



## Původní sdělení | Original research article

## Výsledky uzávěru ouška levé síně pomocí AtriClip u 155 konsekutivních pacientů

(Effectivity of left atrial appendage occlusion with AtriClip in 155 consecutive patients – Single center study)

Vojtěch Kurfiršt, Aleš Mokráček, Júlia Čanádyová, Alan Bulava, Ladislav Pešl

Kardiochirurgické oddělení, Kardiocentrum, Nemocnice České Budějovice, a.s., České Budějovice, Česká republika

## INFORMACE O ČLÁNKU

## Historie článku:

Došel do redakce: 11. 4. 2017

Přepřacován: 21. 5. 2017

Přiját: 22. 5. 2017

Dostupný online: 29. 6. 2017

## Klíčová slova:

AtriClip

Fibrilace síní

Uzavěr ouška levé síně

## SOUHRN

**Úvod:** Ouško levé síně (OLS) hraje rozhodující roli při etiopatogenezi cévní mozkové příhody (CMP) u pacientů s nevalvulární fibrilací síní. Různé metody chirurgického uzavěru OLS jsou spojeny s různými úrovněmi akutní a chronické úspěšnosti. Tento článek shrnuje naše zkušenosti s okluzí OLS pomocí epikardiální svorky AtriClip.

**Metodika:** Do studie bylo zařazeno 155 pacientů, kteří podstoupili kardiochirurgický zákrok s epikardiálním uzavěrem OLS pomocí AtriClip. AtriClip byl implantován ze sternotomie, thorakotomie nebo z levostranného thorakoskopického přístupu. Pooperační sledování bylo zaměřeno na výskyt tromboembolických příhod, stabilitu klipu a případný leak přes implantovaný AtriClip. Pacienti byli standardně vyšetřeni transezofageální echokardiografií (TEE) a/nebo výpočetní tomografií (CT). Pacienti byli též v průběhu sledování kontaktováni telefonicky s dotazníkem týkajícím se neurologických příhod a aktuální antiagregační/antikoagulační terapie.

**Výsledky:** Průměrný věk ve sledovaném souboru byl 66,9 roku a ve skupině bylo 102 mužů. AtriClip byl implantován ze sternotomie nebo thorakotomie u 77 pacientů a z thorakoskopie u 78 pacientů. Perioperační úspěšnost implantace klipu byla dosažena u 98 % pacientů. Pro krvácení bylo revidováno 10 pacientů (6,4 %), ale žádná z revizí neměla souvislost s implantací klipu. Během hospitalizace a sledování, které se skládalo z 3 904 patientských měsíců, byla u čtyř pacientů zaznamenána transitorní ischemická ataka a u dvou pacientů došlo k cévní mozkové příhodě.

**Závěr:** Uzavěr OLS pomocí AtriClip se jeví jako reprodukovatelná a bezpečná chirurgická metoda s vysokou úspěšností. Naše sledování potvrdilo stabilitu klipu a okluzi OLS s téměř úplnou absencí tromboembolických příhod. Tyto výsledky podporují standardní používání AtriClip k uzavěru OLS při kardiochirurgických operacích.

© 2017, ČKS. Published by Elsevier sp. z o.o. All rights reserved.

## ABSTRACT

**Objectives:** Left atrial appendage (LAA) plays a crucial role in the etiopathogenesis of the stroke in patients with non-valvular atrial fibrillation. Different methods of surgical occlusion of the LAA have been associated with different levels of acute and chronic success rate. This paper presents our experience with LAA occlusion using the AtriClip.

**Adresa:** MUDr. Vojtěch Kurfiršt, Ph.D., Kardiochirurgické oddělení, Kardiocentrum, Nemocnice České Budějovice, a.s., Boženy Němcové 54, 370 01 České Budějovice, e-mail: [vojtech.kurfirst@post.cz](mailto:vojtech.kurfirst@post.cz)

**DOI:** 10.1016/j.crvasa.2017.05.015

**Methods:** 155 patients undergoing cardiac surgery procedures with epicardial AtriClip exclusion of the LAA were enrolled in the study. The AtriClip was placed via a sternotomy, thoracotomy or from a thoracoscopic approach. Postoperative variables such as thromboembolic events, clip stability, and endocardial leakage around the device were examined by transesophageal echocardiography (TEE) and/or computed tomography (CT). Patients were then contacted via telephone and questionnaire regarding episodes of stroke and actual anticoagulation therapy was completed.

