeným KF (zdroj VFN)



být zvažován v případech, kdy dochází k recidivě PE i po umístění KF do z jedné větvi DDŽ. Další častou anomálií DDŽ je cirkumaortální levá renální žíla. Implantace KF pod vstupem do renální žíly, může být náročná kvůli krátké vzdálenosti mezi renální žílou a ilickou žílou. V těchto případech je třeba zvážit umístění KF suprarenálně, nebo dvou KF do obou společných ilických žil (7). Dříve často používané dočasné KF (např. Prolyser, Tempofilter II – B. Braun, Melsungen, Německo) se zavádí

pomocí katétru, na kterém jsou přichyceny a odstraňují se i tímto katétre. Používali se během žilní trombolýzy, dnes se již prakticky neužívají.

Metodika implantace KF

U každého pacienta před implantací KF by mělo být zváženo několik faktorů: a) místo původu embolie musí být distálně od KF; b) zvážit možné komplikace (viz níže); c) výběr cévního přístupu (žíla bez trombózy) d) anatomie žilního systému. KF jsou v dnešní době dodávány ve speciálních zaváděcích setech, liší se dle výrobce. Vlastní zavádění se provádí perkutánně, Seldingerovou technikou v lokální anestezii pod skiaskopickou kontrolou. KF lze zavést přes žíly femorální, jugulární, brachiální a podkolenní. Před implantací je nutné provést kavografii ve Valsalvově manévru, nejlépe ve dvou projekcích, aby se zhodnotila šíře DDŽ, její průběh, její anomálie, detekce ústí renálních žil, ev. přítomnost trombu v DDŽ. Ve výjimečných případech, může být KF zaveden za kontroly ultrazvuku (např. v těhotenství). Při standardní anatomii DDŽ má být KF umístěn tak, aby svojí proximální špičkou byl těsně u přítoku renálních žil (minimalizace rizika trombózy nad filtrem, trombózy renálních žil, PE). Ale i umístění KF přes junkce renálních žil nemá vliv na renální

Tab. 1. Klasické, relativní a profylaktické indikace k zavedení KF

Klasické indikace u pacientů s TEN	Relativní indikace u pacientů s TEN	Profylaktické indikace k zavedení KF u pacientů bez TEN
Kontraindikace antikoagulace	Vlající trombus v DDŽ	Trauma u pacienta s vysokým rizikem TEN
Komplikace antikoagulace vyžadující přerušení léčby	Neschopnost udržet adekvátní hodnoty antikoagulační léčby	Velký chirurgický výkon u o pacienta s vysokým rizikem TEN
Selhání antikoagulace	Masivní PE s reziduální HŽT u pacienta s rizikem další PE	Závažný zdravotní stav s vysokým rizikem TEN
Progrese HŽT při antikoagulaci	Chronická plicní tromboembolická nemoc léčená tromboendarterektomií	
	Trombolýza u pacientů s iliofemorální HŽT	
	TEN u pacientů s malou kardiopulmonální rezervou	
	Rekurence PE u pacienta se zavedeným KF	
	Non-compliance k antikoagulační léčbě	
	Vysoké riziko komplikací antikoagulační léčby (např. úraz z pádu)	

Upraveno autorem dle doporučení Society of Interventional Radiology (SIR), in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), the American College of Chest Physicians (ACCP), the American College of Surgeons (ACS) Committee on Trauma, the American Heart Association (AHA), the Society for Vascular Surgery (SVS), and the Society for Vascular Medicine (SVM) (34)

Tab. 2. Kontraindikace zavedení KF

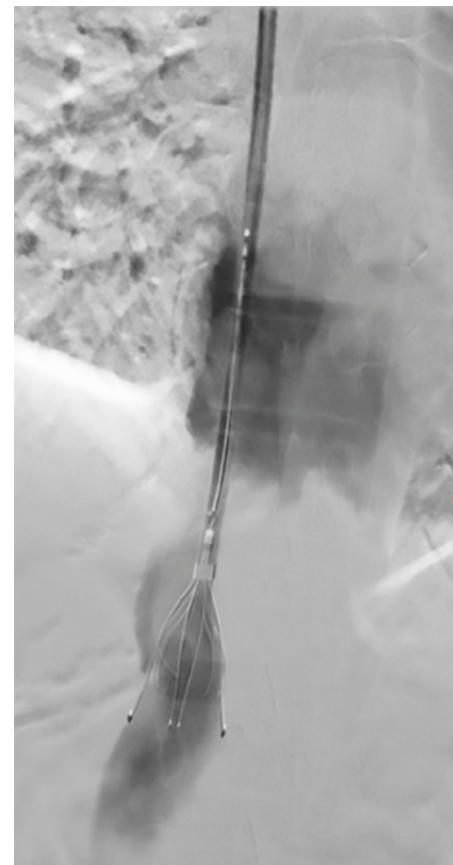
Absolutní
Atresie DDŽ
Trombóza DDŽ
Nemožnost cévního přístupu
průměr DDŽ > 40 mm (dají se zavést KF do obou pánevních žil, pokud jsou průchodné)
Relativní
Sepse
Alergie na kov filtru

