

Point-by-point pitvarfibrilláció-abláció új technikai aspektusai: High power – short duration abláció

Piros Katalin, Szegedi Nándor, Salló Zoltán, Perge Péter, Nagy Klaudia Vivien, Osztheimer István, Zima Endre, Merkely Béla, Gellér László

Semmelweis Egyetem, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

Levelezési cím:

Dr. Szegedi Nándor, e-mail: nandorszegedi@gmail.com

Pitvarfibrilláció-abláció során a cél a pulmonalis vénák elektromos izolálása a bal pitvar üregétől. A radiofrekvenciás energia leadása során keletkező lézió részben rezisztív, részben konduktív szövetmelegítés hatására alakul ki. Az ablációs katéterek és generátorok különböző technikai fejlesztéseken estek át a homogén, tartós léziók létrehozásának elősegítése érdekében. A hatékony pitvarfibrilláció-abláció célja a széles, transzmurális, tartós léziók létrehozása. Ennek jelenlegi leghatékonyabb módja rövidebb idő alatt magas radiofrekvenciás energia leadása a szöveti felszínen. Több klinikai vizsgálat is bizonyította a technika biztonságosságát és hatásosságát.

Kulcsszavak: pitvarfibrilláció, abláció, high power – short duration

New technical aspects of point-by-point atrial fibrillation ablation: High power – short duration ablation

Pulmonary vein isolation is the cornerstone of atrial fibrillation ablation. During radiofrequency applications, the lesion is created by resistive and conductive heating of the tissue. The ablation catheters and generators have undergone impressive technical developments to reach homogenous and durable lesion creation. The aim of the atrial fibrillation catheter ablation is to achieve transmural, wide, durable lesions. The most effective way to achieve this goal is to use higher radiofrequency energy for shorter duration. Multiple clinical studies have proven the safety and efficacy of this technique.

Keywords: atrial fibrillation, ablation, high power – short duration

Bevezetés

Panaszos, pitvarfibrillációval (PF) élő beteg esetében a katéterabláció a leghatékonyabb kezelési módszer a sinusritmus fenntartására (1). Megfelelő tapasztalattal rendelkező centrumokban végzett abláció az antiaritmiás gyógyszeres kezelésnél hatékonyabb (2–4). Katéterabláció során a pulmonalis vénák teljes elektromos izolálása (PVI) a cél valamilyen energia felhasználásával (5, 6), azonban a ritmuszavar kiújulásának aránya igen magas (7). Ennek hátterében az esetek többsé-

gében a pulmonalis vénák rekonnekciója áll, amelynek oka a nem transzmurális és/vagy reverzibilis lézió (8).

Történeti háttér

Az első katéterablációt 1981-ben végezték, akkor még egyenáram felhasználásával, azonban ennek hatása nem volt megfelelően irányítható kis szöveti felület esetén. Ezt követően a radiofrekvenciás energia használ-

latával lehetővé vált az irányított szöveti lézió létrehozása.

