

# Bal Tawara-szár területi ingerlés stylet irányított elektróda és egy új típusú, 3D-görbületű sheath alkalmazásával

Miklós Márton, Benák Attila, Sághy László, Pap Róbert, Vámos Máté

Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

Levelezési cím:

Dr. Vámos Máté PhD, med. habil., Szegedi Tudományegyetem, Belgyógyászati Klinika, Elektrofiziológiai Részleg  
6725 Szeged, Semmelweis u. 8. E-mail: [vamos.mate@gmail.com](mailto:vamos.mate@gmail.com); [vamos.mate@med.u-szeged.hu](mailto:vamos.mate@med.u-szeged.hu)

A 2021-es ESC pacemaker- és CRT-ajánlásban a „pace and ablate” stratégia hangsúlyos szerepet kapott. Cikkünkben egy középkorú nőbetegnél, egy a közelmúltban elérhetővé vált 3D-görbületű sheath-tel elvégzett, bal Tawara-szár területi ingerlés (LBBA-pace) és egy ülésben kivitelezett AV-csomó-abláció esetét mutatjuk be, akinél korábban a gyógyszeres, illetve az eszközös ritmus- és frekvenciakontroll sem vezetett eredményre. A beavatkozást követően állapota klinikailag és echokardiográfias paraméterek tekintetében is jelentősen javult. Az esettanulmányban bemutatott vezetőrendszeri ingerlési technika a későbbiekben – megfelelő betegszelekciót követően – a hagyományos kardiális reszinkronizációs terápiák hatékony alternatívája lehet.

**Kulcsszavak:** pacemaker, vezető rendszeri ingerlés, bal Tawara-szár területi ingerlés, AV-csomó abláció

## Left bundle branch area pacing using a stylet-driven lead and a new type of delivery sheath with a 3D curve

„Pace and ablate” strategy has an emphasized role in the 2021 ESC Guidelines on pacemaker and cardiac resynchronization therapy. In this article we present a case of a middle-aged woman, who undergone left bundle branch area pacing with a novel 3D-shaped sheath and AV nodal ablation after unsuccessful pharmacological and ablative rhythm and frequency control. Clinical and echocardiographic parameters significantly improved after the procedure. Conduction system pacing techniques seem to be an efficient alternative of the traditional cardiac resynchronization therapies in properly selected patients.

**Keywords:** pacemaker, conduction system pacing, left bundle branch area pacing, AV-node ablation

## Bevezetés

A pitvarfibrilláció (PF) a leggyakrabban előforduló szívritmuszavar a világon (1). A pulmonalis vénaizoláció (PVI) – mint hatékony eszközös ritmuskontroll-terápia – elterjedése előtt a maximális gyógyszeres terápia ellenére sem elérhető optimális frekvenciakontroll esetén, nem ritka kezelési stratégia volt a jobb kamrai elektródával rendelkező pacemaker beültetése, majd az AV-csomó ablációja. Később a PVI széles körű elterjedésével és az egyre kedvezőbb hosszú távú sikerarányával a „pace&ablate” stratégia háttérbe szorult

(2). Permanens pitvarfibrilláció estén ugyanakkor továbbra is előfordulnak olyan esetek, amikor a megfelelő frekvenciakontroll elérése konzervatív módszerekkel nem lehetséges, az alkalmazott gyógyszerek feltitrálását mellékhatások korlátozzák (pl. hipotenzio), illetve egyes készítmények, mint például a digitálisok kapcsán felmerült, hogy kedvezőtlenül befolyásolnák a túlélést (3). Ezekben az esetekben továbbra is szükséges lehet az AV-csomó ablációja, de a hagyományos jobb kamrai pacemaker helyett napjainkban sokszor biventricularis pacemaker-implantációra kerül sor, illetve egy-

re nagyobb szerephez jut a vezetőrendszeri ingerlés is, mint a kardiális reszinkronizációs terápia alternatívája (4). Ebben az esetben egyfajta fiziológiás ingerlést biztosítunk azáltal, hogy a szív stimulációját közvetlenül a His-Purkinje rendszeren keresztül végezzük. Ezen ingerlési technikák magas fokú AV-blokk esetén „visszaállíthatják” a vezetőrendszer funkcióját, illetve bal, vagy jobb Tawara-szár-blokk esetén akár a natívnál keskenyebb QRS-komplexust is el lehet érni, a blokk szintje alatt végzett stimulációval.

