

Univerzita Karlova

3. lékařská fakulta



Autoreferát disertační práce

Katetrizační uzávěr ouška levé síně

MUDr. Marek Hozman

III. interní – kardiologická klinika FNKV a 3.LF UK

Školitel: prof. MUDr. Pavel Osmančík, Ph.D.

Praha 2024

Obsah

Transseptal puncture in left atrial appendage closure guided by 3D printing and multiplanar CT reconstruction (Abstract).....	3
Transseptální punkce při intervenčním uzávěru ouška levé síně navigovaná pomocí 3D tisku a multiplanární CT rekonstrukce (Abstrakt).....	5
Previous antithrombotic therapy does not have an impact on the in-hospital mortality of patients with upper gastrointestinal bleeding (Abstract).....	7
Předchozí antitrombotická terapie nezvyšuje nemocniční mortalitu nemocných s akutním krvácením do horní etáže gastrointestinálního traktu (Abstrakt).....	8
1. Teoretická východiska	10
2. Transseptální punkce při intervenčním uzávěru ouška levé síně navigovaná pomocí 3D tisku a multiplanární CT rekonstrukce	11
2.1. Hypotéza a cíle práce.....	11
2.2. Metody.....	12
2.3. Výsledky.....	13
2.4. Závěr.....	13
3. Předchozí antitrombotická terapie nezvyšuje nemocniční mortalitu nemocných s akutním krvácením do horní etáže gastrointestinálního traktu	14
3.1. Hypotéza a cíle práce.....	14
3.2. Metody.....	15
3.3. Výsledky.....	16
3.4. Závěr.....	17
4. Literatura autora se vztahem k tématu práce.....	19

4.1.	Články v odborných časopisech.....	19
4.2.	Abstrakta z konferencí.....	20
5.	Zdroje	20

Transseptal puncture in left atrial appendage closure guided by 3D printing and multiplanar CT reconstruction

Abstract

Introduction: The presented study investigates the application of bi-atrial 3D printed models to guide transseptal puncture (TSP) in left atrial appendage occlusion (LAAC). The objectives are to (1) test the feasibility of 3D printing (3DP) for TSP guidance, (2) analyse the distribution of the optimal TSP locations, and (3) define a CT-derived 2D parameter suitable for predicting the optimal TSP locations.

Methods: Pre-procedural planning included multiplanar CT reconstruction, 3D segmentation, and 3DP. TSP was pre-procedurally simulated *in vitro* at six defined sites. Based on the position of the sheath, TSP sites were classified as optimal, sub-optimal, or non-optimal. The aim was to target the TSP in the recommended position during the procedure. Procedure progress was assessed post hoc by the operator.

Results: Of 68 screened patients, 60 patients in five centres (mean age of 74.68 ± 7.64 years, 71.66% males) were prospectively analysed (3DP failed in one case, and seven patients did not finally undergo the procedure). In 55 patients (91.66%), TSP was performed in the optimal location as recommended by the 3DP. The optimal locations for TSP were postero-inferior in 45.3%, mid-inferior in 45.3% and antero-inferior in 37.7%, with a mean number of optimal segments of 1.34 ± 0.51 per patient. When the optimal TSP location was achieved, the procedure was considered difficult in only two (3.6%) patients (but in both due to complicated LAA anatomy). Comparing anterior vs. posterior TSP in 2D CCT, two parameters differed significantly: (1) the angle supplementary to the LAA ostium and the interatrial septum angle ($160.83^\circ \pm 9.42^\circ$ vs. $146.49^\circ \pm 8.67^\circ$; $P = 0.001$), and (2) the angle between the LAA ostium and the mitral annulus ($95.02^\circ \pm 3.73^\circ$ vs. $107.38^\circ \pm 6.76^\circ$; $P < 0.001$), both in the sagittal plane.

Conclusions: *In vitro* TSP simulation accurately determined the optimal TSP locations for LAAC and facilitated the procedure. More than one-third of the optimal TSP sites were anterior.