1998-ban *Michelle Haissaguerre* pitvarfibrilláló betegekben végzett elektrofiziológiai vizsgálatai során megfigyelte, hogy 94%-ban a tüdővénákra lokalizálhatóak a ritmuszavart elindító triggererek, amelyek ablációval hatékonyan megszüntethetők (9). Kezdetben csak a triggerként kimutatott területek fokális ablációját végezték, amely részleges sikerhez vezetett. Megfigyelték, hogy ha a tüdővéna-szájadékokat elektromosan teljesen izolálják a bal pitvartól, sokkal nagyobb arányban érhető el hosszú távú ritmuszavar-mentesség (10, 11), így a PVI a pitvarfibrilláció-abláció sarokkövévé vált. A beavatkozáshoz használt elektroanatómiai térképező rendszerek fejlődésével a katéterek valós idejű mozgása, illetve a pontos bal pitvari anatómia megjeleníthetővé vált. Ez nagyban hozzájárult a point-by-point ablációs technika fejlődéséhez. Az úgynevezett single-shot eszközök bevezetésétől a beavatkozások időtartamának rövidülését, az uniform léziók létrehozását remélték, ezáltal tartósabb ritmuszavar-mentességet elérve. A beavatkozás időtartama bizonyos esetekben rövidebbnek bizonyult, de a sikerességben nem bizonyult jobbnak a point-by-point ablációhoz képest. A kontaktérő-érzékelő ablációs katéterek bevezetésével pontosabb visszajelzést kapunk a szövet-katéter kapcsolatáról, amely a tartós léziók képzésében kulcsfontosságú, ezáltal a hosszú távú sikerességhez is hozzájárul (12, 13). A különböző elektroanatómiai térképező rendszerek a kontaktérőt is figyelembe véve pontosabb léziópredikcióra lettek képesek, jelentősen javítva a klinikai eredményességet (14). Az utóbbi időben a homogén léziók létrehozására leginkább alkalmasnak vélt magas energiájú rövid idejű (HPSD) ablációs technika biztonságosságát, hatékonyságát vizsgálják.

A high power – short duration abláció fizikai alapjai

A radiofrekvenciás energia a leggyakrabban használt energiaforrás PVI során. Ilyenkor a lézió létrejötte két lépésben zajlik: rezisztív és konduktív szövetmelegítés. A rezisztív fázis alatt a szövettel közölt elektromos áram a felületes réteg azonnali felmelegedését okozza (az elektródát körülvevő szövet, mint elektromos ellenálláson a rádiófrekvenciás váltóáram által végzett munka során keletkező hő), míg a konduktív fázis során a rezisztív fázis alatt létrejött hő terjed be a mélyebb szöveti rétegekbe. A konduktív felmelegedés egy passzív folyamat, mélysége időtartamfüggő, ugyanakkor összefügg a rezisztív fázis alatt kialakult hővel és az energiával is. Egy potenciális módja a közel azonos méretű léziók létrehozásának, ha csökkentjük a konduktív fázist. Ez úgy lehetséges, ha rövid idő alatt nagyobb energiát közlünk a szövettel. Ezzel a rezisztív szövetmelegedés mértéke és az általa érintett szövet mére-

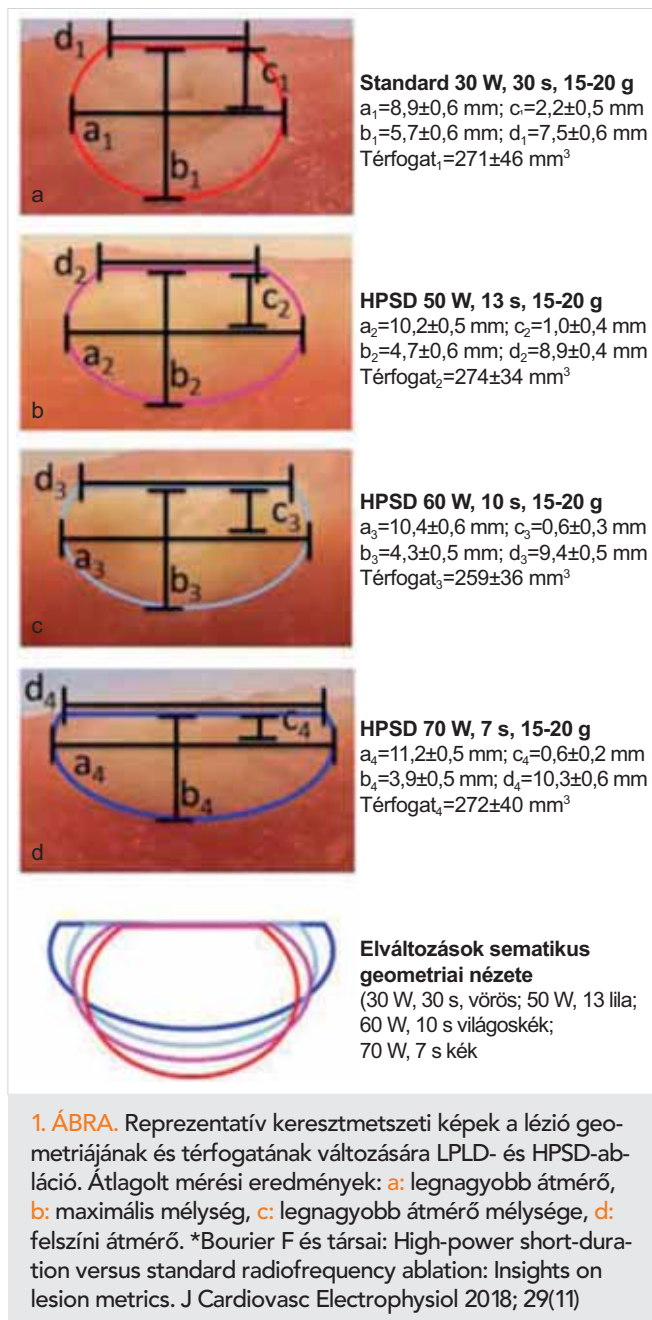
te nagyobb lesz, míg a konduktív melegedés kevésbé fog szerepet kapni. A katéterstabilitás szempontjából is hatékonyabb a technika, hiszen, ha rövidebb ideig tart egy-egy applikáció, nagyobb eséllyel teremthetünk folyamatos megfelelő szövet-katéter kapcsolatot. Ezen elmélet ellenőrzésére több tanulmány is született.