funkci. Suprarenální umístění KF je rovněž bezpečné (v USA je ale považováno za „off-label“). Indikace pro toto umístění je: suprarenálně zasahující trombus DDŽ, těhotenství (i plánované), trombóza renálních žil, trombóza ovariálních či testikulárních žil, opakovaná PE po infrarenálním zavedení KF. Zavedení KF do horní duté žíly se provádí minimálně. S touto indikací je málo zkušeností, neboť PE z oblasti horních končetin je vzácná a nevede k velké PE. Pacienti se zavedeným KF, by měli obdržet speciální průkaz s informacemi, kdy, kde a kým byl KF zaveden; lokalizace a typ KF; možné komplikace, časový údaj k jeho odstranění. Po zavedení KF se doporučuje cca 4hodinový klid na lůžku jako prevence komplikací. AT většinou není kontraindikací výkonu, doporučuje se jen prodloužení klidového režimu. Současná AT po zavedení KF je kontroverzní, ale může snížit výskyt komplikací v souvislosti se zavedeným KF.

Indikace

Směrnice jako American Heart Association (AHA), American College of Chest Physicians (ACCP) a American College of Radiology (ACR) / Society of Interventional Radiology (SIR) doporučují použití KF u pacientů, kteří mají TEN a absolutní kontraindikaci či komplikace AT nebo mají recidivující TEN i přes adekvátní AT (8). Kontraindikace AT obecně zahrnují stavy: a) s vysokým rizikem nekontrolovaného krvácení (např. poruchy koagulace, trombocytopenie < 50 000, purpura, hemofilie); b) nekontrolovatelné aktivní krvácení (např. gastrointestinální krvácení); c) akutní hemoragická mrtvice, mozkové léze s vysokým rizikem krvácení; d) závažná nekontrolovaná hypertenze a závažné renální a/nebo jaterní selhávání; e) komplikace AT, pokud vyžadují přerušení terapie; f) významné neprovokované krvácení během AT; h) neschopnost dosáhnout či udržet terapeutické hladiny antikoagulace a/nebo dokumentovaná progresse HŽT nebo recidiva PE během AT; ch) masivní PE u pacienta ohroženého smrtí při další embolii bez ohledu na AT.

Zavedením dočasných KF do praxe došlo k rozšíření, především relativních indikací. Patří mezi ně pacienti s HŽT a masivní PE s vysokým rizikem recidivy PE, špatnou compliance při AT, s omezenou kardiopulmonální rezervou, s vlajícím trombem v DDŽ, s vysokým rizikem

Obr. 4. Perkutánní odstranění dočasného KF (zdroj VFN)

komplikací při AT a TEN související s rakovinou, provádění mechanická trombektomie v rámci léčby iliofemorální HŽT. Ačkoli se relativní indikace pro dočasné KF rozšířily, mnoho studií prokázalo, že velké množství zavedených KF pak nebylo z různých důvodů odstraněno (9). Došlo i k rozšíření profylaktické implantace KF u pacientů s vysokým rizikem TEN, u pacientů s dlouhodobou imobilizací (např. polytrauma, velký chirurgický výkon), u stavů s hyperkoagulačními stavy (např. onkologické onemocnění). Efekt zavedení KF u pacientů se symptomatickou izolovanou distální HŽT není znám a obecně se neprovádí (Tab. 1, 2).

Odstranění KF

Doporučení výrobce pro načasování odstranění KF se liší typem filtru (Obr. 4). OptEase (Cordis) má doporučené odstranění do 23 dní, ale např. Celect (Cook) nemá časový limit. Při rozhodování o odstranění si musíme být jisti negativní odpovědí na otázky: a) trvá kontraindikace antikoagulace? b) je riziko další PE? c) selhala antikoagulační léčba? d) měl pacient s KF další tromboembolickou příhodu? Zásadně platí, že čím dříve je KF odstraněn, tím se snižuje počet

a závažnost možných komplikací. Určitou výhodou dočasného KF může být jeho konverze na trvalý. Všichni pacienti a jejich ošetřující lékař by měl být seznámen s časovým úsekem poslední možnosti zdárného odstranění KF. Ve velkých traumatologických studiích v USA (10) je odstranitelnost KF udávána asi jen kolem 20–30 %, ale indikovaných k odstranění je kolem 75 %. FDA vydala v roce 2010 doporučení, aby odpovědní lékaři za péči o pacienty s KF pravidelně hodnotili možnost odstranění KF, jakmile není potřeba jeho ochrany. Odstranění KF může být technicky náročné a potenciálně neúspěšné a nebezpečné (krvácení). Riziko komplikací stoupá s délkou umístění KF a je významně vyšší po 6 měsících (10, 11). Důvody neúspěšných pokusů zahrnují: a) nadměrnou epitelizaci kontaktních částí KF se stěnou DDŽ; b) vznik trombu uvnitř filtru s jeho vazivovou přeměnou; c) náklon filtru z osy, kdy je horní část s háčkem zatlačena do stěny nebo ústí žíly. V literatuře je popsáno mnoho technik, manévrů k jejich odstranění (použití biopptomů, technik za pomoci vodičů, různých smyček, laserů atd.). Každá z těchto technik nese potenciální riziko ruptury žíly s krvácením, poškozením filtru. Tyto složité výkony by měly být prováděny jen zkušenými specialisty. Pokud hrozí riziko ruptury DDŽ při agresivním odstraňování, je rozumnější převést KF na trvalý (10, 11).