Transseptální punkce při intervenčním uzávěru ouška levé síně navigovaná pomocí 3D tisku a multiplanární CT rekonstrukce

Abstrakt

Úvod: Předkládaná práce hodnotí využití biatriálních 3D tištěných modelů pro navigaci transseptální punkce (TSP) u katetizačního uzávěru ouška levé síně (LAAC). Cíle této práce jsou (1) testovat proveditelnost konceptu využití 3D tisku pro navigaci TSP, (2) analyzovat distribuci optimálních lokalizací TSP a (3) definovat 2D parametr odvozený z CT využitelný v predikci optimální lokalizace TSP.

Metody: Preprocedurální příprava zahrnovala multiplanární CT rekonstrukci, 3D segmentaci a 3D tisk. TSP byla simulována preprocedurálně *in vitro* v 6 definovaných segmentech. V závislosti na pozici zavaděče byla místa TSP klasifikována jako optimální, suboptimální nebo neoptimální. Během procedury byly pro TSP následně zacíleny doporučené optimální segmenty. Zákrok byl post hoc hodnocen operátorem.

Výsledky: Z 68 pacientů, kteří prošli screeningem, bylo prospektivně analyzováno 60 nemocných (průměrný věk $74,68 \pm 7,64$ let, 71,66 % mužů). U 55 nemocných (91,66 %) byla TSP provedena v optimální lokalizaci dle doporučení 3D tisku. Optimální

lokalizace TSP byla v 45,3 % postero-inferiorní, v 45,3 % mid-inferiorní a v 37,7 % antero-inferiorní. Průměrný počet optimálních segmentů na jednoho pacienta činil $1,34 \pm 0,51$. Pokud byla TSP provedena v optimální pozici, byl zákrok klasifikován jako obtížný pouze ve dvou (3,6 %) případech (u obou pro komplikovanou anatomii ouška levé síně). Při porovnání anteriorních a posteriorních optimálních lokalizací TSP se signifikantně lišily dva CT parametry: (1) úhel doplňující k úhlu mezi ostiem ouška levé síně a mezisíňovou přepážkou ($160,83^\circ \pm 9,42^\circ$ vs. $146,49^\circ \pm 8,67^\circ$; $P = 0,001$) a (2) úhel mezi ostiem ouška levé síně a mitrálním anulem ($95,02^\circ \pm 3,73^\circ$ vs. $107,38^\circ \pm 6,76^\circ$; $P < 0,001$) – oba měřeny v sagitální rovině.

Závěr: *In vitro* simulace TSP přesně definovala optimální lokalizace punkce v rámci preprocedurálního plánování LAAC a usnadnila tak výkon. Více než jedna třetina optimálních TSP byla v anteriorním segmentu.

Previous antithrombotic therapy does not have an impact on the in-hospital mortality of patients with upper gastrointestinal bleeding

Abstract

Introduction: The association between antithrombotics and the risk of gastrointestinal bleeding is well known; however, data regarding the influence of antithrombotics on outcomes are scarce. The goals of this study are: (1) to assess the impact of prior antithrombotic therapy on in-hospital and six-month outcomes and (2) to determine the re-initiation rate of the antithrombotics after a bleeding event.

Methods: All patients with upper gastrointestinal bleeding who underwent urgent gastroscopy in three centres from 1 January 2019 to 31 December 2019 were retrospectively analysed. To assess the potential predictors of mortality, multivariate logistic regression with propensity score matching (PSM) was used.

Results: Among 333 patients (60% males, mean age 69.2 ± 17.3 years), 145 (44%) were receiving antithrombotics. In multivariate logistic regression no association between antithrombotic treatment and worse in-hospital outcomes was observed. Development of haemorrhagic shock led to worse survival (OR 4.4, 95% CI 1.9 to 10.2, $p < 0.001$; after PSM: OR 5.3, 95% CI 1.8 to 15.7, $p = 0.003$). During six-months follow-up, higher age (OR 1.0, 95% CI 1.0 to 1.1,

p=0.002), higher comorbidity (OR 1.4, 95% CI 1.2 to 1.7, p<0.001), a history of cancer (OR 3.6, 95% CI 1.6 to 8.1, p<0.001) and a history of liver cirrhosis (OR 2.2, 95% CI 1.0 to 4.4, p=0.029) were associated with higher mortality. After a bleeding episode, antithrombotics were adequately re-initiated in 73.8%.