A konduktív szövetmelegítés a pitvari fal környezetében lévő egyéb szövetek felmelegedését és következményes károsodását is okozhatja. Hátsó fal esetében az oesophagus falának károsítása annak kifeléyesedését, akár atriooesophagealis fisztula kialakulását okozhatja (15, 16), továbbá előfordulhat, hogy megsértve a vagus ideget következményes gastroparesis alakul ki (17).

Bouriei és társai ex vivo vizsgálták a magas és alacsony energiájú léziók sajátosságait, sertés combizmon. Ez alapján a lézió térfogata nem változik lényegesen az ablációs energia változtatásával, viszont geometriája igen (1. ábra). A léziók szélesebbek és kevésbé mélyek voltak a high power – short duration applikációk esetén, a kisebb energiával leadott ablációkkal összehasonlítva (18). A magas energiával létrehozott lézió mélysége elegendő a transzmurális, egynemű léziók létrehozására a tüdővéna-szájadékok körül. Továbbá, a léziók nagyobb szélessége előnyösebb lehet, ha folytonos ablációs vonal létrehozására törekszünk.

Szakirodalmi áttekintés

Már 2006-ból találunk retrospektív klinikai vizsgálatot, amely a konvencionális alacsony energiájú (LP) és az új, nagy energiájú (HP) PVI-t vizsgálta. Az ablációkat hőmérséklet szabályozási módban végezték irrigációs katéterrel. Az alacsony energiájú hosszú ablációs időtartamú (LPLD) csoportban 30 W, 50 °C, 120 sec, míg a magas energiájú, rövid ablációs időtartamú (HPSD) csoportban 45W, 55 °C, 20 sec volt a nominális beállítás. A HP-csoportban jelentősen több sikeres tüdővéna-izolációt regisztráltak, az ablációs idő, a beavatkozás-, a sugáridő tartamának, valamint a sugárdózis csökkenésével. Nem találtak számottevő különbséget a hosszú távú sikerességben és a szövődményrátában (19). A HPSD-csoportban az abláció során felhasznált energia jóval kevesebb volt, amelyet az LPLD-csoportban a lézió kialakulásához szükséges hosszabb applikációs idővel magyaráztak. Egy másik, 2007-ben publikált vizsgálatban, magasabb energiájú (50 W) abláció esetén a sikeresség növekedésével a komplikációk számának növekedését regisztrálták, amennyiben az applikáció hosszabb ideig történt egy helyen, illetve ha a magasabb energiát titrálással érték el (20). Viszont, amennyiben az energialeadás rövid ideig történt (max. 10 sec) egy helyen és iniciálisan magas energiát alkalmaztak, csökkent ablációs-, beavatkozásidő és sugárdózis mellett nem figyeltek meg magasabb szövődményrátát (21). Hozzáteesszük, hogy ezekben a korai



vizsgálatokban még nem használtak kontakterő-érzékítő katétereket.