Studie s KF

Permanentní KF. Studie PREPIC 1 (12) je jedinou kvalitní randomizovanou studií, která zkoumala klinickou účinnost permanentních KF. Zařazeno bylo 400 pacientů s proximální HŽT s PE nebo bez PE a náhodně randomizováno ke standardní AT nebo k AT a zavedení permanentního KF. U všech pacientů byla zahájena AT heparinem. Skupina se zavedeným KF, zpočátku vykazovala snížený výskyt PE, ale bez významných krátkodobých a dlouhodobých rozdílů v mortalitě oproti druhé skupině. Po dvouletém sledování byl výskyt recidivující HŽT ve skupině s KF významně vyšší. Mortalita a počet krvácivých komplikací byl v obou skupinách stejný. Polovina PE a 2/3 HŽT se objevilo během prvních 2 let sledování. Vyšší počet recidivy HŽT vedl k vzestupu potrombotického syndromu. Studie byla uzavřena, že použití KF není jednoduchou indikací k proylaxi PE. Trvalé KF jsou v současné době zaváděny jen u pacientů, kde jsme si jisti, že v budoucnu nenastane

indikace k jejich odstranění (např. trvalé riziko PE při onkologickém onemocnění).

Odstranitelné KF. Klinická efektivita odstranitelných KF byla zkoumána ve studii PREPIC 2 (13) s otázkou, zda použití odstranitelných KF vyřeší nežádoucí nárůst recidiv HŽT v pozdní fázi (> 6 měsíců) po zavedení KF (jako ve studii PREPIC 1) a zda-li dojde ke snížení počtu PE < 1 měsíc. Randomizováno bylo 399 pacientů s PE se závažnými komorbiditami s vysokým rizikem PE, léčení samostatně standardní AT nebo AT a KF. Primární sledovaný cíl byla rekurence PE v prvních 3 měsících. Sekundárním cílem pak vznik HŽT za 3 a 6 měsíců, velké krvácení, celková mortalita a komplikace KF. Ani přidání KF k AT po 3 měsících nezměnilo významně četnost recidiv PE (1,5 % vs. 3 %), rekurenci HŽT (0,5 % v obou skupinách) nebo mortalitu (7,5 % vs. 6 %). Tento klinický stav přetrvával 6 měsíců. Míra komplikací při použití KF byla nízká (< 2 %). Výsledky studie nepodporují nutnost zavedení odstranitelného KF při PE pokud není přítomna kontraindikace AT. Nižší počet PE při zavedení KF zaznamenaný v akutní fázi ve studii PREPIC 1 se nepotvrdil.

Snaha ospravedlnit zavádění dočasných i trvalých KF, vedla v USA k velkým analýzám dat v období 1999–2008 (14, 15). KF nevedly ke snížení mortality u hospitalizovaných, hemodynamicky stabilních pacientů s HŽT. Je asi rozumné zvážit zavedení KF u nestabilních pacientů (s KF byla mortalita 33 % oproti 51 % bez KF ($p < 0,0001$)), v kombinaci s trombolytickou terapií byla mortalita 7,6 % s KF proti 18 % bez KF ($p < 0,0001$). Zřetelnější byly rozdíly ve prospěch KF ve vyšším věku; největší byla redukce rizika u pacientů > 81 let. U nestabilních dospělých byla mortalita při akutní PE nižší, když byl zaveden KF (14, 15). Metaanalýza 11 studií prokázala, že zavedení KF bylo spojeno s 50% poklesem výskytu PE a asi 70% nárůstem rizika HŽT v průběhu času. Ani úmrtnost ze všech příčin, ani úmrtnost související s PE se však významně nelišila mezi dvěma skupinami s umístěním KF nebo bez něj (5). Jiná retrospektivní kohortová studie také neodhalila žádné klinicky významné snížení hospitalizační mortality u stabilních pacientů < 80 let (16). Shariff et al. (17) v metaanalýze prokázal snížení rizika symptomatické, nefatální PE u pacientů s velkým traumatem s profylaktickým užitím KF.

Tento „indikační zmatek“ v zavádění KF je navíc „podpořen“ v doporučení velkých společností. Zatímco pokyny SIR) a ACR uvádějí, že KF může být umístěn jako profylaxe pro pacienty s vysokým rizikem rozvoje HŽT nebo PE, doporučení ACCP a ESC doporučují zavedení KF jen v případech, že má pacient akutní HŽT na proximální dolní končetině se selháním nebo intolerancí AT (18).