**Results:** Avg. age of the study population was 66.9 years (102 males). Clip was implanted from sternotomy or thoracotomy in 77 patients and from thoracoscopy in 78 patients. The perioperative success rate of clip implantation was achieved in 98% of patients. 10 patients (6.4%) were revised for bleeding, but none of the revisions were due to clip implantation. During the hospitalization and follow-up period, consisting of 2422 patient-months, four of the cardiac patients experienced transitory ischemic attacks and two patients experienced a cerebrovascular attack.

**Conclusions:** Epicardial clip exclusion of the LAA appears to be a reproducible and safe surgical method with a high success rate. Our follow-up confirmed clip stability, complete occlusion of the LAA, and absence of any AF-related thromboembolic events. These results support regular usage of AtriClip during LAA closure.

**Keywords:**

Atrial fibrillation

AtriClip

Left atrial appendage closure

## Úvod

Ouško levé síně (OLS) je nejčastějším zdrojem tromboembolie (TE) u pacientů s nevalvulární fibrilací síní (FS), u kterých je riziko TE pětikrát vyšší než u pacientů bez fibrilace síní [1]. Tromby v levé síně (LS) se nacházejí u 9,8 % pacientů s nevalvulární FS a navzdory užívání antikoagulační léčby je u 3,4 % pacientů přítomný trombus v OLS [2]. Z tohoto důvodu doporučení Evropské kardiologické společnosti vyzývají k vyloučení OLS z oběhu během chirurgické léčby fibrilace síní [3]. Výhoda odstranění OLS během chirurgické léčby FS byla potvrzena v několika ne-randomizovaných studiích [4,5] a je také důležitou součástí operace Cox-maze IV [6,7].

Uzavěr OLS může být také jednou z léčebných možností u pacientů s chronickou FS, u nichž je antikoagulační terapie kontraindikována. Tato podskupina pacientů s indikací k užívání antikoagulační léčby může dle některých dat dosahovat 14–44 % [8,9]. Cílem této studie bylo zhodnotit účinnost a bezpečnost implantace AtriClip u pacientů s FS podstupujících kardiokirurgickou operaci.

## Metodika

V období od července 2012 do září 2016 podstoupilo na Kardiokirurgickém oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s., celkem 155 pacientů kardiokirurgický zákrok s implantací AtriClip. Všichni pacienti podstoupili předoperační transezofageální echokardiografii (TEE) k vyloučení trombu v oušku levé síně. AtriClip byl standardně implantován z thorakoskopického nebo thorakotomického přístupu nebo s využitím sternotomického přístupu.

Pro účely této studie byly všechny uzávěry OLS provedeny buď s AtriClip, nebo s AtriClip Pro druhé generace (AtriCure, West Chester, OH, USA). Tato pomůcka k epikardiálnímu uzávěru OLS je k dispozici ve čtyřech velikostech od 35 mm do 50 mm. Skládá se ze dvou nitinolových pružin spojených dvěma titanovými paralelními pruty pokrytými polyesterovou tkaninou Dacron.

Pooperační antikoagulační léčba se řídila standardním protokolem – po operaci maze se pacientům podával warfarin s cílovým rozmezím INR 2–3. Po třech měsících, měl-li pacient sinusový rytmus, byl warfarin vysazen a léčba pacienta byla změněna na antiagregační terapii.