A magas energiájú abláció a kontakterő-érzékítő katéterek rutinszerű alkalmazásával ismét az érdeklődés középpontjába került. Amennyiben a magas energiájú (45 W) ablációt kontakterő mérésére alkalmas katéterrel végezték, szintén nem találtak különbséget a sikerességben, biztonságosságban, viszont a beavatkozás időtartama jelentősen rövidült (22). Továbbá HPSD (50 W) abláció során, alacsony kontakterő mellett (<10 g) sem találtak számottevő különbséget a sikeresség tekintetében, a korábban felsorolt beavatkozás során tapasztalt előnyök mellett (23). Egy újabb tanulmányban vizsgálták a tüdővéna-rekonstrukció arányát korábbi HPSD (45-50 W, 8-15 sec) és LPLD (20-40 W,

20-30 sec) ablációt követően, amennyiben reabláció volt indikált. Az iniciális abláció során magasabb arányban érték el first pass izolációt (ez azt jelenti, hogy az ablációs gyűrű befejezésekor a véna izolált, és további applikációra nincs szükség) HPSD esetén. A vizsgálat alapján HPSD-abláció esetén a tüdővéna-rekonstrukció aránya jelentősen kisebb volt, mint az alacsony energiájú ablációk esetében (24). *Takashi és társai* megfigyelése alapján magas energiájú (45-50 W) abláció során gyakoribb a hő hatására bekövetkező nyelőcsősérülés, azonban ezek nagyrészt felületes sérülések, míg kis energia esetén ritkábban előforduló, ugyanakkor mélyebb sérüléseket regisztráltak (25). A POWER-AF prospektív klinikai vizsgálat 35 és 45 W energiájú abláció rövid- és középtávú (6 hónap) eredményeit hasonlította össze. Amennyiben a beavatkozás során 38,5° C feletti oesophagus-hőmérsékletet észleltek 2 héten belül endoszkópos vizsgálatot végeztek. A HPSD-csoportban jelentősen rövidebb procedúraidőt regisztráltak, a tüdővéna-izolációt hamarabb érték el. Mindkét csoportban egy-egy nyelőcsősérülést regisztráltak azon a területen ahol a javasoltnál nagyobb kontakterőt használtak, illetve hosszabb időtartamú applikációkat adtak le. A magasabb energiájú abláció esetén a sérülés súlyosabb volt. A középtávú sikerességben nem találtak különbséget a két csoport között (26).

Kottmaier és társai vizsgálata alapján a HPSD (70 W) ablációk időtartama jelentősen rövidebb az LPLD-ablációhoz hasonlítva. A beavatkozások során számottevően kevesebb röntgensugárzást használtak, a szövettel közölt összenergia sokkal kevesebb volt. Ezen felül bizonyították, hogy HPSD-ablációval növelhető a hosszú távú sikeresség a szövődmények számának emelkedése nélkül (27).

Az ablációs katéterek fejlődésével lehetővé vált a katéter-szövet határon a hőmérséklet valós idejű megjelenítése, míg az új generátorok gyors teljes energialeadásra lettek alkalmasak, így lehetővé téve az igazán magas energia (90 W) használatát, amely szintén intenzív kutatás tárgyát képezi az utóbbi években.

