

# Fiatalkori vena pulmonalis tachycardia ablatiója elektroanatómiai térképezés segítségével

Végh Eszter Mária dr. ■ Széplaki Gábor dr. ■ Szilágyi Szabolcs dr.  
Oszthimer István dr. ■ Tahin Tamás dr. ■ Merkely Béla dr. ■ Geller László dr.

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Kardiológiai Központ, Budapest

A 29 éves férfi beteg több alkalommal jelentkező és EKG-val is dokumentált palpitáció miatt kereste fel az ambulanciát. A szerzők az EKG alapján supraventricularis tachycardiát vélemeztek, elektrofiziológiai vizsgálatot és a ritmuszavar katéteres ablatióját javasolták. A vizsgálat során a katéterek pozicionálásakor a ritmuszavar spontán elindult. A sinus coronarius elektródán a ritmuszavar alatt distalistól proximalis irányba történő ingerületterjedést észleltek. A jobb pitvari entrainment ingerlése során hosszú return cycle-t kaptak, a sinus coronarius distalistól pacelve a return cycle a ritmuszavar ciklushosszánál 15 ms-mal volt hosszabb. Ezek alapján a ritmuszavar eredetét bal pitvarinak tartották és kettős transseptalis punctiót végeztek. Lasso diagnosztikus és hűtött fejű ablatiókatéert juttattak a bal pitvarba, majd elektroanatómiai és aktivációs térképezést végeztek CARTO3 rendszerrel. Az aktivációs térkép a tachycardia fókuszát a bal felső vena pulmonalisban proximalisan lokalizálta, a vénaszájadéktól distalisan. Rádiófrekvenciás ablatiót végeztek a legkorábbi aktiváció helyén, amelynek hatására kezdeti akceleráció után a ritmuszavar megszűnt. Ezt követően elvégezték az adott vena elektromos izolációját és bidirekcionális blokkot igazoltak a vena és a bal pitvar között. A ritmuszavar 30 perc várakozás után sem volt kiváltható. Három hónappal később a kontroll-Holter-vizsgálat sem mutatott ritmuszavart, a beteg az ablatio óta panaszmentes. A vena pulmonalis tachycardia a supraventricularis ritmuszavarok azon fajtája, amely minden életkorban előfordulhat, az EKG alapján a diagnózis nem mindig egyszerű. Az elektroanatómiai térképezőrendszerek használata az ilyen ritmuszavarok diagnosztikájában és terápiájában rendkívül hasznos lehet, bár ez konvencionális elektrofiziológiai módszerekkel is kivitelezhető. A fokális vena pulmonalis ritmuszavaroknál a fókusz ablatiója elegendő lehet, azonban a ritmuszavar kiújulása teljes vénaizolációs esetén ritkább. *Orv. Hetil.*, 2011, 152, 1374–1378.

**Kulcsszavak:** pitvari tachycardia, elektroanatómiai térképezés, rádiófrekvenciás ablatio

## Electroanatomical mapping and radiofrequency ablation of tachycardia originating in pulmonary vein in an adult patient

A 29-year-old male was admitted to our outpatient clinic because of palpitation and documented narrow QRS arrhythmia. Based on the ECG, supraventricular tachycardia was diagnosed, electrophysiological examination was indicated and ablation therapy was recommended. During positioning of the catheter the patient developed arrhythmia. On the coronary sinus catheter the activation spread from distal to proximal electrodes, suggesting left atrial origin. During atrial entrainment pacing long return cycle was observed and distal coronary sinus pacing resulted in a 15 ms longer cycle length than the arrhythmia. Therefore, the left atrial origin of the arrhythmia was confirmed and double transseptal puncture was performed. Lasso and irrigated tip catheter were introduced into the left atrium and electroanatomical mapping was performed with CARTO3 system. After electroanatomical mapping the origin of tachycardia was located proximally in the left superior pulmonary vein. Ablation was started at the earliest activation point, where acceleration was observed and the arrhythmia stopped after the first ablation. Pulmonary vein isolation was completed, and bidirectional block could be confirmed. After 30 minutes the arrhythmia was not inducible. During follow-up, Holter-examination was negative and the patient remained asymptomatic. The pulmonary vein tachycardia is a supraventricular arrhythmia that can occur at any age, but the diagnosis based on the ECG is not always simple. Detailed electroanatomical mapping is very important in the diagnosis of this type of arrhythmia, although it can be verified with conventional electrophysiological methods as well. Focal ablation may be a therapeutic option; however, total isolation of pulmonary veins can be more effective. *Orv. Hetil.*, 2011, 152, 1374–1378.