## Esetismertetés

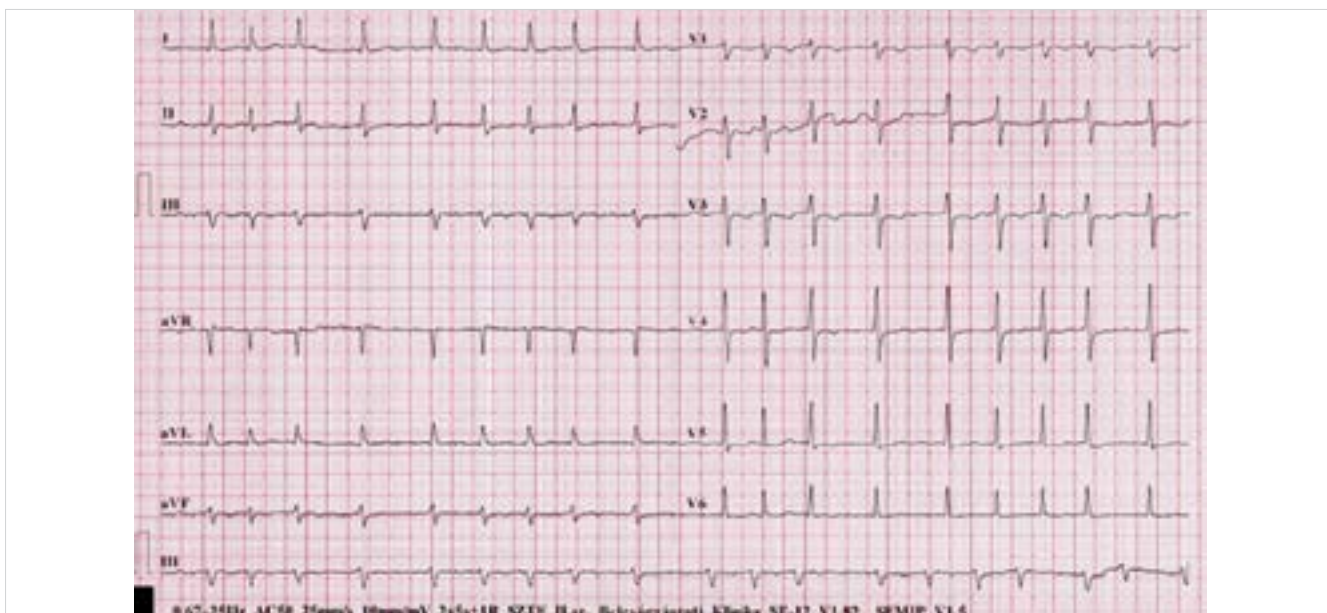
Intézményünkben 2022 januárjában vizsgáltuk először a 68 éves nőt, akinek korábban már két alkalommal is volt elektromos kardioverziója (ECV). Emellett sotalolt szedett, majd év elején rekurrens, hemodinamikai megingást okozó pitvarfibrillációs epizód miatt hospitalizálták. Ekkor amiodarontelítést végeztek, majd ismételt ECV-re került sor. Ritmusambulanciánkon, a kialakult tachycardiomyopathia (NYHA III-IV, EF: 35%, BP: 45 mm), az amiodaron mellett észlelhető kifejezetten megnyúlt QT-idő, és a gyógyszeres kezelés ellenére is rekurrens, magas frekvenciájú pitvarfibrilláció miatt sürgető PVI elvégzése mellett döntöttünk.