Egy állatmodellben összehasonlították a HPSD (90 W, 4s, 60 °C) és az LPLD (30W, 30 s) ablációs módokat jobb pitvari lineáris abláció és tüdővéna-izoláció során. Mindkét módszerrel elérték a sikeres ablációs lézió létrehozásához jelenleg definiált paramétereket: hasonló kontakterőt és impedanciaesést regisztráltak. HPSD esetén az applikációs idő számottevően rövidebbnek bizonyult mind a lineáris abláció, mind a PVI esetén. A HPSD során létrehozott ablációs vonalak szélesebbek és sekélyebbek voltak, valamint sima falon történő abláció esetén, 30 napot követően is transzmurálisnak bizonyultak. A vizsgálat során nem észleltek steam pop jelenséget, perforációt vagy koagulumbépződést. Ugyanakkor az LPLD-applikációk során a környező szövetek sérülését regisztrálták a hosszabb ideig tartó konduktív szövetmelegítés, és az ezáltal mélyebb léziók miatt. Ebben a vizsgálatban a HPSD-léziók ugyan

kevésbé voltak mélyek, mint az LPLD-léziók, azonban azok a tüdővéna körüli pitvari falvastagság tekintetében transzmurális lézió létrehozásához elegendőnek bizonyultak (28).

Egy prospektív, multicentrikus klinikai vizsgálat során HPD-módot alkalmaztak a PVI elérésére, azonban a 90 W energiájú abláció mellett az 50 W-ról történő felitrálást is megengedte a protokoll. Összesen 78,8%-ban használtak 90 W energiájú ablációt a PVI során. Az izolált tüdővéna 5%-ában észleltek akut rekonnekciót a beavatkozás közben. A 3 hónapos utánkötés során a betegek 94,2%-ában sinusritmust regisztráltak. Atrioesophagealis fistulát, stroke-ot, TIA-t, rekeszideg-sérülést, tüdővéna-szűkületet vagy halálestet nem észleltek. 11,5%-ban az ablációt követő koponya-MR-vizsgálat során silent iszkiémiát észleltek, amely az 1 hónapos utánkötésnél már csak egy betegnél volt látható (29).

Következtetések

A magas energiájú rövid idejű katéterabláció a technika fejlődésével egyre nagyobb biztonsággal kivitelezhető és az állatmodellek alapján tartósabb, homogén léziók létrehozását teszi lehetővé. Hatékonyságát már klinikai vizsgálatok is igazolták, amelyek alapján a technika alkalmazása biztonságosnak tűnik, és hatékonyságában eléri, sőt bizonyos vizsgálatok eredménye alapján meg is haladja az alacsonyabb energiájú ablációt.

Az igen magas (90 W) energiával történő ablációk hatékonysága és biztonságossága tekintetében jelenleg csak kezdeti eredmények állnak rendelkezésünkre, rutin használata előtt további vizsgálatok szükségesek.

Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy az összefoglaló közlemény megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

Irodalom

- Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, 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). *Eur Heart J* 2021; 42(5): 373–498. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>
- Nyong J, Amit G, Adler AJ, Owolabi OO, Perel P, et al. CA. Efficacy and safety of ablation for people with non-paroxysmal atrial fibrillation. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 11(11): Cd012088. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012088.pub2>
- Noseworthy PA, Gersh BJ, Kent DM, Piccini JP, Packer DL, et al. Atrial fibrillation ablation in practice: assessing CABANA generalizability. *Eur Heart J* 2019; 40(16): 1257–1264.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz085>