K posouzení úplnosti uzávěru OLS byla u všech pacientů provedena TEE a někteří pacienti (na počátku studie) měli také CT vyšetření po jednom až třech měsících po operaci. Kritéria úspěšného uzávěru OLS byla definována jako nepřítomnost zbytkového pahýlu nebo pahýl OLS do 1 cm a bez leaku do uzavřeného OLS (měřeno pomocí dopplerové echokardiografie). Pacienti byli v průběhu sledování také kontaktováni telefonicky s dotazníkem týkajícím se neurologických příhod a aktuální antiagregační/antikoagulační terapie.

## Výsledky

Do této studie bylo zařazeno celkem 155 pacientů. Pacienti byli hlavně muži (65,8 %) a průměrný věk činil 66,9 roku. V anamnéze mělo 21,9 % pacientů předoperačně TIA/CMP a průměrné skóre CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc bylo 2,7 (tabulka 1). Většina implantací byla provedena bez použití

**Tabulka 1 – Předoperační charakteristika souboru**

Parametr	N = 155
Muži	102 (65,8 %)
Průměrný věk	66,9 ± 6,9
Diabetes mellitus	39 (25,2 %)
Hypertenze	117 (75,5 %)
Renální insuficience	20 (12,9 %)
TIA/CMP předoperačně	34 (21,9 %)
ICHDK	10 (6,5 %)
CHOPN	40 (25,8 %)
Paroxysmální FS	35 (22,6 %)
Perzistentní FS	111 (71,6 %)
Flutter síní	9 (5,8 %)
EFLK	59,6 ± 7,0
Průměrné skóre CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASc	2,7 ± 1,5

EFLK – ejekční frakce levé komory; CMP – cévní mozková příhoda; FS – fibrilace síní; ICHDK – ischemická choroba dolních končetin; CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc; TIA – transitorní ischemická ataka.

**Tabulka 2 – Perioperační charakteristika souboru**

Parametr	N = 155
Revaskularizace myokardu	32 (20,6 %)
Chlopenní výkon	39 (25,2 %)
Kombinovaný výkon	6 (3,9 %)
Thorakoskopická ablace + AtriClip	71 (45,8 %)
Implantace AtriClip jako izolovaný výkon	7 (4,5 %)

mimotělního oběhu – při thorakoskopické ablaci FS (45,8 %) nebo jako samostatná implantace AtriClip u 4,5 % pacientů (tabulka 2).

Periprocedurální úspěšnost byla definována jako kompletní uzávěr OLS bez přetrvávajícího leaku do OLS za použití dopplerovské echokardiografie a bez reziduálního pahýlu ouška levé síně. Periprocedurální úspěch byl dosažen u 98 % pacientů. Tři pacienti, kteří nespĺnili toto kritérium, měli zbytkové pahýly 18 mm, 15 mm a 14 mm (tabulka 3). Tito pacienti byli operováni thorakoskopicky a první dva případy patřily do skupiny prvních deseti implantací. Tyto výsledky mohou být přičítány nedostatku zkušeností a učební křivce.

**Tabulka 3 – Periprocedurální úspěšnost**

Parametr	N = 155
Kompletní uzávěr ouška LS	152 (98,0 %)
Leak ouška LS	0 (0 %)
Reziduální výchlípkouška LS > 1 cm	3 (1,9 %)

LS – levá síně.

**Tabulka 4 – Pooperační charakteristika souboru**

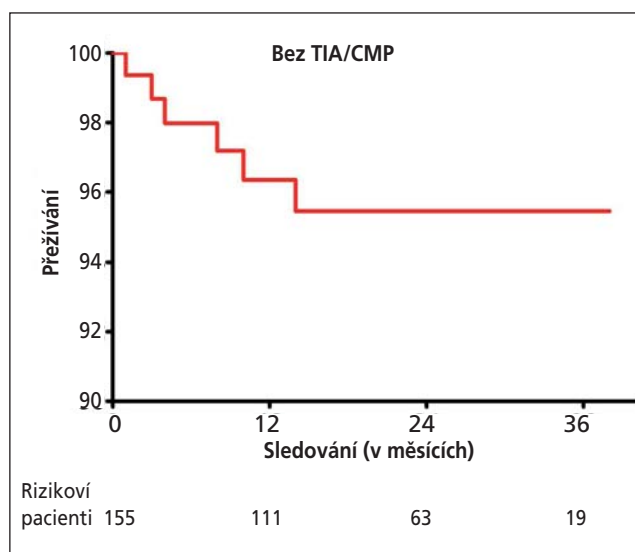
Parametr	N = 155
Revize pro krvácení	10 (6,4 %)
TIA	0 (0 %)
CMP	1 (0,6 %)
Délka pobytu na JIP (dny)	4,1 ± 3,8
Délka pobytu v nemocnici (dny)	12,1 ± 5,2