A tüdővéna-izolációt 2022.02.28-án point-by-point rádiófrekvenciás módszerrel sikeresen elvégeztük, azonban ezt követően rövid időn belül ismételt magas frekvenciájú PF alakult ki, így a további ritmuskontroll nem tűnt kivitelezhetőnek. A fentiekre tekintettel pacemaker-implantáció majd AV-csomó-abláció elvégzése mellett született döntés, amelyet az EKG-n észlelhető keskeny QRS-morfológia (90 ms) figyelembevételével

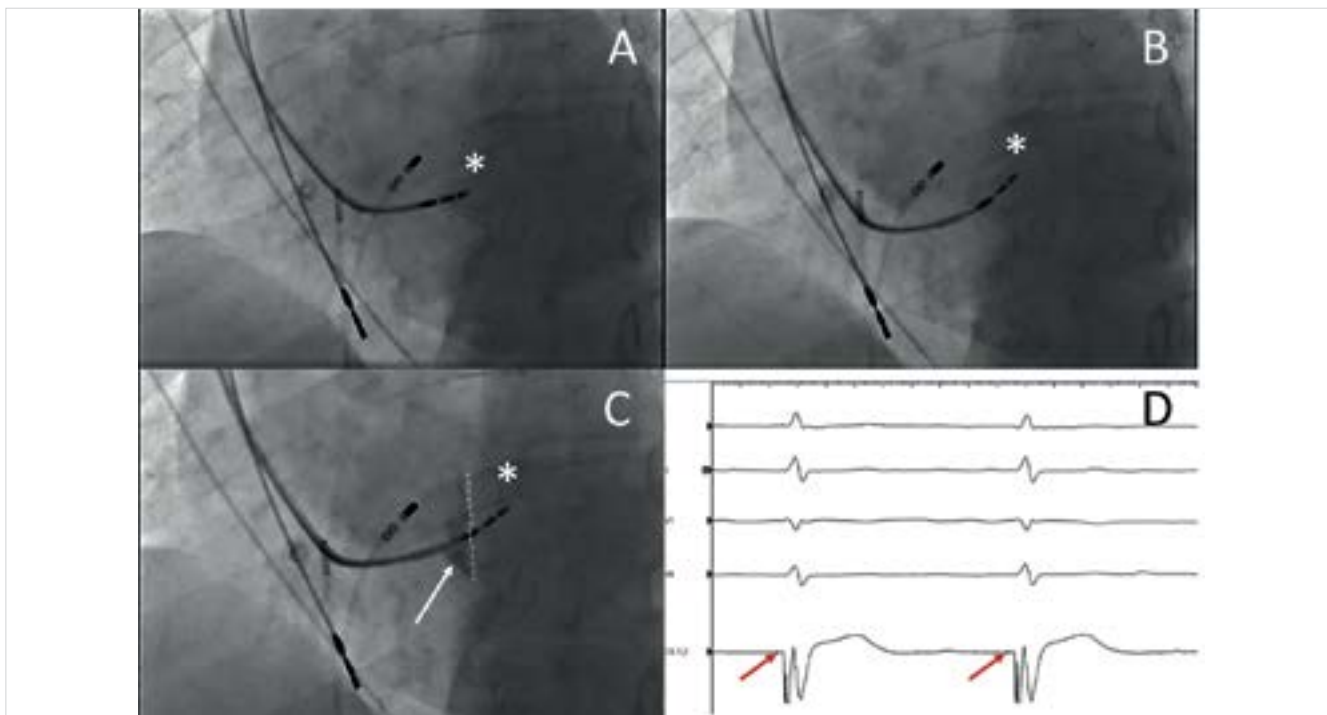
(1. ábra) vezetőrendszeri ingerlés formájában terveztünk megvalósítani.