- Marrouche NF, Brachmann J, Andresen D, Siebels J, Boersma L, Jordaens L, Merkely B, et al. Catheter Ablation for Atrial Fibrillation with Heart Failure. *N Engl J Med* 2018; 378(5): 417–427. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1707855>
- Pappone C, Augello G, Sala S, Gugliotta F, Vicedomini G, et al. A randomized trial of circumferential pulmonary vein ablation versus antiarrhythmic drug therapy in paroxysmal atrial fibrillation: the APAF Study. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48(11): 2340–2347. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.08.037>
- Packer DL, Kowal RC, Wheelan KR, Irwin JM, Champagne J, et al. Cryoballoon ablation of pulmonary veins for paroxysmal atrial fibrillation: first results of the North American Arctic Front (STOP AF) pivotal trial. *J Am Coll Cardiol* 2013; 61(16): 1713–1723. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.11.064>
- Kuck KH, Hoffmann BA, Ernst S, Wegscheider K, Tressl A, et al. Impact of Complete Versus Incomplete Circumferential Lines Around the Pulmonary Veins During Catheter Ablation of Paroxysmal Atrial Fibrillation: Results From the Gap-Atrial Fibrillation-German Atrial Fibrillation Competence Network 1 Trial. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2016; 9(1): e003337. <https://doi.org/10.1161/circep.115.003337>
- Anter E, Contreras-Valdes FM, Shvilkin A, Tschabrunn CM, Josephson ME. Acute pulmonary vein reconnection is a predictor of atrial fibrillation recurrence following pulmonary vein isolation. *J Interv Card Electrophysiol* 2014; 39(3): 225–232. <https://doi.org/10.1007/s10840-013-9864-9>
- Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339(10): 659–666. <https://doi.org/10.1056/nejm199809033391003>
- Tan ES, Mulder BA, Rienstra M, Wieselhof ACP, Ahmed S, Zijlstra F, Van Gelder IC. Pulmonary vein isolation of symptomatic refractory paroxysmal and persistent atrial fibrillation: A single centre and single operator experience in the Netherlands. *Neth Heart J* 2009; 17(10): 366–372. <https://doi.org/10.1007/BF03086286>
- Oral H, Knight BP, Tada H, Ozaydin M, Chugh A, et al. Pulmonary vein isolation for paroxysmal and persistent atrial fibrillation. *Circulation* 2002; 105(9): 1077–1081. <https://doi.org/10.1161/hc0902.104712>
- Natale A, Reddy VY, Monir G, Wilber DJ, Lindsay BD, et al. Paroxysmal AF catheter ablation with a contact force sensing catheter: results of the prospective, multicenter SMART-AF trial. *J Am Coll Cardiol* 2014; 64(7): 647–656. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.04.072>
- Park CI, Lehrmann H, Keyl C, Weber R, Schiebeling J, et al. Mechanisms of pulmonary vein reconnection after radiofrequency ablation of atrial fibrillation: the deterministic role of contact force and interlesion distance. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2014; 25(7): 701–708. <https://doi.org/10.1111/jce.12396>
- Hussein A, Das M, Riva S, Morgan M, Ronayne C, et al. Use of Ablation Index-Guided Ablation Results in High Rates of Durable Pulmonary Vein Isolation and Freedom From Arrhythmia in Persistent Atrial Fibrillation Patients: The PRAISE Study Results. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2018; 11(9): e006576. <https://doi.org/10.1161/circep.118.006576>
- Cappato R, Calkins H, Chen SA, Davies W, Iesaka Y, et al. Prevalence and causes of fatal outcome in catheter ablation of atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53(19): 1798–1803. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.02.022>
- Szegedi N, Suhai IF, Perge P, Salló Z, Hartyánszky I, Merkely B, Gellér L. Atrio-esophageal fistula clinically presented as pericardial-esophageal fistula. *J Interv Card Electrophysiol* 2021. <https://doi.org/10.1007/s10840-020-00922-8>
- Shah D, Dumonceau JM, Burri H, Sunthorn H, Schrott A, et al. Acute pyloric spasm and gastric hypomotility: an extracardiac adverse effect of percutaneous radiofrequency ablation for atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2005; 46(2): 327–330.