Conclusions: Previous antithrombotic therapy does not worsen in-hospital outcomes after upper gastrointestinal bleeding. Development of haemorrhagic shock predicted poor prognosis. Higher six-month mortality was observed in older patients, patients with more comorbidities, with liver cirrhosis and cancer.

Předchozí antitrombotická terapie nezvyšuje nemocniční mortalitu nemocných s akutním krvácením do horní etáže gastrointestinálního traktu

Abstrakt

Úvod: Souvislost mezi antitrombotiky a rizikem gastrointestinálního krvácení je dobře dokumentována, data týkající se vlivu samotné antitrombotické terapie na přežívání nemocných po epizodě krvácení do gastrointestinálního traktu (GIT) jsou ale kusá. Cíle této práce jsou (1) zhodnotit vliv předchozí antitrombotické terapie na nemocniční a šestiměsíční přežívání a (2) popsat další management antitrombotické terapie po epizodě krvácení v běžné klinické praxi.

Metody: Retrospektivně byli analyzováni všichni pacienti, kteří podstoupili urgentní gastrokopii od 1. ledna 2019 do 31. prosince 2019. Ke stanovení potenciálních predaktorů mortality byla využita multivariantní logistická regrese a propensity score matching (PSM).

Výsledky: Z 333 nemocných (60 % muži, průměrný věk 69,2 (\pm 17,3) let) užívalo antitrombotickou terapii 145 (44 %). Podle multivariantní logistické regrese nebyla pozorována asociace mezi antitrombotickou terapií a vyšší hospitalizační mortalitou. K horšímu přežívání vedl rozvoj hemorhagického šoku (OR 4,4; 95% CI 1,9-10,2; $P < 0,001$; po PSM: OR 5,3; 95% CI 1,8-15,7, $P = 0,003$). Během 6měsíčního sledování byly s vyšší mortalitou spojeny: vyšší věk (OR 1,0; 95% CI 1,0-1,1, $P = 0,002$), vyšší četnost komorbidit (OR 1,4; 95% CI 1,2-1,7; $P < 0,001$), anamnéza maligního onemocnění (OR 3,6; 95% CI 1,6-8,1; $P < 0,001$) a anamnéza jaterní cirhózy (OR 2,2; 95% CI 1,0-4,4, $P = 0,029$). V 73,8 % případů byla po epizodě krvácení antitrombotická terapie adekvátně reiniciována.

Závěr: Předchozí antitrombotická terapie nezhoršovala přežívání nemocných během hospitalizace pro akutní krvácení do horní etáže GIT. Horší prognóza během hospitalizace byla spojena s rozvojem hemoragického šoku. Vyšší šestiměsíční mortalita byla pozorována u nemocných s vyšším věkem, více komorbiditami, maligním onemocněním a jaterní cirhózou.

1. Teoretická východiska

Katetrizační uzavěr ouška levé síně (LAAC) představuje nefarmakologickou alternativu v prevenci ischemické cévní mozkové příhody nebo systémové embolizace u nemocných s fibrilací síní. V klinické praxi je tato intervenční metoda nejčastěji indikována u pacientů, kteří netolerují antikoagulační terapii z důvodu krvácivých komplikací [1, 2]. Obvyklou lokalizací klinicky závažných krvácení je gastrointestinální trakt (GIT). Z klinického pohledu vyvstává otázka, jaké je optimální načasování indikace LAAC po první epizodě krvácení do GIT. V tomto rozhodování hraje mimo jiné roli také to, zda přítomnost antitrombotické terapie zhoršuje prognózu nemocných s akutním krvácením do GIT, což by favorizovalo časnou indikaci LAAC. Zodpovězení této otázky bylo tématem prvního výzkumného projektu předkládané práce.

