

NAŠE ZKUŠENOSTI S IMPLANTACÍ KAVÁLNÍHO FILTRU TRAPEASE

Petr Štverák, Petr Matoška, Iva Stolařová, Roman Štípal, Arnošt Martínek, Zdeněk Tesař

Interní klinika, FN v Ostravě-Porubě

Účel studie: Kavální filtry (CF) nabízí pacientům s rizikem vzniku plicní embolie (PE) bezpečný a efektivní způsob její prevence s menším počtem komplikací ve srovnání s dřívějšími technikami kavální interrupce. Cílem práce je zhodnotit naše zkušenosti s implantacemi trvalých CF TrapEase.

Metodika: Retrospektivně jsme hodnotili 30 pacientů, kterým jsme v období 3 let (II/2000–I/2003) implantovali 30 trvalých CF TrapEase. Indikací k implantacím trvalých CF byla kontraindikace a komplikace antikoagulační terapie a/nebo neúspěch adekvátně vedené antikoagulační terapie v zábraně PE.

Výsledky: 30 pacientů s implantovanými trvalými CF průměrného věku 67 ± 12 let (34–80) bylo sledováno $16,3 \pm 10,6$ měsíců klinicky a pomocí duplexní sonografie. Prostý snímek břicha k vyloučení dislokace CF jsme prováděli jen při nemožnosti lokalizovat CF pomocí duplexní sonografie. Implantace byla 1× komplikována trombózou dolní duté žíly (IVC), 1× fatální PE a 1× ileofemorální flebotrombózou. Dlouhodobá průchodnost IVC v našem souboru dosahovala 96,6% a recidiva PE 3,4%. K dislokaci CF za sledované období nedošlo.

Závěr: Implantace CF TrapEase se díky jeho malému průměru a snadnému zavádění stává snadno a rychle proveditelnou, pro pacienta nenáročnou a pro prevenci plicní embolie účinnou léčebnou metodou. Jeho přínos pro pacienty ohrožené hemodynamicky závažnou PE převyšuje riziko jeho časných i pozdních komplikací.

Klíčová slova: plicní embolie, kavální filtr.

OUR EXPERIENCES WITH TRAPEASE CAVAL FILTER IMPLANTATION

Introduction: Inferior vena cava filters offer a safe and effective way of pulmonary embolus prevention and reduction of complications when compared to earlier techniques of caval interruption. The aim of this presentation is to assess our experience with implantation of permanent caval filter TrapEase.

Method: We performed retrospective analysis of 30 patients to whom 30 permanent caval filters were implanted in our ward, within the period of February 2000–January 2003. Indications for implantation permanent caval filter were: patients with contraindication to anticoagulative therapy and/or patients who have developed pulmonary embolism despite adequate anticoagulative therapy.

Results: What followed, were clinical observation and duplex sonography in 30 patients with implanted caval filter for 16.3 ± 10.6 months (2–36 months).

Abdominal X-ray scan was carried out only in that case, when it was not possible to exclude filter dislocation by duplex sonography. In 1 case, the implantation was complicated by inferior vena cava thrombosis in the patient with hypercoagulable state and in 1 case by fatal pulmonary embolism. No other serious complications were registered. Long-term patency of permanent caval filters in our study was 96.6% and recidive PE 3.4%. Migration of vena cava filters were not revealed.

Conclusion: Implantation of TrapEase caval filters is fast practicable due to its small diameter and easy introduction. This method is acceptable for the patient and effective for the prevention of pulmonary embolism. Benefit of TrapEase caval filter for the patients with risk of hemodynamic significant pulmonary embolism is higher, than the risk of early and late complications.

Key words: pulmonary embolism, vena cava filter.

Interv Akut Kardiolog 2004;3:177–180

Úvod

PE je nejobávanější komplikací pacientů s akutní flebotrombózou (DVT). Její výskyt v České republice je odhadován 10 000 případů ročně⁽¹⁾. Mortalita nediagnostikované a tudíž neléčené PE dosahuje 30–35%⁽²⁾, zatímco hospitalizační mortalita léčené PE může poklesnout až na 2,5%^(3, 4). Snaha o snížení výskytu PE a mortality na ní je zaměřena několika směry:

- prevence vzniku samotné DVT
- prevence PE u pacientů s akutní DVT a/nebo prevence recidivy PE
- včasná dg a léčba PE.