<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.04.030>

18. Bourier F, Duchateau J, Vlachos K, Lam A, Martin CA, et al. High-power short-duration versus standard radiofrequency ablation: Insights on lesion metrics. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2018; 29(11): 1570–1575. <https://doi.org/10.1111/jce.13724>

19. Nilsson B, Chen X, Pehrson S, Svendsen JH. The effectiveness of a high output/short duration radiofrequency current application technique in segmental pulmonary vein isolation for atrial fibrillation. *Europace* 2006; 8(11): 962–965. <https://doi.org/10.1093/europace/eul100>

20. Kanj MH, Wazni O, Fahmy T, Thal S, Patel D, et al. Pulmonary vein antral isolation using an open irrigation ablation catheter for the treatment of atrial fibrillation: a randomized pilot study. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49(15): 1634–1641. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.12.041>

21. Winkle RA, Mead RH, Engel G, Patrawala RA. Atrial fibrillation ablation: “perpetual motion” of open irrigated tip catheters at 50 W is safe and improves outcomes. *Pacing Clin Electrophysiol* 2011; 34(5): 531–539. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2010.02990.x>

22. Berte B, Hilfiker G, Russi I, Moccetti F, Cuculi F, et al. Pulmonary vein isolation using a higher power shorter duration CLOSE protocol with a surround flow ablation catheter. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2019; 30(11): 2199–2204. <https://doi.org/10.1111/jce.14122>

23. Winkle RA, Moskovitz R, Hardwin Mead R, Engel G, et al. Atrial fibrillation ablation using very short duration 50 W ablations and contact force sensing catheters. *J Interv Card Electrophysiol* 2018; 52(1): 1–8. <https://doi.org/10.1007/s10840-018-0322-6>

24. Yavin HD, Leshem E, Shapira-Daniels A, Sroubek J, Barkagan M, et al. Impact of High-Power Short-Duration Radiofrequency Ab-

lation on Long-Term Lesion Durability for Atrial Fibrillation Ablation. *JACC Clin Electrophysiol* 2020; 6(8): 973–985. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2020.04.023>

25. Kaneshiro T, Kamioka M, Hijioka N, Yamada S, Yokokawa T, et al. Characteristics of Esophageal Injury in Ablation of Atrial Fibrillation Using a High-Power Short-Duration Setting. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2020; 13(10): e008602. <https://doi.org/10.1161/circep.120.008602>

26. Wielandts JY, Kyriakopoulou M, Almorad A, Hilfiker G, Strisciuglio T, et al. Prospective Randomized Evaluation of High Power During CLOSE-Guided Pulmonary Vein Isolation: The POWER-AF Study. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2021; 14(1): e009112. <https://doi.org/10.1161/circep.120.009112>

27. Kottmaier M, Popa M, Bourier F, Reents T, Cifuentes J, et al. Safety and outcome of very high-power short-duration ablation using 70 W for pulmonary vein isolation in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Europace* 2020; 22(3): 388–393. <https://doi.org/10.1093/europace/euz342>

28. Barkagan M, Contreras-Valdes FM, Leshem E, Buxton AE, Nakagawa H, et al. High-power and short-duration ablation for pulmonary vein isolation: Safety, efficacy, and long-term durability. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2018; 29(9): 1287–1296. <https://doi.org/10.1111/jce.13651>

29. Reddy VY, Grimaldi M, De Potter T, Vijgen JM, Bulava A, et al. Pulmonary Vein Isolation With Very High Power, Short Duration, Temperature-Controlled Lesions: The QDOT-FAST Trial. *JACC Clin Electrophysiol* 2019; 5(7): 778–786. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2019.04.009>



XXIV. Gottsegen Kardiológiai Nap Kardio-hemato-onkológia – 2021. november 26.

(Danubius Hotel Helia, 1133 Budapest, Kárpát u. 62–64.)

A rendezvényen a részvétel ingyenes. Regisztráció a helyszínen.

Szakma szerinti pontszámként elszámolható: aneszteziológia-intenzív terápia, belgyógyászat, csecsemő- és gyermekkardiológia, csecsemő-gyermekgyógyászat, haematológia, háziorvostan, kardiológia, klinikai onkológia, radiológia, szívsebészet

Oftex: SE-TK/2021.II/00002 Akkr. pont: 12