Zárok samotný je prováděn transseptálním přístupem. Interindividuální variabilita v anatomii ouška levé síně (LAA) klade vysoké nároky na podrobnou preprocedurální přípravu. Ta sestává především z určení optimální velikosti okludéru, ale také z predikce optimální lokalizace transseptální punkce (TSP). Není bez zajímavosti, že problematika optimálního vstupu instrumentaria do levé síně byla dosud studována pouze velmi okrajově [3], což ne zcela koresponduje s klinickou relevancí této problematiky.

Ve stěžejních dokumentech, jako jsou doporučení odborných společností a doporučení výrobců okludérů, je prakticky výlučně uváděno to, že TSP má být v optimálním případě provedena s postero-inferiorní lokalizací [4, 5]. Druhým výzkumným projektem předkládaným v této práci je prospektivní analýza, která využívá 3D tištěné biatriální modely pro preprocedurální in vitro simulaci zákroků s cílem predikce optimální lokalizace TSP.

2. Transseptální punkce při intervenčním uzavěru ouška levé síně navigovaná pomocí 3D tisku a multiplanární CT rekonstrukce

2.1. Hypotéza a cíle práce

Hlavní hypotéza tohoto projektu byl předpoklad, že inferoposteriorní segment fossa ovalis není univerzální optimální lokalizací TSP, jak deklarují doporučení odborných společností a výrobců okludérů. Cíle této studie byly následující: (1) posoudit proveditelnost konceptu navigace transseptální punkce pomocí biatriálního 3D tištěného modelu, (2) analyzovat distribuci optimálních lokalizací TSP a (3) nalézt 2D parametr, který by mohl sloužit k predikci optimálního místa TSP.

2.2. Metody

Práce je prospektivní kohortovou studií zahrnující konsekutivní soubor nemocných ze 4 center¹. Vstupní kritéria byla: věk nad 18 let, podpis informovaného souhlasu a indikace k LAAC dle platných doporučení odborných společností. Výstupní kritéria byla: trombus v oušku levé síně detekovaný zobrazovacími vyšetřeními před výkonem, nedostatečná kvalita CT zobrazení nebo provedené 3D tisku, závažná renální insuficience nebo ostatní individuální kontraindikace. Před zákrokem byl u všech subjektů vyhotoven biatriální model pomocí 3D tisku. Ten byl následně použit k simulaci TSP in vitro, pomocí níž byly stanoveny optimální lokalizace TSP, které vedly k nejlepší pozici instrumentaria ve vztahu k ose ouška levé síně. Výsledky simulace byly reportovány operátorovi, který na základě těchto informací, pokud možno, provedl TSP během výkonu v předpokládané optimální lokalizaci. K peroperační navigaci bylo využíváno TEE nebo ICE. Dále byla stanovena korelace mezi doporučeným a skutečným místem TSP a průběhem výkonu.

¹ II. interní klinika Všeobecné fakultní nemocnice, Praha (Česká republika); Interní kardiologická klinika Fakultní nemocnice Brno Bohunice, Brno (Česká republika); Kardiocentrum AGEL, Pardubice (Česká republika) a Kardiocentrum Nitra, Nitra (Slovenská republika)

2.3. Výsledky

K selhání 3D tisku došlo pouze v jednom případě (1,5 %). Analyzováno bylo 60 pacientů (71,66 % mužů, průměrný věk $74,68 \pm 7,64$ let). V 55 případech (91,66 %) byla TSP provedena v místě, které bylo na základě *in vitro* simulace doporučeno jako optimální. Operatéri vyhodnotily pouze dvě (3,63 %) z těchto procedur jako obtížně proveditelné. Nejčastěji používaným okludérem byl Amulet (55 případů, 91,66 %).