Prevence vzniku DVT, zvláště u hospitalizovaných pacientů, má svá pravidla a při jejich

dodržování výskyt DVT a tím i PE prokazatelně klesá^(např. 5, 6, 7, 8, 9).

Také včasná diagnostika PE a její následná adekvátní terapie mortalitu PE výrazně snižuje.

Výskyt PE poklesl i po zavedení antikoagulační terapie do léčby pacientů s DVT⁽¹⁰⁾. U nemalého procenta pacientů s tromboembolickou nemocí (TEN) je však někdy nutno přechodně nebo trvale antikoagulační terapii přerušit pro její komplikace. Navíc u 3–20% pacientů tato adekvátně vedená antikoagulační terapie vzniku první nebo recidivující PE nezabrání⁽¹¹⁾. V těchto případech je indikována implantace CF. Cílem sdělení je zhodnotit

zkušenosti našeho pracoviště s implantacemi trvalých CF u pacientů ohrožených první nebo recidivující PE.

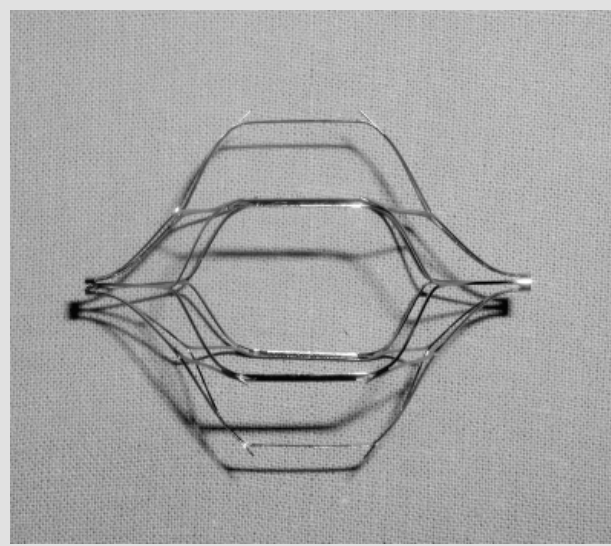
Soubor

V období 1. 2. 2000–31. 1. 2003 jsme na Interní klinice v Ostravě-Porubě implantovali 20 mužům a 22 ženám 30 trvalých a 12 dočasných CF. Pacienti s implantovanými dočasnými CF Prolyser byli sledováni jen po dobu hospitalizace a nejsou do retrospektivní analýzy souboru zařazeni. Trvalý CF TrapEase byl v průběhu 3 let implantován 30 pacientům (15 mužům a 15 ženám) průměrného věku 67 ± 12 v rozmezí 34–80 let. Devět z nich

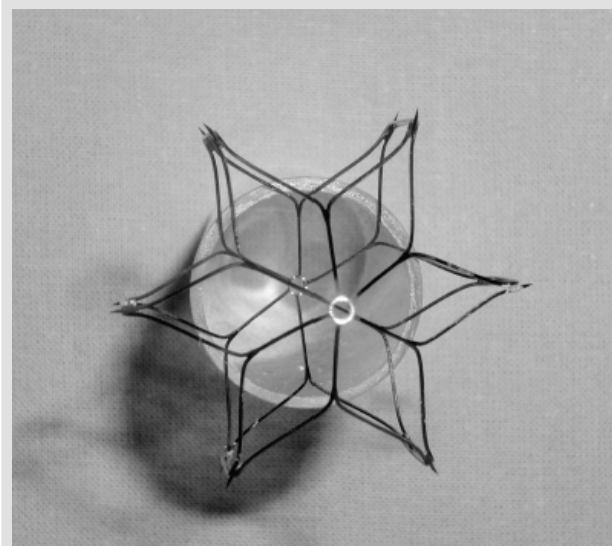
Článek přijat redakcí: 12. 8. 2004
Článek přijat k publikaci: 4. 10. 2004

MUDr. Petr Štverák
Interní klinika FN Ostrava-Poruba, 17. listopadu 1790, 708 52 Ostrava-Poruba
e-mail: petr.stverak@fnspo.cz

Obrázek 1. Kavální filtr TrapEase v podélné ose



Obrázek 2. Filtr TrapEase v příčné ose



prodělalo DVT již v minulosti a 11 pacientů bylo léčeno pro maligní onemocnění. Trombofilní stav byl před implantací CF prokázán jen u jednoho pacienta.