V současnosti probíhá studie PRESERVE, organizována Society for Vascular Surgery (SVS), SIR, FDA. Tato multicentrická, prospektivní, otevřená, nerandomizovaná studie komerčně dostupných KF (trvalých i dočasných) od 7 výrobců: ALN (ALN, Francie), Argon (Option Elite), B. Braun (LP, Vena Tech Convertible), CR Bard (Denali), Cook (Günther Tulip), Cordis (OptEase, TrapEase), and Philips Volcano (Crux) má za cíl zhodnotit bezpečnost a účinnost jednotlivých KF. Jsou sledovány indikace, komplikace, stabilita, frekvence a úspěšnost odstranění s klinickou účinností každého KF. Do studie má být zahrnuto 2 100 pacientů (300 pro každý typ KF) v 60 centrech v USA (19).

Malignita a KF. Pokud jsou indikace k zavedení KF tolik diskutované u TEN, pak při stávající malignitě je situace ještě komplikovanější. Malignita je sama o sobě významný prokoagulační stav. KF by měl být zaveden jen v případech kontraindikací AT resp. v případech recidivy PE navzdory dostatečné AT. KF by neměl být rutinně implantován v počátku AT TEN, včetně pacientů s malignitou. Při rozhodování o zavedení KF u pacienta s malignitou by se měla brát v úvahu preference pacienta, předpokládaná délka života a zvážit výhody prevence úmrtí na PE proti rizikům recidivy HŽT (riziko recidivy HŽT je u pacientů s KF vyšší). Ačkoli retrospektivní kohortové studie naznačují nižší úmrtnost pacientů s určitým typem malignity při zavedeném KF, neexistují žádné velké randomizované studie, které by tento fakt potvrdily. V některých studiích došlo k poklesu recidivy PE u pacientů se zavedeným KF, ale většinou na úkor vyšší míry recidivy HŽT. Celkové přežití bylo lehce prodlouženo dle stadia malignity. U onkologických pacientů jsou s ohledem na kratší životní vyhlídku indikovány především permanentní KF (20).

KF a polytrauma. Dosud nebylo dosaženo jasného konsenzu k použití profylaktických KF u pacientů s traumatem. Metaanalýza 24

studií (21) podporuje zavedení dočasného KF u polytraumat tedhy, když je kontraindikována AT. Další studie (22) prokázaly, že profylaktické umístění KF u pacientů s traumatem může snížit symptomatickou a fatální PE. Jiná studie (23) ale poukazuje na metodologickou chybu výše uvedených studií (pozdní zavedení KF, kdy už nebylo riziko krvácení, ale přesto nebyla zahájena AT). V současné době neexistují žádné randomizované studie, které by podporovaly profylaktickou implantaci KF. Nicméně dle velkých observačních studií je opora pro rutinní zavádění KF u pacientů s polytraumatem a dostala se do doporučených indikací některých společností. V USA tvoří profylaktické zavedení více jak 1/2 všech zavedených KF (22).

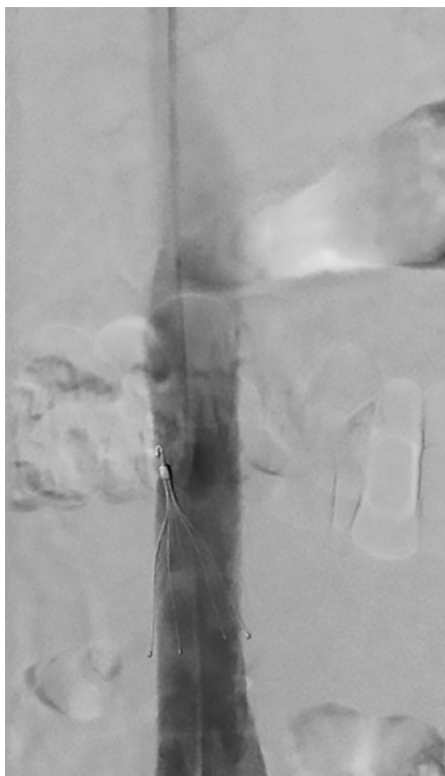
Bariatrické operace. Profylaxe TEN antikoagulační léčbou u bariatrických chirurgických pacientů je obtížná, protože morbidní obezita je považována za nezávislý rizikový faktor TEN. Imobilita po chirurgickém zákroku spojená s endoteliálním poškozením určuje vysoké riziko TEN. U pacientů podstupující bariatrickou operaci je TEN druhou hlavní příčinou úmrtí. Morbidní obezita je překážkou i v AT, založené na dávkování dle hmotnosti. Nicméně neexistují kvalitní prospektivní, randomizované studie, které by ospravedlňovaly profylaktické zavedení KF. V USA převažuje profylaktické zavádění KF nad terapeutickými indikacemi (157 % vs. 42 %). Nárůst KF souvisí i se stavem pojištění (u nepojištěných pacientů bylo použití KF je výrazně nižší – 2,7 % vs. 4,9 %). Masivní nárůst implantovaných KF byl řešen FDA; došlo k poklesu množství všech typů implantovaných KF (z 55,1/10000 US obyvatel v roce 2010, na 39,1/100000 US obyv. v roce 2014) (23, 24).