TSP byla v 5 případech (8,33 %) provedena v lokalizaci, která nebyla preoperačně hodnocena jako optimální. Z těchto procedur byly 4 (80 %) klasifikovány operátérem jako obtížné kvůli neoptimální pozici instrumentaria ve vztahu k ose proximálního segmentu ouška levé síně.

Nejčastěji byla optimální lokalizace TSP pozorována shodně v postero-inferiorní a mid-inferiorní lokalizaci (45,28 % pro každé) a dále v antero-inferiorní části fossa ovalis (37,73 %). Punkce v superiorní části fossa ovalis se ukázaly býti optimálními pouze u 9,43 % zákroků.

2.4. Závěr

Předkládaná prospektivní studie dokazuje, že biatriální 3D model může být snadno zhotoven u většiny pacientů, u kterých je plánován

LAAC. Daný koncept dosud v literatuře nebyl publikován. U více než 90 % pacientů je možné realizovat TSP dle doporučení vycházejícím z *in vitro* simulace. U výkonů, kde bylo postupováno v souladu s výsledky *in vitro* simulace byla u 96 % případů patrna koaxiální pozice zavaděče s proximálním segmentem ouška levé síně a tyto procedury byly v tomto ohledu označeny za snadné. Nejčastěji byly pro provedení TSP jako optimální doporučovány postero-inferiorní a mid-inferiorní lokalizace (45 % pro každou). Zajímavým pozorováním je fakt, že antero-inferiorní lokalizace, obecně považována za raritní, se ukázala býti optimální v 38 % případů, což potvrzuje hlavní hypotézu studie.

3. Předchozí antitrombotická terapie nezvyšuje nemocniční mortalitu nemocných s akutním krvácením do horní etáže gastrointestinálního traktu

3.1. Hypotéza a cíle práce

Hypotézou předkládaného projektu je předpoklad, že antitrombotická předchozí antitrombotická terapie nezhoršuje prognózu nemocných s akutním krvácením do horní etáže GIT. Cíle této analýzy byly následující: (1) zhodnotit prognostický dopad přítomnosti antitrombotické terapie u pacientů s akutním krvácením

do GIT a (2) vyhodnotit četnost reiniciace antitrombotické terapie u nemocných s přetrvávající indikací této léčby po krvácivé epizodě.

3.2. Metody

Předkládáme retrospektivní kohortovou studii analyzující konsekutivní soubor pacientů, kteří podstoupili akutní endoskopii horní etáže GIT v době od 1. ledna 2019 do 31. prosince 2019 v Karlovarském kraji (Nemocnice Karlovy Vary a Nemocnice Cheb) a ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady. Krvácení do horní etáže GIT bylo definováno jako klinická známka (hemateméza nebo zvracení obsahu charakteru kávové sedliny, meléna, enterorrhagie) a/nebo pokles koncentrace hemoglobinu o více než 10 g/l za 24 hodin a přítomnost kauzativní léze při provedeném endoskopickém vyšetření. Ve studii byli zahrnuti pouze pacienti, kteří byli přijati akutně nebo nemocní, kteří prodělali epizodu krvácení během hospitalizace z jiné příčiny. Sledována byla mortalita z jakékoliv příčiny (hospitalizační a během 6 měsíců od epizody krvácení).

Při analýze byla pro výběr kontrolní skupiny využita metoda propensity score matching. Prediktory mortality byly analyzovány pomocí logistické regrese.

3.3. Výsledky

Do analýzy tedy bylo zařazeno 333 subjektů. (60,0 % muži, průměrný věk $69,2 \pm 17,3$ let. Antitrombotickou terapii užívalo 145 (43,5 % pacientů) s následující četností terapeutických režimů: nízká dávka ASA (kyseliny acetylsalicylové) u 61 (42 %), VKA (antagonista vitamínu K) u 48 (33,5 %), kombinovaná terapie (duální antiagregační léčba nebo kombinace antikoagulace a antiagregace) u 19 (13 %), DOAC (direktní antikoagulancia) u 16 (11 %) a nízkomolekulární heparin u 1 (0,5 %) nemocného.