Indikace k implantaci trvalých CF a počty pacientů s implantovanými trvalými CF jsou uvedeny v tabulce 1.

Metodika

Před implantací každého filtru bylo provedeno duplexní sonografické vyšetření IVC k posouzení její průchodnosti, šíře a výskytu možných anomálií^(11, 12). Nedílnou součástí sonografického vyšetření bylo posouzení průchodnosti centrálního žilního řečiště s cílem zvolit optimální přístupovou cestu. Před samotným intervenčním výkonem byl pacient nejméně 3 hodiny lačný. Všichni pacienti před zavedením CF podepsali informovaný souhlas s implantací a následným sledováním a místní etická komise neměla námítky k navrženému léčebnému postupu a dispenzarizaci pacientů. U plánovaných implantací ve snaze snížit riziko komplikací v místě vpichu vysazujeme infuzi nefrakcionovaného heparinu 2–3 hodiny před výkonem. Nízkomolekulární heparin (LMWH) v preventivní dávce nevysazujeme. Poslední aplikaci LMWH v terapeutické dávce podáváme asi 12 hodin před výkonem. Při léčbě perorálními antikoagulačními preparáty léčbu vysadíme a vyčkáme poklesu Quickova testu. Při jeho poklesu pod hodnotu 2,0 INR aplikujeme LMWH v terapeutické dávce a CF implantujeme při poklesu INR pod hodnotu 1,5. U CF implantovaných akutně sledujeme koagulační parametry až před vytažením sheathu. U všech pacientů podáváme před zavedením CF jednorázově antibiotikum. Centrální žílu kanylujeme po premedikaci Dithiadenem (bisulepinum) a lokální anestezii místa vpichu 1 % Mesocainem. U pacientů, kteří nejsou alergičtí na jod, provádíme

Tabulka 1. Indikace implantace trvalých CF

Indikace	počet pacientů	%
kontraindikace antikoagulační terapie	12	40
komplikace antikoagulační terapie	5	17
recidiva PE při účinné antikoagulační terapii	13	43

kavografii k vyloučení anomálií IVC a jejich přítoků a k vyloučení patologických nálezů v této oblasti. Flebografii renálních žil provádíme jen v případech, že se jejich ústí nezobrazí během kavografie. Kraniální konec CF se pak snažíme umístit těsně pod vyústění distálnější uložené renální žíly a provedeme snímkovou dokumentaci jeho lokalizace. Pokud nejsou kontraindikace, je během výkonu aplikováno 3 000–5 000 j. Heparinu (heparinum) i. v. Sheath je vytažen na katetrizačním sále nebo na oddělení v závislosti na koagulačních parametrech. V trvalé antikoagulační terapii Warfarinem bylo pokračováno u 13 pacientů, kteří neměli komplikace ani kontraindikace antikoagulační terapie

Pacienti byli sledováni po dobu $16,3 \pm 10$, 6 měsíců (2–36) klinicky a pomocí duplexní sonografie jeden měsíc po implantaci a pak v ročních intervalech. Jen pokud nebylo možno posoudit lokalizaci CF k distálnější uložené vyústění renální žíly sonograficky, provedli jsme k vyloučení migrace CF prostý snímek břicha. Umístění CF jsme pak srovnávali se snímkovou dokumentací ze dne implantace.

V průběhu sledování 6 pacientů s implantovanými trvalými CF zemřelo. Jeden z nich zemřel mimo zdravotnické zařízení a nebyl pitván. Protože se nemůžeme k příčině jeho úmrtí vyjádřit, byl ze statistického hodnocení souboru vyrazen. Pět pacientů zemřelo v nemocnici a byli pitváni. Příčinou úmrtí jednoho z nich byla recidiva PE a u zbylých 4 pacientů bylo příčinou úmrtí maligní onemocnění.

Výsledky

Všechny trvalé CF jsme zaváděli Seldingerovou metodou punkcí v. femoralis communis. Jen pokud byly dle sonografického vyšetření v pravém pánevním řečišti známky trombózy, volili jsme přístup zleva. Další možné přístupové cesty jsme zatím nevyužili.

Všechny pokusy o implantaci filtrů byly úspěšné. Vždy se zdařilo implantovat filtr těsně pod vyústění distálnější uložené renální vény a v osovém postavení, které příznivě ovlivňuje jeho funkci.