Těhotenství. VTE zůstává hlavní příčinou úmrtnosti matek se šestinásobně vyšším rizikem úmrtí ve srovnání s normální populací. LMWH je vhodnou volbou léčby a prevence PE. Indikační kritéria pro zavedení KF u stavů spojených s PE jsou u těhotných stejné jako u negravidních. Vzhledem k zvětšování dělohy při graviditě se doporučuje umístit KF do DDŽ suprarenálně. Nicméně v těhotenství dochází k dilataci DDŽ což zvyšuje riziko migrace filtru (25). Zásadně se doporučují dočasné KF (26).

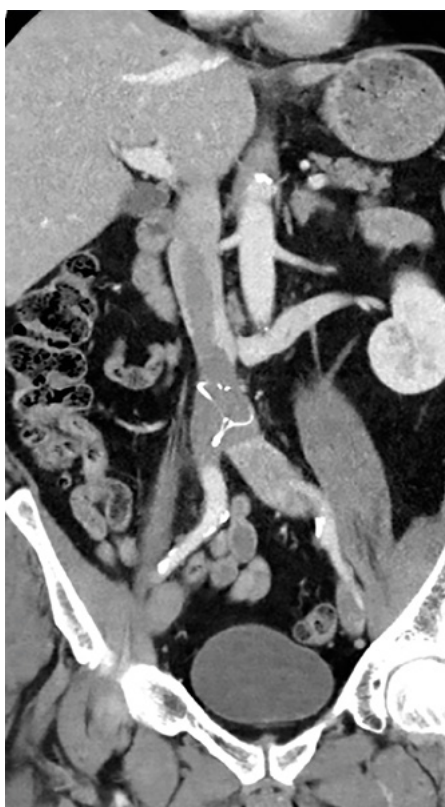
Komplikace spojené s KF

Komplikace bez ohledu na typ KF se dělíme na komplikace se vztahem k implantaci KF

Obr. 5. Nekoaxiální umístění KF (zdroj VFN)



Obr. 6. Trombóza KF (zdroj VFN)

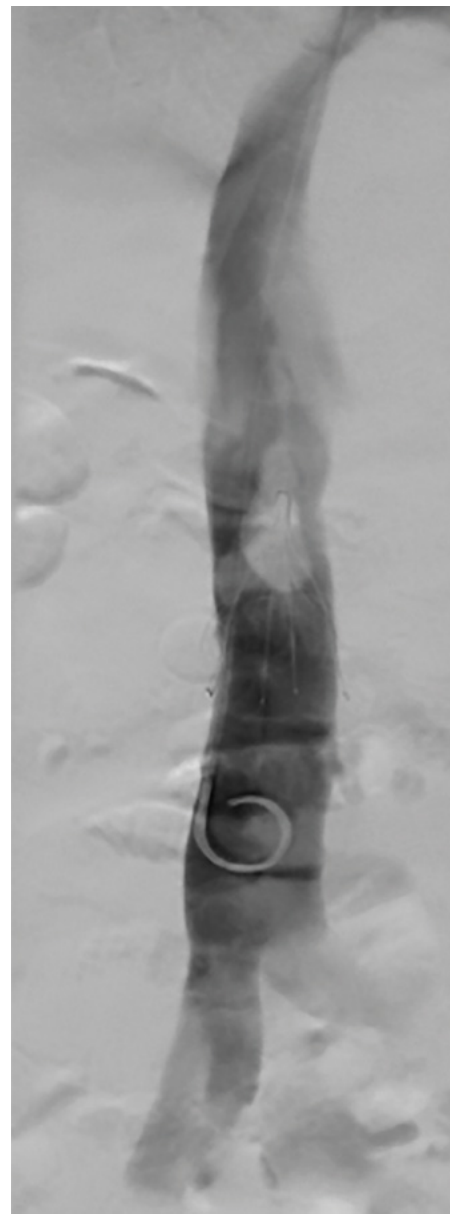


a komplikace postprocedurální. Klinicky závažné komplikace, vedoucí k úmrtí nebo poškození pacienta v souvislosti se zavedením KF jsou velmi vzácné (0,12–0,3 %) (27). Komplikace spojené s implantací jsou spojené většinou s místem perkutánního přístupu. Nejčastěji je to krvácení a trombóza v místě punkce (2–23 %), vznik AV

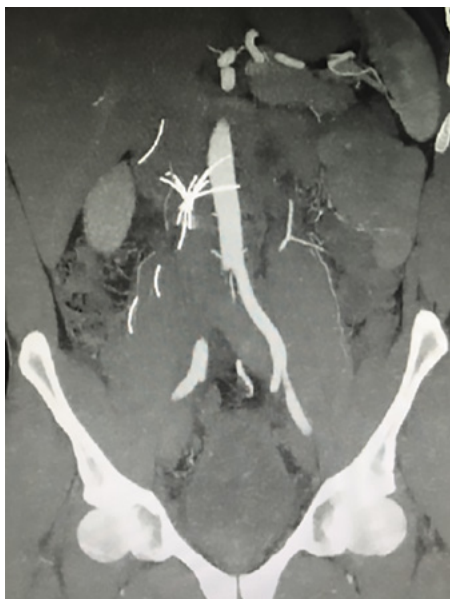
Obr. 7. KF s trombózou po zavedení stentu do levostranné pánevní žíly (zdroj VFN)