A beavatkozás kezdetén v. femoralis felől intrakardiális ultrahangot (ICE) vezetünk fel, majd egy mozgatható elektrofiziológiai katéterrel kerestük fel a His-köteget a target pontos meghatározása érdekében (2. ábra). Ezt követően a bal v. subclavia felől bevezetve, egy új típusú sheathet használtunk (Selectra 3D-55-59, Biotronik), amely speciális kettős görbületét az elektróda His-régióba való juttatására fejlesztettek ki. Mindezek ellenére, a tágult szívüregek miatt, a His-köteg magasságát nem tudtuk elérni, így bal Tawara-szár-ingerlés (LBBA-pace) mellett döntöttünk. A stilet irányította elektródát (Solia S 60, Biotronik) ICE és röntgenvezérlés mellett pozícionáltuk, majd betekertük a septumba, egészen addig, amíg jobb Tawara-szár-blokk morfológiájú QRS-komplexust nem lehetett regisztrálni a próbaingerlések során. Az ingerlési küszöb kiváló értéket mutatott (0,8 V @ 0,4 msec). Ezt követően elektromosan (stimulus-R peak  $V_5$ -ben 70 msec) és radiológailag (kontrasztanyag adása a sheathbe) is validáltuk az elektróda optimális pozícióját, majd a sheathet eltávolítottuk. Miután a back-up pacemaker-elektrodát is elhelyeztük a jobb kamrában, egy ülésben az AV-csomó-ablációját is sikeresen elvégeztük. A 3. ábrán látható a bal Tawara-szár területi ingerlés 12 elvezetéses EKG-kepe.

2022 májusában, a 6 hetes kontroll során, továbbra is keskeny QRS-morfológiát és stabil elektróda-paramétereket észleltünk, növekvő balkamra-funkció (EF: 43%) és határozott klinikai javulás mellett, amelyben a fiziológiás ingerlés és az AV-csomó-abláció elvégzése mellett az optimalizált szívelégtelenség terápiának is (maximálisan tolerált dóziszú ACE-gátló és béta-blokkoló, valamint mineralokortikoid-receptor-antagonista) szerepe lehetett.



1. ÁBRA. Beavatkozás előtt készült 12 elvezetéses EKG



**2. ÁBRA.** A: Elektrofiziológiai katéter a His-pozícióban, pacemaker-elektroda (\*) a tervezett bal Tawara-szár-ingerlés pozíciójában, LAO-nézet. B: Pacemaker-elektroda a septumba való betekerés közben. C: Pacemaker-elektroda a septumba való betekerést követően. A sheathbe adott kontrasztanyag (fehér nyíl) kijelöli a septum vonalát (szaggatott vonal). D: A pacemaker-elektrodáról elvezetett bal Tawara-szár-potenciál (piros nyilak)