Jediným prediktorem vyšší nemocniční mortality před i po aplikaci propensity score matching byl dle multivariální logistické regrese rozvoj hemorhagického šoku (OR: 4,4; 95% CI 1,9 – 10,2; $P < 0,001$; po aplikaci propensity score matching OR: 5,3; 95% CI 1,8 – 15,7; $P = 0,003$). U s antitrombotickou terapií nebylo pozorováno vyšší riziko nemocniční mortality (OR: 2,0; 95% CI 0,8 – 5,1; $P = 0,1$, po aplikaci propensity score matching OR: 1,8; 95% CI 0,6 – 5,7; $P = 0,3$).

Mortalita během prvních 6 měsíců činila 31,6 %. Dle multivariální logistické regrese byly nezávislé prediktory vyšší mortality následující: vyšší věk, vyšší hodnota indexu komorbidit, anamnéza onkologického onemocnění a jaterní cirhózy.

Z 84 pacientů s přetrvávající indikací chronické antitrombotické terapie (a kompletně dohledatelnými záznamy) 49 (58,3 %) nemocných pokračovalo ve stejné antitrombotické léčbě jako před hospitalizací pro akutní krvácení (32,7 % VKA, 46,9 % ASA, 8,2 % DOAC 2,0 % klopidogrel). U 13 (15,5 %) pacientů z uvedeného počtu 84 došlo k adekvátní změně antitrombotické terapie. Inadekvátní deescalace antitrombotické terapie byla patrna u 8 (9,5 % z počtu 84) nemocných. U 14 (16,7 %) nemocných z 84 s přetrvávající indikací k chronické antitrombotické terapii byla antitrombotika kompletně vysazena. U nemocných, kteří pokračovali s užíváním antitrombotické terapie i po epizodě krvácení, nebyla pozorována rekurence krvácení.

3.4. Závěr

Ve sledované kohortě nemocných nebyla předchozí antitrombotická terapie asociována s horším přežíváním po epizodě akutního krvácení do horní etáže GIT. Byla tak potvrzena hypotéza projektu. Hlavním prediktorem horší nemocniční prognózy byl rozvoj hemorhagického šoku během úvodní hospitalizace. Z pohledu 6měsíční prognózy byly s horší prognózou spojeny následující charakteristiky: vyšší věk, vyšší index komorbidit, přítomnost maligního onemocnění a jaterní cirhózy. Adekvátní antitrombotická terapie byla navrácena nemocným po epizodě krvácení v 73,8 % případů. U 17 % nemocných nebyla antitrombotická terapie

po krvácení znovu zahájena navzdory tomu, že přetrvávala indikace k jejímu užívání. Jeden pacient ze sledované kohorty byl referován k LAAC.

4. Literatura autora se vztahem k tématu práce

4.1. Články v odborných časopisech

1. Hozman, M., Hassouna, S., Grochol, L., Waldauf, P., Hracek, T., Pazdiorova, B. Z., Adamec, S., & Osmancik, P. (2023). Previous antithrombotic therapy does not have an impact on the in-hospital mortality of patients with upper gastrointestinal bleeding. *European heart journal supplements : journal of the European Society of Cardiology*, 25(Suppl E), E25–E32. <https://doi.org/10.1093/eurheartjsupp/suad103>
2. Hozman, M., Herman, D., Zemanek, D., Fiser, O., Vrba, D., Poloczek, M., Varvarovsky, I., Obona, P., Pokorny, T., & Osmancik, P. (2023). Transseptal puncture in left atrial appendage closure guided by 3D printing and multiplanar CT reconstruction. *Catheterization and cardiovascular interventions : official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions*, 102(7), 1331–1340. <https://doi.org/10.1002/ccd.30867>
3. Hozman, M., & Osmančík, P. (2020). Percutaneous left atrial appendage closure. Perkutánní okluze ouška levé síně. *Vnitřní lékařství*, 66(6), 1–9.
4. Osmancik, P., Herman, D., Linkova, H., Hozman, M., & Labos, M. (2021). A Comparison of Cardiac Computed Tomography, Transesophageal and Intracardiac Echocardiography, and Fluoroscopy for Planning Left Atrial Appendage Closure. *Journal of atrial fibrillation*, 13(6), 20200449. <https://doi.org/10.4022/jafib.20200449>
5. Branny, M., Osmancik, P., Kala, P., Poloczek, M., Herman, D., Neuzil, P., Hala, P., Taborsky, M., Stasek, J., Haman, L., Chovancik, J., Cervinka, P., Holy, J., Kovarnik, T., Zemanek, D., Havranek, S., Vancura, V., Peichl, P., Tousek, P., Hozman, M., ... PRAGUE-17 Trial Investigators (2023). Nonprocedural bleeding after left atrial appendage closure versus direct oral anticoagulants: A subanalysis of the randomized PRAGUE-17 trial. *Journal of cardiovascular electrophysiology*, 34(9), 1885–1895. <https://doi.org/10.1111/jce.16029>