Obr. 8. KF se zachyceným embolem (zdroj VFN)



Obr. 9. Pacient s frakturou KF a migrací fragmentů do okolí DDŽ (uveřejněno s laskavostí MUDr. J. Havelky Nem. Čáslav)



píštěle (1–3 %), retroperitoneální hematom (2 %). Mezi komplikace mající vztah KF samotnému patří nekoaxiální postavení 1–5 % (může vést k perforaci žíly, je příčinou obtížného odstranění KF), trombóza KF (3–30 %) (Obr. 5, 6, 7, 8), migrace (do pravého srdce, plicního řečiště) (Obr. 9, 10a, 10 b), inkorporace KF do stěny (2–19 %), HDŽ/ PE > 43 %, ruptura KF s fragmentací a embolizací do srdce a plic (< 1 %), chybné umístění (1–9 %), infekce, sepse, alergie na kov filtru, zachycení kovovým vodičem (zejména s vodičem s hrotem J). Vodič se může zamotat do vrcholu KF např. při kanylaci centrální žíly. Násilné odstraňování vodiče může vést k strukturálnímu poškození KF. Renální selhání je komplikací v případech, že trombus zasahuje do suparenální umístěného KF. Ve srovnání s permanentními KF se post-procedurální komplikace vyskytují mnohem častěji při použití dočasných KF (28). Fraktura stentu je nejčastější komplikací dočasných KF a nesprávné umístění pak u trvalých KF (29). Závažnou komplikací je penetrace KF žilní stěnou. V práci Jia et al. (30) byla penetrace žilní stěnou nalezena u 19 % z 9002 výkonů. Přestože fatální komplikace nebyly časté, 5 % pacientů potřebovalo chirurgické odstranění filtru nebo endovaskulární intervenci. Databáze MAUDE (29) potvrdila, že dlouhodobé komplikace jsou rozdílné dle typu KF zavedením. Vyšší četnost fraktur a perforací KF byla nalezena u KF s cylindrickou morfologií. Dočasné KF jsou vyrobeny z méně odolného materiálu tedy s větším rizikem jejich ruptury (29, 31). Míra komplikací byla

Obr. 10a. Pacient se zavedeným KF do DDŽ s migrací do pravé srdeční komory, kde zachycen na trikuspidální chlopni (zdroj VFN)

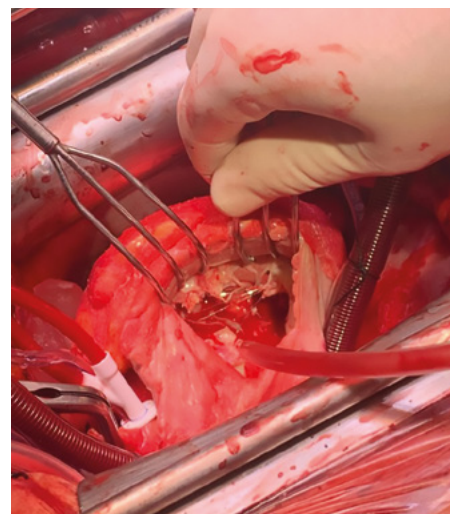


vyšší u pacientů léčených pro profylaktické účely než u pacientů, kteří dostávali KF pro terapeutické účely (4). Je třeba mít na paměti, že údaje odhalující komplikace související s KF mohou podceňovat skutečnou prevalenci, protože se obvykle neprovádí žádné rutinní kontrolní zobrazování a velká část komplikací souvisejících s filtrem je „tichá“ (28, 31). Problematika KF v USA je navíc komplikována mnoha soudními spory, které řeší komplikace v zavedení, či odstranění KF. Tento právní „business“ se dostal již tak daleko, že v médiích se objevují inzeráty s cílem vyhledávat postižené pacienty s nabídkou právních služeb. Nicméně ve studiích hodnotící více než 300 soudních sporů týkajících se KF, šlo hlavně o selhání prevence PE (nezavedení KF), a teprve na druhém místě komplikace, resp. neodstranění KF (32).

Závěr

Implantace KF je stále kontroverzním výkonem s otáznou účinností. Efektivita zavedení KF

Obr. 10b. Kardiologická operace s odstraněním KF a následnou plastikou mitrální chlopně (zdroj VFN)



je stále zkoumána, ale i často zpochybňována. Lze předpokládat, že nové randomizované studie by mohly vnést jasno do této problematiky. V současnosti je jedinou ověřenou indikací k zavedení KF u pacientů s TEN absolutní kontrain-

dikace AT a komplikace či její selhání. Dle randomizovaných studií je implantace KF spojena se signifikantním snížením rizika recidivy PE (pokles o 50 %), ale významným zvýšením rizika HŽT (o 70 % v průběhu času). Mortalita se neliší mezi pacienty s/bez umístění KF (8, 12). Profylaktické umístění KF může být alternativou pro pečlivě vybrané pacienty s vysokým rizikem TEN, u nichž je farmakologická nebo mechanická profylaxe kontraindikována nebo se ukázala jako neúčinná.