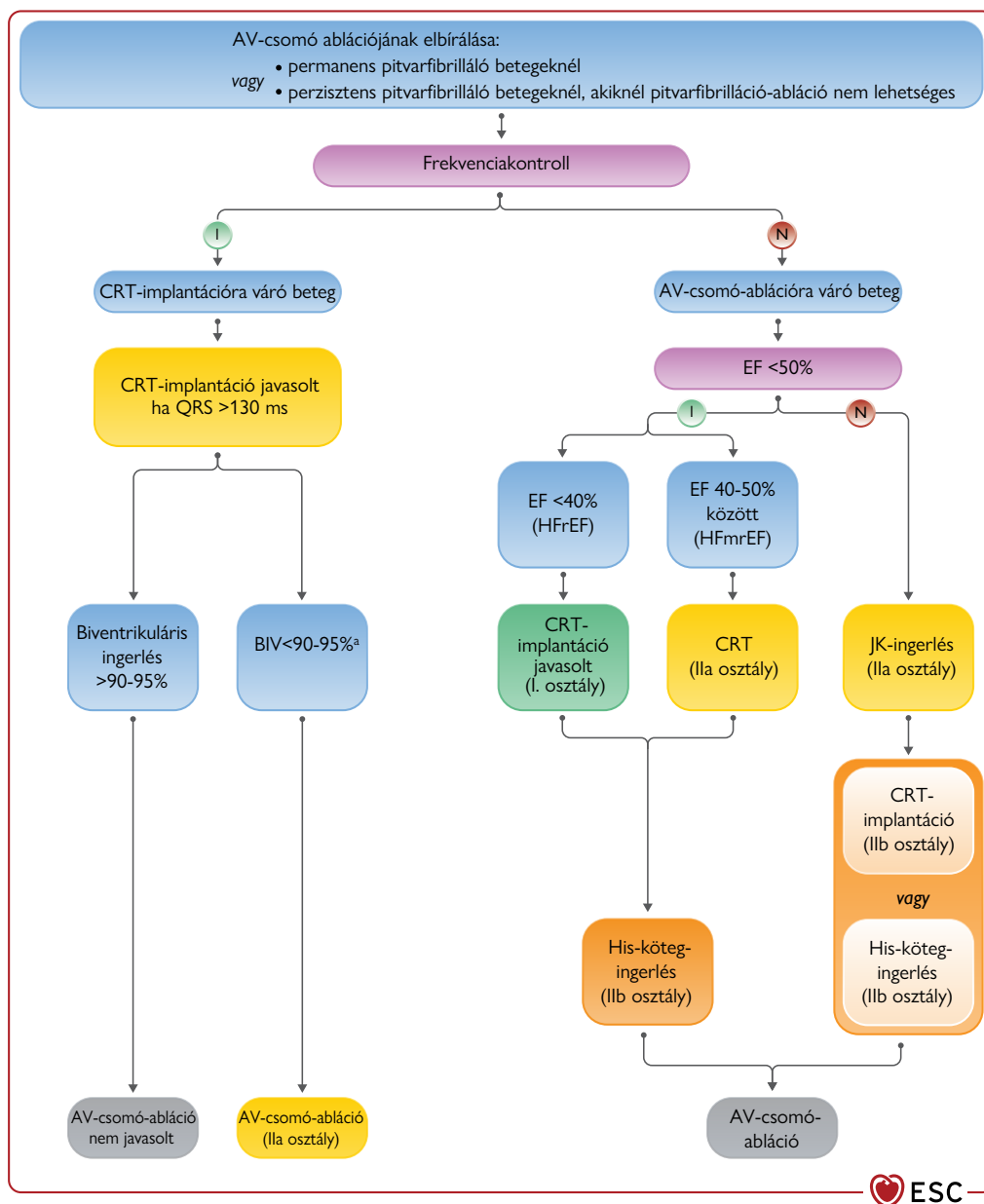


**3. ÁBRA.** Beavatkozás után, folyamatos VVI-LBBA-ingerlés mellett készült 12 elvezetéses EKG. A QRS terminális részén észlelhető spike-ok a safety pace (az adott készülékben nem programozható) jelenléte miatt láthatók, amelyek refrakter szakaszba esnek, így klinikai jelentőségük nincs

## Megbeszélés

2021-ben tette közzé a legfrissebb ajánlását az Európai Kardiológusok Társasága pacemaker és reszinkronizációs terápia témakörben (5). Ebben a korábbi, 2013-as

ajánláshoz képest (6) kiemelt szerepet kaptak a nem bradycard átvezetésű pitvarfibrillációban szenvedő betegek is. Eszerint annál a betegcsoportnál, akiknél a PF-abláció nem jön szóba (kontraindikáció, korábbi sikertelenség, beteg döntése miatt) és a frekvenciakontroll



4. ÁBRA. A „pace&ablate” stratégia aktuális indikációs köre az 2021-es ESC Pacemaker és CRT-terápia ajánlása alapján

az optimális gyógyszeres kezelés mellett sem megfelelő, a natív QRS szélességétől függetlenül megfontolandó a pacemaker-beültetés, illetve az AV-csomó-abláció elvégzése. Ismert, hogy a jobb kamra csúcsi ingerlés az esetek kb. 50%-ában bal kamrai diszszinkronitást okoz és ezáltal ún. pacing-induced cardiomyopathiához vezethet (7). Mindezek alapján az új európai irányelv AV-csomó-abláció előtt álló betegeknél CRT-beültetést javasol csökkent balkamra-funkció esetén (I. szintű ajánlás), míg a közepes fokban csökkent ejekciós frakciójúaknál is megfontolandónak tartja a biventrikuláris ingerlést (IIa szintű ajánlás), megtartott balkamra-funkció esetén pedig inkább hagyományos pacemaker-beültetést preferál (IIa szintű ajánlás) (4. ábra).