Zavádění filtrů bylo komplikováno 1× alergickou reakcí a 2× nechtěnou punkcí femorální tepny. U 3 pacientů se objevil hematom v místě punkce nepřesahující 5 cm v průměru, bez poklesu v krevním obraze. Mezi časné komplikace řadíme i trombózu IVC propagující se na řečiště pánevní. Vznikla u pacienta se získaným trombofilním stavem do 24 hodin od implantace. Vzhledem k prokázané PE a kontraindikacím antikoagulační terapie jsme nemohli s implantací CF odolat. Následně vzniklé otoky DK však nebyly rozsáhlé a v průběhu dvou týdnů zřetelně ustupovaly.

Diskuze

Myšlenka zabránit vzniku PE přerušením žilního toku sahá až do 18. století. Postupně se však od podvazu stehenní žíly a IVC, její plikace a přiložení klipů přešlo k implantaci tzv. CF^(13, 14). Jejich zavedení nevyžaduje laparotomii a v posledních letech ani chirurgickou preparaci žilního přístupu^(12, 13, 15). Jednotlivé typy filtrů a jejich charakteristika

jsou uvedeny jinde^(11, 13, 16, 17). TrapEase je permanentní, nitinolový symetrický CF ve tvaru dvojitého košíčku, jehož velkou výhodou je 6 F šíře instrumentária, které umožňuje zavedení CF i cestou pažních žil. Další výhodou je jeho tvar, který umožňuje zachycení embolů ve dvou etážích. Viz obrázek filtru TrapEase číslo 1 v podélné ose a číslo 2 v příčné ose. My si na něm ceníme i jednoduchost zavádění, jednotné instrumentarium pro jugulární i femorální přístup, téměř nulové riziko migrace nebo zalomení a schopnost udržet svou pozici v ose žilního řečiště⁽¹⁷⁾. Správné umístění CF je základním předpokladem jeho optimální funkce⁽¹⁸⁾. Námí byly dosud všechny CF implantovány na katetrizačním sále s možností rtg kontroly při zavádění a umístování. I když bylo duplexní sonografické vyšetření prováděno před implantací CF rutinně, jejich implantace jen za kontroly transabdominální sonografií nebo pomocí IVUS jsme zatím neprováděli^(18, 19). Obě metody se sebou nesou riziko špatného umístění CF a implantace pomocí IVUS je navíc finančně náročná a vyžaduje zkušenosti s touto vyšetřovací metodou⁽²⁰⁾.

První krátkodobé zkušenosti s tímto CF jsou popisovány v multicentrické prospektivní studii⁽²¹⁾ a v práci Schutzerové⁽¹⁷⁾. Účinnost filtru v prevenci PE je srovnatelná s filtry Bird's nest a Simon nitinol⁽²²⁾.

Průměrný počet implantací za rok v našem zdravotnickém zařízení se téměř neliší od počtu implantací udávaných jinými autory^(23, 24). V jiné studii však jsou počty implantací v přibližně stejně velké nemocnici řádově vyšší a v posledních letech mají tendenci ještě narůstat⁽¹²⁾. Girard a spol.⁽¹⁵⁾ tyto rozdíly mezi jednotlivými pracovišti vysvětlují rozdílným přístupem ke kontraindikacím antikoagulační léčby a to jak v preventivní, tak v terapeutické dávce. Například v práci Athanasoulise s spol., kteří implantovali průměrně asi 185 CF/rok bylo více jak 30 % filtrů implantováno pacientům s TEN a maligním onemocněním, které bylo pro tyto autory kontraindikací k zahájení antikoagulační terapie⁽¹²⁾. Příznivé výsledky s implantací CF a jednodušší zavádění nových typů filtrů je pak vedly k rozšíření indikací i na tzv.:

- a) „profylaktickou implantaci“ – u pacientů s vysokým rizikem vzniku TEN a kontraindikací podání antikoagulačního preparátu i v preventivní dávce
- b) „adjuvantní implantaci“ – u pacientů s DVT, kteří nemají kontraindikaci antikoagulační terapie.

Tyto dvě posledně jmenované indikace pak tvořily dalších téměř 30 % implantací trvalých CF prováděných těmito autory v posledních letech.

Vhodnost profylaktické implantace CF byla podpořena prací autorů, kteří upozornili na 21x–54x větší riziko PE u pacientů s poraněním páteře a následnou plegií, s rozsáhlým poraněním hlavy, mnohočetnými zlomeninami pánevních kostí a zlomeninami dlouhých kostí, ve srovnání s traumatologickými pacienty bez těchto typů poranění⁽²⁵⁾. Profylaktická implantace sice vedla ke statisticky významnému poklesu výskytu a úmrtí na PE, nedošlo však k signifikantnímu poklesu celkové mortality⁽²⁶⁾. Proto není indikace k profylaktické implantaci všeobecně přijímána.