CMP – cévní mozková příhoda; TIA – transitorní ischemická ataka.

**Tabulka 5 – Pooperační sledování**

Parametr	N = 142
TIA	4 (2,8 %)
CMP	1 (0,7 %)
Užívání antiagregační medikace	62 (43,7 %)
Užívání warfarinu	55 (38,7 %)
Užívání NOAC	20 (14,1 %)
Užívání LMWH	5 (3,5 %)

CMP – cévní mozková příhoda; LMWH – nízkomolekulární heparin; NOAC – nová perorální antikoagulancia; TIA – transitorní ischemická ataka.

**Obr. 1 – Stav bez TIA/CMP v průběhu sledování**

Během časného pooperačního období byla nutná revize pro krvácení u deseti pacientů (6,4 %). Krvácení ve všech případech nemělo příčinnou souvislost s implantací AtriClip a všichni tito pacienti podstoupili operace s použitím přístroje pro mimotělní oběh (tabulka 4). Jeden z pacientů měl krvácení z distální anastomózy žilního štěpu, jeden z proximální anastomózy žilního štěpu a další z pacientů ze sutury aorty po náhradě aortální chlopně. U sedmi pacientů nebyl nalezen zdroj pooperačního krvácení, ale pravděpodobně bylo způsobeno diluční koagulopatií. Během hospitalizace došlo u jednoho pacienta k CMP, která měla za následek úmrtí pacienta. Šlo o 73letou ženu se skóre CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 5 po chirurgické revaskularizaci myokardu s uzávěrem foramen ovale patens a současnou implantací AtriClip. Transezofageální echokardiografie na JIP u této pacientky neprokázala trombus v levé síni nebo na endokardiální straně uzavřeného ouška levé síně.

Hospitalizační mortalita činila ve sledovaném souboru 8,4 %. Všech 13 úmrtí se vyskytlo ve skupině pacientů operovaných na mimotělním oběhu a korelovalo s vysokým předoperačním EuroSCORE (průměr 11,8).

Během dlouhodobého sledování byly hlášeny čtyři transitorní ischemické ataky (obr. 1). Z dostupných lékařských záznamů (TEE nebo CT) nebyl u těchto pacientů přítomen trombus v levé síni ani na endokardiální straně uzavřeného ouška levé síně. V naší skupině pacientů došlo k jednomu případu CMP u pacienta rok po thorakoskopické ablaci, kdy k příhodě došlo jeden měsíc po přerušení léčby novými perorálními antikoagulancii (NOAC), pacient měl v době vyšetření sinusový rytmus. Doba sledování se skládala z 3 904 patientských měsíců a průměrného trvání 25,2 ± 13,4 měsíců (tabulka 5).

## Diskuse

K uzávěru OLS při kardiochirurgických operacích se používá několik technik. Mezi nejběžnější patří ligace, resekce, uzávěr OLS endokardiální suturou a resekce pomo-

cí stapleru. V příspěvku od Kanderiana a spol. [10] byla porovnána úspěšnost různých chirurgických metod. Skupina 137 pacientů podstoupila resekci OLS, jeho uzávěr endokardiální suturou nebo resekci staplerem. Kritériem úplné okluze OLS byla nepřítomnost leaku mezi OLS a LA a zbytkový pahýl OLS menší než 1 cm. Pouze 73 % resekci, 23 % endokardiálních sutur a 0 % resekci staplerem splnilo tato kritéria. Katz a spol. vyšetřili 50 pacientů po operaci mitrální chlopně se souběžnou ligací ouška levé síně. Neúplná ligace byla zjištěna u 36 % pacientů a u poloviny těchto pacientů byl přítomný echokонтраст nebo trombus v oblasti ouška levé síně [11]. Gillinov a spol. [12] popsali skupinu 222 pacientů s resekci OLS pomocí stapleru. V jejich práci bylo potřeba akutně přidat stehy namísto sutury u 10 % pacientů.