A vezetőrendszeri ingerlés (conduction system pacing, CSP) az ajánlásban jelenleg, mint a kardiális reszinkronizációs terápia egyik lehetséges módja szerepel. Ezen technika alatt főként a His-régió, illetve a bal Tawara-szár-régió (left bundle branch area, LBBA) pacemaker-elektrodával való direkt ingerlését értjük (4). Narula több mint négy évtizede már leírta, hogy a Tawara-szár-blokk az esetek egy részében korrigálható a His-köteg magasságában elvégzett ingerlés során (8). Újabb adatok alapján, megfelelő eszközök használatával és a szükséges tanulási fázist követően, a His-ingerlés implantációs sikeraránya megközelítheti a 90%-ot (9). Mostanra a His-elektrodán végzett reszinkronizáció biventrikuláris ingerléshez képest kedvezőbb

hemodinamikai és klinikai kimenetere vonatkozóan is gyarapodnak a vizsgálati eredmények (10, 11).

A natív QRS-sel teljesen identikus ingerelt morfológiát kiváltó His-ingerlés limitációi közt kell azonban említeni a relatív nehéz implantációs technikát, az ezzel járó alacsonyabb implantációs sikerarányt, illetve a beavatkozást követően potenciálisan kialakuló ingerlési küszöb emelkedését is, ami a His capture elvesztéséhez vezethet (12). Ráadásul disztálisabb szárblokkok esetén a vezetési zavar nem minden esetben korrigálható egy proximálisan elhelyezett His-elektrodával. A stabilabb pozíció, az alacsonyabb ingerküszöbök, a magasabb R-hullám és nagyobb implantációs sikerarány miatt a His-pace mellett a bal Tawara-szár ingerlése is egyre inkább kezd elterjedni (13). A His-ingerléshez hasonlóan, az LBBA-pacinggel végzett reszinkronizáció is kedvezőbbnek tűnik a hagyományos biventricularis ingerléshez képest az ejekciósfrakció-javulás, a QRS-keskenyedés vagy a funkcionális válasz tekintetében (11). Egy, a közelmúltban publikált, nagy esetszámú vizsgálatban keményvégpontok (összhalálozás, szívelégtelenség miatti hospitalizáció) tekintetében is kedvezőbb kimenetelt tudtak elérni vezetőrendszeri ingerléssel, mint hagyományos biventricularis ingerléssel (14).

Az implantáció könnyítésére több gyártó is speciális sheatheket fejlesztett ki, amelyek fő különbsége a CS kanülálásához használtakhoz képest a második, septalis görbület, amely alapvetően a His-pozíció elérését hivatott megkönnyíteni. Speciálisan LBBA-ingerlésre fejlesztett eszközök jelenleg nem érhetőek el a mindennapi klinikai gyakorlatban. Tudomásunk szerint a bemutatott eset az első hazai beteg, akinél a bal Tawara-szár-ingerlés a bemutatott, hazánkban csak a közelmúltban elérhetővé vált Selectra 3D sheath rendszerrel történt. A szakirodalomban csak egy direkt összehasonlító közlemény található, ahol a His-area elérésére fejlesztett katétereket alkalmazzák bal Tawara-szár-ingerlés kivitelezéséhez. A 2021-ben publikált tanulmányban Selectra 3D sheathet és stilet irányította elektródát használva 87%-os sikerarányt értek el, míg egy másik gyártó, korábban kifejlesztett sheath-jét (C315His, Medtronic) és ún. lumenless elektródáját használva (SelectSecure 3830, Medtronic) 89%-osnak bizonyult az LBBA-pace sikeraránya. Ezen korai adatok alapján jelenleg mindkét technika hatékonynak, és a hagyományos biventricularis ingerlés sikerarányával összevethetőnek imponál (15).

## Következtetések

Habár a fent leírtak kifejezett bizakodásra adnak okot, fontos hangsúlyozni, hogy a rendelkezésre álló adatok egyelőre korlátozottak és számos nyitott kérdésre csak a vezetőrendszeri ingerlési technikákkal végzett, nagy esetszámú, hosszú távú utánkövetéses vizsgálatokkal fogunk választ kapni, mint például a hosszú távú elekt-

romos és anatómiai stabilitás, elektródatorési kockázat, vagy elektróda-extrahálhatóság.