6. Herman, D., Osmancik, P., Neuzil, P., Hala, P., Lekesova, V., Benesova, K., Hozman, M., Jarkovsky, J., Novackova, M., Widimsky, P., Reddy, V. Y., & PRAGUE-17 Trial Investigators (2021). The effect of left atrial appendage closure on heart failure biomarkers: A PRAGUE-17 trial subanalysis. *Journal of cardiovascular electrophysiology*, 32(10), 2645–2654. <https://doi.org/10.1111/jce.15206>

4.2. Abstrakta z konferencí

1. M. Hozman, A. Schee, B. Zbořilová Pazdiorová, S. Adamec, P. Osmancík. OVLIVŇUJE ANTITROMBOTICKÁ TERAPIE PROGNÓZU PACIENTŮ S AKUTNÍM KRVÁCENÍM DO HORNÍ ETÁŽE GASTROINTESTINÁLNÍHO TRAKTU?. XXX. výroční sjezd ČKS (<https://www.cksonline.cz/abstrakta>)
2. M. Hozman, O. Fišer, D. Heřman, D. Vrba, D. Zemánek, P. Osmancík. VYUŽITÍ 3D TISKU A MULTIPLANÁRNÍHO CT K OPTIMALIZACI MÍSTA TRANSEPTÁLNÍ PUNKCE PŘI KATETRIZAČNÍM UZÁVĚRU OUŠKA LEVÉ SÍŇE. XXX. Výroční sjezd ČKS (<https://www.cksonline.cz/abstrakta>)
3. THE USEFULNESS OF 3D PRINTING AND MULTIPLANAR CT RECONSTRUCTION FOR GUIDING TRANSEPTAL PUNCTURE IN LEFT ATRIAL APPENDAGE CLOSURE. Hozman, Marek et al. *Heart Rhythm*, Volume 19, Issue 5, S425 - S426
4. Previous antithrombotic therapy does not have an impact on the in-hospital mortality of patients with upper gastrointestinal bleeding, Hozman, Marek et al. *European Heart Journal*, Volume 43, Issue Supplement_2, October 2022, ehac544.2707, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac544.2707>

5. Zdroje

1. Hindricks, G., et al., *2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)*:

The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC)
Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. European Heart Journal, 2021. **42**(5): p. 373-498.

2. Joglar, J.A., et al., *2023 ACC/AHA/ACCP/HRS Guideline for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines.* Circulation. **0**(0).
3. Ciobotaru, V., et al., *Left atrial appendage occlusion simulation based on three-dimensional printing: new insights into outcome and technique.* EuroIntervention, 2018. **14**(2): p. 176-184.
4. Glikson, M., et al., *EHRA/EAPCI expert consensus statement on catheter-based left atrial appendage occlusion – an update.* EP Europace, 2020. **22**(2): p. 184-184.
5. Saw, J., et al., *SCAI/HRS Expert Consensus Statement on Transcatheter Left Atrial Appendage Closure.* Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions, 2023. **2**(3).