Myšlenka implantovat CF pacientům již s antikoagulačně léčenou trombózou v pánevním řečišti se objevila po publikaci práce prokazující výskyt letální PE u 2,33 % těchto nemocných⁽²⁷⁾. Pokud se trombóza prokáže i v dolní duté žíle, je toto procento ještě vyšší. V roce 1998 však byly publikovány výsledky randomizované multicentrické studie zpochybňující tuto indikaci⁽²⁸⁾. Dle výsledků této studie se u pacientů s akutní DVT pánevního řečiště léčených antikoagulačními preparáty a implantací CF snížil výskyt PE po 12 dnech léčby. Nedošlo však k ovlivnění celkové mortality. Po dvou letech sledování byl u pacientů se zavedenými CF zjištěn jen statisticky nevýznamný pokles výskytu PE, objevil se však u nich již statisticky významně vyšší výskyt recidiv DVT a ani po dvou letech nebyl patrný mezi oběma skupinami rozdíl v mortalitě. Na základě těchto výsledků nepovažují autoři studie tyto „adjuvantní implantace“ za indikované.

Počet implantací CF za rok se liší nejen mezi jednotlivými pracovišti v různých státech⁽¹⁵⁾, ale např. i v samotných Spojených státech jsou rozdíly v počtu implantací/počet obyvatel/rok mezi jednotlivými oblastmi několikanásobné⁽²⁹⁾. Vysvětlení patrně spočívá v rozdílném přístupu ke kontraindikacím antikoagulační terapie a nejednotném názoru na relativní indikace implantace, na základě kterých je v jednotlivých souborech CF implantován 20–60 % pacientů⁽¹⁵⁾.

Pro implantace CF existuje jen konsensus s doporučenými indikacemi⁽³⁰⁾, která jsou jednotlivými pracovišti různě přijímána. Nám je blízký názor těch autorů^(15, 23), kteří považují za absolutní indikaci k implantaci trvalých CF jen kontraindikace a komplikace antikoagulační terapie nebo selhání této léčby. Ostatní literárně uváděné indikace^(např. 11, 16, 17, 18, 27) pak tyto autoři doporučují prověřit prospektivními randomizovanými studiemi.

V našem souboru se procentuální zastoupení jednotlivých indikačních skupin pro implantaci trvalých CF (viz tabulka) výrazně neliší od procentuálních zastoupení v sestavách několikanásobně větších – jak je uvedeno v práci Fridrichové⁽¹⁶⁾.

Naše komplikace související se zaváděním CF jsou vyjmenovány výše. Patří mezi ně i alergická reakce vzniklá po podání kontrastní látky u pacientky s bronchiálním astmatem a polyvalentní alergií bez známé alergie na jod.

Pozdní komplikace jsou v literatuře široce diskutovány^(např. 11, 12, 16, 23, 24, 27, 31). Některé z nich se týkají hlavně starších typů filtrů. Díky konstrukčním vlastnostem u nás implantovaného trvalého CF je migrace, penetrace nebo dokonce perforace žilní stěny vysoce nepravděpodobná⁽²¹⁾. Sami jsme takovou komplikaci nepozorovali.

Nejčastější komplikací je recidivující DVT. Její výskyt je v literatuře udáván až v desítkách procent^(11, 16, 31) a patrně závisí na tloušťce instrumentária a na způsobu zavádění – zda punkčně nebo chirurgickou preparací. My jsme recidivu DVT zaznamenali jen jednou (ve 3,4 %) patrně díky jen 6 F tloušťce instrumentária zaváděného punkčně. Dalším vysvětlením ojedinělého výskytu DVT v našem souboru může být opětovné zahájení antikoagulační terapie v průběhu sledovaného období u části pacientů původně kontraindikovaných k antikoagulační terapii. Zahájení antikoagulační terapie z odstupem po implantaci CF bylo ovlivněno zjištěním, že výskyt trombózy IVC je významně nižší u pacientů dlouhodobě léčených antikoagulačními preparáty⁽³¹⁾. Kontraindikace antikoagulační terapie však trvala déle než dva týdny, proto nebylo možno použít dočasný ani odstranitelný CF.