Neúplná okluze má negativní klinický dopad na budoucí zdravotní stav pacienta. Garcia-Fernandez a spol. hodnotili 205 pacientů po chirurgickém zákroku na mitrální chlopně s ligací OLS u 58 pacientů. U pacientů s neúplnou ligací OLS bylo popsáno vyšší riziko CMP. Po multivariální analýze zjistili dokonce vyšší riziko CMP u pacientů s neúplnou ligací OLS než u pacientů s ponechaným ouškem levé síně [13].

Neúplný uzávěr OLS v chirurgické intervenci byl spojen s tvorbou trombu také v publikaci Cullena a spol. [14], kde byla provedena transezofageální echokardiografie u pacientů před kardioverzí v období do 30 dnů od kardiochirurgického zákroku. Trombus se vyskytl u 47 % pacientů s neúplně uzavřeným OLS oproti 17 % pacientů s úplně uzavřeným nebo ponechaným ouškem levé síně.

Bezpečnost a účinnost implantace AtriClip byly dříve popsány v evropských a amerických studiích [15,16]. Obě studie ukázaly dobré výsledky s vysokou úspěšností uzávěru OLS bez přítomnosti periprocedurálních komplikací souvisejících s AtriClip. Obě studie zahrnovaly pouze pacienty operované ze sternotomického přístupu. V příspěvku Starck a spol. [17] prokázali úplnou elektrickou izolaci OLS po implantaci AtriClip, což by mohlo být přínosné při současné chirurgické ablaci fibrilace síní.

Vedle chirurgických metod uzávěru OLS jsou v klinické praxi dostupné různé typy katérových pomůcek. Například zařízení Watchman od společnosti Boston Scientific je možná nejčastěji implantovaná a klinicky testovaná pomůcka z komerčně dostupných perkutánních uzavíracích zařízení. Zkušenosti a studie (např. PROTECT-FS, PREVAIL) naznačují, že Watchman nemá při prevenci tromboembolických příhod horší výsledky než trvalá antikoagulace a je spojen s méně častými krvácivými komplikacemi. Perkutánní uzávěr OLS byl ale zvláště v počátcích spojen s vyšším výskytem závažných periprocedurálních komplikací a byl vhodný pouze pro definovanou skupinu pacientů s vhodnou anatomii ouška levé síně. Implantace ve výše zmíněných studiích byla považována za úspěšnou i tehdy, když existoval zbytkový leak do OLS (do 5 mm). Zbytkový endoleak by však mohl v budoucím životě pacienta po vysazení antikoagulační léčby mít protrombogenní účinek. V intervenční skupině byl též popsán vysoký výskyt periprocedurálních komplikací [18].

Méně často používané přístroje pro perkutánní uzávěr OLS jsou Amplatzer [19] nebo Lariat, který používá hybridní, perkutánní a epikardiální přístup k ligaci ouška levé síně [20].

Stále existují určité dohady ohledně typu FS a míry rizika vzniku cévní mozkové příhody. Několik randomizovaných a observačních studií dokumentovalo podobné riziko tromboembolických příhod u pacientů s paroxysmální a perzistující fibrilací síní [21–24]. Na rozdíl od těchto dalších studie prokázaly, že riziko tromboembolismu je u pacientů s paroxysmální FS nižší než u pacientů s perzistující fibrilací síní [25,26]. Všechny tyto výsledky by měly být vztaženy k rizikovému profilu pacientů, který je vyjádřen například skóre CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc.