## Nyilatkozat

*A szerzők kijelentik, hogy az esetismertetés 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

1. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics 2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2019; 139: e56e528. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000659>
2. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. ESC Scientific Document Group. 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. *Eur Heart J* 2021 Feb 1; 42(5): 373–498. Erratum in: *Eur Heart J* 2021 Feb 1; 42(5): 507. Erratum in: *Eur Heart J*. 2021 Feb 1; 42(5): 546–547. Erratum in: *Eur Heart J* 2021 Oct 21; 42(40): 4194. PMID: 32860505. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>.
3. Vamos M, Erath JW, Benz AP, et al. Meta-Analysis of Effects of Digoxin on Survival in Patients with Atrial Fibrillation or Heart Failure: An Update. *Am J Cardiol* 2019 Jan 1; 123(1): 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.09.036>
4. Arnold AD, Whinnett ZI, Vijayaraman P. His-Purkinje Conduction System Pacing: State of the Art in 2020. *Arrhythm Electrophysiol Rev* 2020; 9(3): 136–145. <https://doi.org/10.15420/aer.2020.14>
5. Glikson M, Nielsen JC, Kronborg MB, et al. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J* 2021 Sep 14; 42(35): 3427–3520. Erratum in: *Eur Heart J* 2022 May 1; 43(17): 1651. PMID: 34455430. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab364>
6. European Society of Cardiology (ESC); European Heart Rhythm Association (EHRA), Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, et al. 2013 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Europace* 2013 Aug; 15(8): 1070–118. Epub 2013 Jun 24. PMID: 23801827. <https://doi.org/10.1093/europace/eut206>
7. Tops LF, Schalij MJ, Holman ER, et al. Right ventricular pacing can induce ventricular dyssynchrony in patients with atrial fibrillation after atrioventricular node ablation. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48: 1642–1648. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.05.072>
8. Narula OS. Longitudinal dissociation in the His bundle. Bundle branch block due to asynchronous conduction within the His bundle in man. *Circulation* 1977; 56: 996–1006. <https://doi.org/10.1161/01.cir.56.6.996>
9. Keene D, Arnold AD, Jastrzebski M, et al. His bundle pacing, learning curve, procedure characteristics, safety, and feasibility: insights from a large international observational study. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2019; 30: 1984–1993. <https://doi.org/10.1111/jce.14064>
10. Arnold AD, Shun-Shin MJ, Keene D, et al. His resynchronization versus biventricular pacing in patients with heart failure and left bundle branch block. *J Am Coll Cardiol* 2018; 72: 3112–22. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.09.073>; PMID: 30545450.
11. Gui Y, Ye L, Wu L, et al. Clinical Outcomes Associated With His-Purkinje System Pacing vs. Biventricular Pacing, in Cardiac Resynchronization Therapy: A Meta-Analysis. *Front Cardiovasc Med* 2022; 9: 707148. Published 2022 Feb 11. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.707148>
12. Teigeler T, Kolominsky J, Vo C, et al. Intermediate term performance and safety of His bundle pacing leads: a single center experience. *Heart Rhythm* 2021; 18: 743–749. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.12.031>
13. Padala SK, Master VM, Terricabras M, et al. Initial Experience, Safety, and Feasibility of Left Bundle Branch Area Pacing: A Multicenter Prospective Study. *JACC Clin Electrophysiol* 2020; 6(14): 1773–1782. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2020.07.004>
14. Sharma PS, Patel NR, Ravi V, et al. Clinical outcomes of left bundle branch area pacing compared to right ventricular pacing: Results from the Geisinger-Rush Conduction System Pacing Registry. *Heart Rhythm* 2022 Jan; 19(1): 3–11. Epub 2021 Sep 3. PMID: 34481985 <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2021.08.033>
15. De Pooter J, Calle S, Timmermans F, Van Heuverswyn F. Left bundle branch area pacing using stilet-driven pacing leads with a new delivery sheath: A comparison with lumen-less leads. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2021; 32: 439–448. <https://doi.org/10.1111/jce.14851>