Trombóza IVC v místě implantace CF je popisována u všech toho času dostupných CF s frekvencí pohybující se nejčastěji do 5 %. Rozdíl v procentech výskytu trombózy IVC popisovaný různými autory u stejného typu filtru je vysvětlována různým souborem pacientů a zkušeností operátora. Výskyt trombózy IVC v místě implantace CF je v našem souboru při procentuálním vyjádření více než dvojnásobný ve srovnání s prací Schutzer a spol.⁽¹⁷⁾. Tuto vyšší hodnotu lze vysvětlit chybou malých čísel. Domnívám se však, že by k výskytu trombózy IVC nedošlo, pokud bychom dodrželi kontraindikaci implantace, kterou je trombofilní stav. Obávali jsme se však recidivy PE, která by byla pro život pacienta daleko větším rizikem než trombóza IVC v subrenálním úseku. Dlouhodobá průchodnost IVC po implantaci CF dosahuje v našem souboru 96,6 %

PE se vyskytuje po implantaci všech typů filtrů v 2,5–7,7 %^(11, 12, 31). TrapEase není výjimkou⁽¹⁷⁾. I když námi používaný CF patří k neúčinnějším, jeho úspěšnost v zachycení embolů menších než 5 mm není 100 %⁽²²⁾. Emboly mohou vniknout do plic i kolaterálním

řečištěm přemostujícím úsek IVC s implantovaným filtrem. Závažnost těchto embolů je pak dána klinickým stavem pacienta. Jediný náš pacient, u kterého implantace CF fatální PE nezabránila, byl léčen pro chronické cor pulmonale vzniklé následkem sukcesivních plicních embolizací. Úmrtí pacienta způsobila sekčně potvrzená akutní embolizace periferních větví plicnice. Procento výskytu PE (3,4%) v našem souboru se neliší od hodnot udávaných jinými autory pro již dříve používané CF.

Závěr

Dle našich zkušeností i literárních údajů je implantace CF TrapEase snadno a rychle proveditelnou, pro pacienta nenáročnou a pro prevenci PE účinnou léčebnou metodou nevyžadující při jeho zavádění nákladné radio-diagnostické vybavení. Proto se domníváme, že implantaci CF by (u indikovaných pacientů) měla být dostupná v každém zdravotnickém zařízení, ve kterém jsou pacienti s TEN léčeni. Přínos CF pro pacienty ohrožené hemodynamicky závažnou PE převyšuje riziko jejich komplikací⁽³¹⁾.

Zkratky:

CF – kavální filtr
DVT – hluboká žilní trombóza
F – French (délková míra)
IVC – dolní dutá žíla
LMWH – nízkomolekulární heparin
PE – plicní embolie
TEN – trombembolická nemoc

Poděkování:

Děkuji dr. R. Kerekešovi za pomoc při přípravě rukopisu a při zpracování dat a zdrav. sestře A. Bělasové za pomoc při sběru dat.