Musíme také okomentovat pacienty z naší studie s neúplně uzavřeným ouškem levé síně. U dvou pacientů byl AtriClip umístěn distálně kvůli neideální anatomii (tvar OLS cauliflower – kvěťáku). Třetí pacient (9. pacient) měl zbytkový vak 18 mm, bez průkazu tvorby trombu v průběhu pooperačního sledování. Tito pacienti, stejně jako všichni zbývající pacienti, měli potvrzenou (TEE a/nebo CT) úplnou okluzi OLS distálně od implantovaného AtriClip bez jakéhokoliv leaku. Implantaci AtriClip nyní běžně provádíme pod TEE kontrolou, což pravděpodobně vyloučí situace s neúplně naloženým AtriClip s reziduálním pahýlem OLS, jak bylo popsáno v našem předešlém sdělení [27].

Musíme se také vyjádřit k omezením této studie. Jedná se o observační studii jednoho centra bez kontrolní skupiny. Důvodem je to, že uzávěr OLS je důležitou součástí protokolu výkonu maze a všichni chirurgové v našem centru tak dodržovali tento protokol při chirurgické léčbě FS.

## Závěr

V naší studii nebyla v průběhu implantace AtriClip zaznamenána periprocedurální komplikace a v průběhu sledování se nevyskytl u žádného z pacientů trombus na endokardiální straně uzavřeného ouška levé síně. AtriClip tedy představuje účinný a bezpečný nástroj k uzávěru OLS během kardiochirurgického zákroku prováděného s použitím mimotělního oběhu nebo bez jeho použití.

## Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Žádný z autorů nemá konflikt zájmů ve vztahu k tomuto článku.

## Financování

Na tuto práci nebylo poskytnuto žádné financování nebo grant.

## Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Autoři prohlašují, že výzkum byl veden v souladu s etickými standardy.

## Informovaný souhlas

Všichni pacienti podepsali informovaný souhlas.

## Literatura

- [1] J.L. Blackshear, J.A. Odell, Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation, *Annals of Thoracic Surgery* 61 (1996) 755–759.
- [2] M.N. Di Minno, P. Amrosino, A. Dello Russo, et al., Prevalence of left atrial thrombus in patients with non-valvular atrial