Velké naděje v prevenci TEN se vkládaly do zavedení dočasných KF, což ale vedlo k nad-

bytečným a často neindikovaným implanta-cím s komplikacemi při jejich odstraňování (4). Odstranitelné KF se nejčastěji používají u pacientů s kontraindikací AT. Ve většině případů jsou tyto kontraindikace ale dočasné, takže jakmile je vhodné zahájit AT, je třeba KF odstranit, aby se snížilo riziko recidivy HŽT, tvorby trombů v KF a komplikací s jejich odstraněním, resp. nutnosti konverze v trvalý KF. Je potřeba určit lékaře, který bude pacienta s KF sledovat a vytvoří plán pro bezpečné odstranění KF. Doba k odstranění KF musí být co nejkratší (30–60 dní) (33). V současnosti nemá-

me k dispozici dostatečné údaje k porovnání bezpečnosti a účinnosti konkrétních typů KF. Na druhé straně je s podivem, že používání KF i přes absenci těchto dat stále stoupá především díky profylaktické indikaci (polytrauma, bariatrické operace) (23, 24). Přesnější indikace pro zavedení KF, vhodnější výběr typu filtru podle indikace, klinického stavu pacienta, technických charakteristik filtru jsou nadále předmětem výzkumu, aby bylo dosaženo maximálního pomocného potenciálu KF s minimalizací komplikací při načasování jeho bezpečného odstranění.