Literatura

- Widimský J, Malý J. Doporučení pro diagnostiku a léčbu plicní embolie. *Cor Vasa* 2001; 43: 158–K184.
- Dalen JE, Muster MPH. Pulmonary embolism, what have we learned since Virchow. *Chest* 2002; 122: 1801–1817.
- Carson JL, Kelley MA, Surf A, et al. Clinical course of pulmonary embolism. *N Engl J Med* 1992; 326: 1240–1245.
- Douketis JD, Kearon C, Bates S, et al. Risk of fatal pulmonary embolism in patient with threatened venous thromboembolism. *JAMA* 1998; 279: 458–462.
- Attia J, Ray JG, Cook DJ, Douketis J, Ginsberg JS, Geerts WH. Deep vein thrombosis and its prevention in critically ill adults. *Arch Intern Med* 2001; 161: 1268–1279.
- Bauer KA, Erikson BI, Larsen MR, Turpie AGG. Fondaparinux compared with enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after elective major knee surgery. *N Engl J Med* 2001; 345: 1305–1310.
- Geerts WH, Heit JA, Clagett GP, et al. Prevention of venous thromboembolism. *Chest* 2001; 119 (suppl. 1): 132S–175S.
- Strebel N, Prins M, Agnelli G, Büller HR. Preoperative or postoperative start of prophylaxis for venous thromboembolism with low-molecular-weight heparin in elective hip surgery? *Arch Intern Med* 2002; 162: 1451–1456.
- Turpie AGG, Bauer KA, Eriksson BI, Lassen MR. Fondaparinux vs Enoxaparin for the Prevention of Venous Thromboembolism in Major Orthopedic Surgery. A Meta-analysis of 4 Randomized Double-blind Studies. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1833–1840.
- Hyers TM, Agnelli G, Hull RD, et al. Antithrombotic therapy for venous thromboembolic disease. *Chest* 2001; 119 (suppl. 1): 176S–193S.
- Köcher M, Buriánková E. Filtry dolní duté žíly. *Čes Radiol* 2000; 54: 141–146.
- Athanasoulis CHA, Kaufman JA, Halpern EF, Waltman AC, Geller SC, Fan SM. Inferior vena caval filters: review of a 26-year single-center clinical experience. *Radiology* 2000; 216: 54–66.
- Kercher K, Sing RF. Overview of Current Inferior Vena Cava Filters. *Am Surg* 2003; 69: 643–648.
- Mayzlík J, eds. Chirurgická prevence plicní embolie. Avicenum, Praha: Novinky v medicíně, 1989: 46
- Girard P, Stern JB, Parent F. Medical literature and vena cava filters: so far so weak. *Chest* 2002; 122: 963–967.
- Fridrich V, Vzduchová O. Interrupcia dolnej dutej žíly kaválními filtry. *Prakt Flebol* 2000; 9: 10–14.
- Schutzer R, Ascher E, Hingorani A, Jakob T, Kallakuri S. Preliminary Results of the New 6F TrapEasy Inferior Vena Cava Filters. *Ann Vasc Surg* 2003; 17: 103–106.
- Danetz JS, McLafferty RB, Ayerdi J, Gruneiro LA, Ramsey DE, Hodgson KJ. Selective venography versus nonselective venography before vena cava filter placement: Evidence for more, not less. *J Vasc Surg* 2003; 38: 928–934.
- Conner MS.3rd, Becker S, Guzman RJ, et al. Duplex scan-directed placement of inferior vena cava filters a five-year institutional experience. *J Vasc Surg* 2002; 35: 286–291.
- Matthews BD, Joels ChS, LeQuire MH. Inferior Vena Cava Filter Placement: Preinsertion Inferior Vena Cava Imaging. *Am Surg* 2003; 69: 649–653.
- Rousseau H, Perreault P, Otal P, et al. The 6-F nitinol TraEase inferior vena cava filter: results of a prospective multicenter trial. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 229–304.
- Lorch H, Dallmann A, Zwaan M, Weiss HD. Efficacy of permanent and retrievable vena cava filters: experimental studies and evaluation of a new device. *Intervent Radiol* 2001; 21: 146–150.
- Geffroy S, Furber A, L'Hoste P, Abraham P, Geslin P. Devenir a tres long terme de 68 filtres caves implantés per voie percutanée. *Arch Mal Coeur Vaiss* 2002; 95: 38–44.
- Wolf F, Thurnher S, Lamme J. Simon Nitinol-Vena-cava Filter: Wirksamkeit und Komplikationen. *Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr* 2001; 173: 924–930.
- Rogers FB, Shackford SR, Wilson J, et al. Prophylactic vena cava filter insertion in severely injured trauma patients: indications and preliminary results. *J Trauma* 1993; 35: 637–641.
- Khansariania S, Dennis JW, Velden HC, et al. Prophylactic Greenfield filter placement in selected high-risk trauma patients. *J Vasc Surg* 1995; 22: 231–236.
- Zwaan M, Lorch H, Kulke Ch, et al. Clinical experience with Temporary vena caval filters. *JVIR* 1998; 9: 594–601.
- Decousus H, Leizorovicz A, Parent F, et al.: A clinical trial of vena cava filters in the prevention of pulmonary embolism in patients with proximal deep-vein thrombosis. *N Engl J Med* 1998; 338: 409–15.
- Walsh BD, Birkmeyer JD, Barret JA, et al. Use of inferior vena cava filter in the Medicare population. *Ann Vasc Surg* 1995; 9: 783–787.
- Recommended reporting standards for vena caval filter placement and patient follow-up: Vena Cava Filter Consensus Conference. *J Vasc Surg* 1999; 30: 573–579.
- Joels ChS, Sing RF, Heniford BT. Complications of Inferior Vena Cava Filters. *Am Surg* 2003; 69: 654–659.