- fibrillation. A systematic review and meta-analysis of the literature, *Thrombosis and Haemostasis* 115 (2016) 663–677.
- [3] A.J. Camm, G.Y. Lip, R. De Caterina, et al., 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation, *European Heart Journal* 33 (2012) 2719–2747.
- [4] J.L. Cox, N. Ad, T. Palazzo, Impact of the maze procedure on the stroke rate in patients with atrial fibrillation, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 118 (1999) 833–840.
- [5] W.J. Johnson, A.K. Ganjoo, C.D. Stone, The left atrial appendage: our most lethal human attachment: surgical implication, *European Journal of Cardiothoracic Surgery* 17 (2000) 718–722.
- [6] T. Weimar, M.S. Bailey, Y. Watanabe, et al., The Cox-maze IV procedure for lone atrial fibrillation: a single center experience in 100 consecutive patients, *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology* 21 (2011) 47–54.
- [7] P. Budera, Z. Straka, Cardiac surgery interventions for stroke prevention in patients with atrial fibrillation, *Cor et Vasa* 58 (2016) e242–e249.
- [8] M.T. Brown, J.K. Bussel, Medication adherence: who cares? *Mayo Clinic Proceedings* 86 (2011) 304–314.
- [9] S.J. Connolly, M.D. Ezekowitz, S. Yusuf, et al., Dabigatran vs. warfarin in patients with atrial fibrillation, *New England Journal of Medicine* 361 (2009) 1139–1151.
- [10] A.S. Kanderian, A.M. Gillinov, G. Pettersson, et al., Success of surgical left atrial appendage closure, *Journal of the American College of Cardiology* 52 (2008) 924–929.
- [11] E.S. Katz, T. Tsiamtsiouris, R.M. Applebaum, Surgical left atrial appendage ligation is frequently incomplete: a transesophageal echocardiographic study, *Journal of the American College of Cardiology* 36 (2000) 468–471.
- [12] M.A. Gillinov, G. Pettersson, D.M. Cosgrove III, Stapled excision of the left atrial appendage, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 129 (2005) 679–680.
- [13] M.A. Garcia-Fernandez, E. Perez-David, J. Quiles, et al., Role of left atrial appendage obliteration in patients with mitral valve prosthesis, *Journal of the American College of Cardiology* 42 (2003) 1253–1258.
- [14] M.W. Cullen, J.M. Stulak, Z. Li, et al., Left atrial appendage patency at cardioversion after surgical left atrial appendage intervention, *Annals of Thoracic Surgery* 101 (2015) 675–681.
- [15] S.P. Salzberg, A. Plass, M.Y. Emmert, et al., Left atrial appendage clip occlusion: early clinical results, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 139 (2010) 1269–1274.
- [16] G. Ailawadi, M.W. Gerdisch, R.L. Harvey, et al., Exclusion of the left atrial appendage with a novel device: early results of a multicenter study, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 142 (2011) 1002–10090.
- [17] C.T. Starck, J. Steffel, M.Y. Emmert, et al., Epicardial left atrial appendage clip occlusion also provides the electrical isolation of the left atrial appendage, *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 15 (2012) 416–419.
- [18] S.H. Ostermayer, M. Reisman, P.H. Kramer, et al., Percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion (PLAATO) to prevent stroke in high-risk patients with non-rheumatic atrial fibrillation: results from the international multi-center feasibility trials, *Journal of the American College of Cardiology* 46 (2005) 9–14.
- [19] X. Freixa, J.L. Chan, A. Tzikas, et al., The Amplatzer™. Cardiac Plug 2 for left atrial appendage occlusion: novel features and first-in-man experience, *EuroIntervention* 8 (2013) 1094–1098.
- [20] K. Bartus, F.T. Han, J. Bednarek, et al., Percutaneous left atrial appendage suture ligation using the LARIAT device in patients with atrial fibrillation: initial clinical experience, *Journal of the American College of Cardiology* 62 (2013) 108–118.
- [21] S.H. Hohnloser, D. Pajitnev, J. Pogue, et al., ACTIVE W Investigators, Incidence of stroke in paroxysmal versus sustained atrial fibrillation in patients taking oral anticoagulation or combined antiplatelet therapy: an ACTIVE W Substudy, *Journal of the American College of Cardiology* 50 (2007) 2156–2161.
- [22] R.G. Hart, L.A. Pearce, R.M. Rothbart, et al., Stroke with intermittent atrial fibrillation: incidence and predictors during aspirin therapy. Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators, *Journal of the American College of Cardiology* 35 (2000) 183–187.
- [23] L. Friberg, N. Hammar, M. Rosenqvist, Stroke in paroxysmal atrial fibrillation: report from the Stockholm Cohort of Atrial Fibrillation, *European Heart Journal* 31 (2010) 967–975.
- [24] A. Banerjee, S. Taillandier, J.B. Olesen, et al., Pattern of atrial fibrillation and risk of outcomes: the Loire Valley Atrial Fibrillation Project, *International Journal of Cardiology* 167 (2013) 2682–2687.
- [25] S.M. Al-Khatib, L. Thomas, L. Wallentin, et al., Outcomes of apixaban vs. warfarin by type and duration of atrial fibrillation: results from the ARISTOTLE trial, *European Heart Journal* 34 (2013) 2464–2471.
- [26] B.A. Steinberg, A.S. Hellkamp, Y. Lokhnygina, et al., ROCKET-AF Steering Committee and Investigators, Higher risk of death and stroke in patients with persistent vs. paroxysmal atrial fibrillation: results from the ROCKET-AF Trial, *European Heart Journal* 36 (2015) 288–296.
- [27] A. Mokráček, V. Kurfirst, A. Bulava, et al., Thoracoscopic occlusion of the left atrial appendage, *Innovations* 10 (2015) 179–182.

*Z anglického originálu online verze článku přeložil autor.*