LITERATURA

- Goldhaber SZ, Bounameaux H. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis. *Lancet*. 2012 May 12;379(9828):1835-46. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61904-1. Epub 2012 Apr 10. PMID: 22494827.
- Tao MJ, Montbriand JM, Eisenberg N, Sniderman KW, Roche-Nagle G. Temporary inferior vena cava filter indications, retrieval rates, and follow-up management at a multicenter tertiary care institution. *J Vasc Surg*. 2016 Aug;64(2):430-437. doi: 10.1016/j.jvs.2016.02.034. Epub 2016 Mar 30. PMID: 27038836.
- Ayad MT, Gillespie DL. Long-term complications of inferior vena cava filters. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2019 Jan;7(1):139-144. doi: 10.1016/j.jvs.2018.01.022. Epub 2018 Aug 17. PMID: 30126794.
- Everhart D, Vaccaro J, Worley K, et al. Retrospective analysis of outcomes following inferior vena cava (IVC) filter placement in a managed care population. *J Thromb Thrombolysis*. (2017) Aug;44(2):179-189.
- Bikdeli B, Chatterjee S, Desai NR, et al. Inferior Vena Cava Filters to Prevent Pulmonary Embolism: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Sep 26;70(13):1587-1597.
- Doe C, Ryu RK. Anatomic and Technical Considerations: Inferior Vena Cava Filter Placement. *Semin Intervent Radiol*. 2016 Jun;33(2):88-92.
- Ghandour A, Partovi S, Karuppasamy K, et al. Congenital anomalies of the IVC-embryological perspective and clinical relevance. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2016 Dec;6(6):482-492.
- Malhotra A, Kishore S, Trost D, et al. Inferior Vena Cava Filters and Prevention of Recurrent Pulmonary Embolism. *Semin Intervent Radiol*. 2018 Jun;35(2):105-107.
- Duffett L, Carrier M. Inferior vena cava filters. *J Thromb Haemost*. 2017 Jan;15(1):3-12.
- Rosenthal D, Wellons ED, Hancock SM, et al. Retrieval of the Günther Tulip vena cava filter after dwell times longer than 180 days in patients with multiple trauma. *J Endovasc Ther*. 2007 Jun;14(3):406-10. doi: 10.1583/06-2045.1. PMID: 17723017.
- Grewal S, Chamarthy MR, Kalva SP. Complications of inferior vena cava filters. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2016 Dec;6(6):632-641. doi: 10.21037/cdt.2016.09.08. PMID: 28123983; PMCID: PMC5220210.
- Decousus H, Leizorovicz A, Parent F, et al. A clinical trial of vena caval filters in the prevention of pulmonary embolism in patients with proximal deep-vein thrombosis. *Prévention du Risque d'Embolie Pulmonaire par Interruption Cave Study Group*. *N Engl J Med*. 1998 Feb 12;338(7):409-415.
- Mismetti P, Laporte S, Pellerin O, et al; PREPIC2 Study Group. Effect of a retrievable inferior vena cava filter plus anticoagulation vs anticoagulation alone on risk of recurrent pulmonary embolism: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2015 Apr 28;313(16):1627-35. doi: 10.1001/jama.2015.3780. PMID: 25919526.
- Stein PD, Kayali F, Olson RE, et al. Twenty-one-year trends in the use of inferior vena cava filters. *Arch Intern Med*. 2004;164(14):1541-1545.
- Muriel A, Jiménez D, Aujesky D, et al. RIETE Investigators. Survival effects of inferior vena cava filter in patients with acute symptomatic venous thromboembolism and a significant bleeding risk. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(16):1675-1683.
- Stein PD, Matta F, Hughes MJ. Effectiveness of Inferior Vena Cava Filters in Patients With Stable and Unstable Pulmonary Embolism and Trends in Their Use. *Am J Med*. 2020 Mar;133(3):323-330. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.08.031. Epub 2019 Sep 11. PMID: 31520620.
- Shariff M, Kumar A, Adalja D, et al. Inferior vena cava filters reduce symptomatic but not fatal pulmonary emboli after major trauma: a meta-analysis with trial sequential analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2021 Dec;47(6):1805-1811. doi: 10.1007/s00068-020-01350-z. Epub 2020 Mar 27. PMID: 32221636.
- Konstantinides SV, Meyer G. The 2019 ESC Guidelines on the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism. *Eur Heart J*. 2019 Nov 1;40(42):3453-3455. doi: 10.1093/eurheartj/ehz726. PMID: 31697840.
- 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 Mar;8(2):187-194.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2019.07.009. Epub 2019 Oct 18. PMID: 31636051.
- Stein PD, Matta F, Lawrence FR, et al. Vena Cava Filters in Patients with Acute Pulmonary Embolism and Cancer. *Am J Med*. 2018;131:442.e9-442.e12.
- Kidane B, Madani AM, Vogt K, et al. The use of prophylactic inferior vena cava filters in trauma patients: a systematic review. *Injury*. 2012;43(5):542-547.
- Haut ER, Garcia LJ, Shihab HM, et al. The effectiveness of prophylactic inferior vena cava filters in trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg*. 2014 Feb;149(2):194-202. doi: 10.1001/jamasurg.2013.3970. PMID: 24195920.
- Sarosiek S, Crowther M, Sloan JM. Indications, complications, and management of inferior vena cava filters: the experience in 952 patients at an academic hospital with a level I trauma center. *JAMA Intern Med*. 2013 Apr 8;173(7):513-7. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.343. PMID: 23552968.
- Ikesaka R, Kaur B, Crowther M, et al. Efficacy and safety of pre-operative insertion of inferior vena cava filter in patients undergoing bariatric surgery: a systematic review. *J Thromb Thrombolysis*. 2022 Oct;54(3):502-523. doi: 10.1007/s11239-022-02689-3. Epub 2022 Aug 12.
- Duffett L, Carrier M. Inferior vena cava filters. *J Thromb Haemost*. 2017 Jan;15(1):3-12.
- Crosby DA, Ryan K, McEniff N, et al. Retrievable Inferior vena cava filters in pregnancy: Risk versus benefit? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2018 Mar;222:25-30. doi: 10.1016/j.ejogrb.2017.12.035. Epub 2017 Dec 21.
- Buso G, Alatri A, Calanca L, et al. Why optional inferior vena cava filters are not always retrieved? A real world 19 years experience in a Swiss tertiary care university hospital. *Eur J Intern Med*. 2020 Jun;76:64-70. doi: 10.1016/j.ejim.2020.01.025. Epub 2020 Feb 13. PMID: 32063490.
- Desai TR, Morcos OC, Lind BB, et al. Complications of indwelling retrievable versus permanent inferior vena cava filters. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2014 Apr;2(2):166-173.
- Andreoli JM, Lewandowski RJ, Vogelzang RL, et al. Comparison of complication rates associated with permanent and retrievable inferior vena cava filters: a review of the MAUDE database. *J Vasc Interv Radiol*. 2014 Aug;25(8):1181.
- Jia Z, Wu A, Tam M, et al. Caval Penetration by Inferior Vena Cava Filters: A Systematic Literature Review of Clinical Significance and Management. *Circulation*. 2015 Sep 8;132(10):944-52. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.016468. Epub 2015 Jul 13. PMID: 26169756.
- Quencer KB, Smith TA, Deipolyi A, et al. Procedural complications of inferior vena cava filter retrieval, an illustrated review. *CVIR Endovasc*. 2020 Apr 27;3(1):23. doi: 10.1186/s42155-020-00113-6. PMID: 32337618; PMCID: PMC7184068.
- Oh K, Hingorani A. Outcomes and associated factors in malpractice litigation involving inferior vena cava filters. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2018 Jul;6(4):541-544. doi: 10.1016/j.jvs.2018.01.016. PMID: 29909860.
- Streff MB, Agnelli G, Connors JM, et al. Guidance for the treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *J Thromb Thrombolysis*. 2016 Jan;41(1):32-67. doi: 10.1007/s11239-015-1317-0. Erratum in: *J Thromb Thrombolysis*. 2016 Apr;41(3):548. PMID: 26780738; PMCID: PMC4715858.
- 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. *J Vasc Interv Radiol*. 2020 Oct. 31(10):1529-4.