**Keywords:** atrial tachycardia, electroanatomical mapping, radiofrequency ablation

(Beérkezett: 2011. június 20.; elfogadva: 2011. július 4.)

A ritmuszavarok terápiájában a katéterablatio a korábban kizárólagosan alkalmazott gyógyszeres kezelés mellett egyre fontosabb szerepet kap. Az újabb ajánlások alapján rekurrens paroxizmális és perzisztens pitvarfibrilláció esetében sikertelen gyógyszeres kezelés után a második választandó kezelés (I. A szintű ajánlás) minden betegcsoportban, sőt strukturális szívbetegségben nem szenvedő rekurrens paroxizmális pitvarfibrilláció esetében elsőként választható terápiás lehetőség (II. a ajánlás, A, illetve B evidenciaszint) [1]. A katéterablatio fiatalkori rekurráló ritmuszavarok terápiájában is gyakorlatilag elsőként választható terápia. Esetismertetésünkben egy viszonylag ritkán előforduló, de elektroanatómiai navigációs rendszer segítségével jól azonosítható és ablálható pitvari tachycardia esetén keresztül mutatjuk be e ritmuszavartípus ablatiós kezelési lehetőségeit.

Az elektroanatómiai térképező és navigációs rendszerek az elektrofiziológiai laboratóriumok nélkülözhetetlen részévé váltak. Lehetővé teszik a katéterek helyének pontos meghatározását elektromágneses mező vagy impedancia mérésével, a különböző katéterpozíciók regisztrálásával háromdimenziós modellt készíthetünk a szívéregekről. Ezzel párhuzamosan pontról pontra rögzíthetők az intrakardiális potenciálok és az aktivációs idők, és az így kialakított feszültségtérképek, illetve ingerületpropagációs térképek segíthetik az adott ritmuszavar pontos diagnózisát és az ablatio kivitelezését. Anatómiai ablatiónál (például pulmonalis véna izolációja) vagy speciális anatómiai variációk esetében (például congenitalis szívbetegségek) a korábban készített CT- vagy MR-angiográfias felvételekkel összehangolva jó minőségű 3D-s képekkel, keresztmetszeti ábrákkal javíthatjuk a navigáció és így a beavatkozás hatékonyságát. Bár bizonyos típusú ablatiók végrehajthatók nélkülük, a legtöbb esetben gyorsabbá teszik a beavatkozást, csökkentik a sugárterhelést és növelik a sikerarányt.

Esetismertetésünkben egy olyan esetet mutatunk be, ahol elektroanatómiai térképezés segítségével egyszerűen meghatározható volt a ritmuszavar pontos eredete.

## Esetismertetés

A 29 éves férfi beteg rossz közérzettel és gyengeséggel kísért, több alkalommal jelentkező tartós palpációval járó rosszulletek miatt kereste fel ambulanciánkat. A beteg anamnézisében ezenkívül csak tinnitus szerepelt. Az EKG-dokumentáció szerint a ritmuszavart supraventricularisnak vélelmeztük, de felmerült pitvari tachycardia lehetősége is, bár ez a ritmuszavar ebben a korcsoportban meglehetősen ritka [2]. Gyógyszeres kezelést nem kapott.

Elektrofiziológiai vizsgálatot javasoltunk, amelybe a beteg tájékoztatás után beegyezett.

A vizsgálat során vena femoralis punctio után négypólusú katétert (MultiCath, Biotronik, VascoMed GmbH) vezetünk fel magas jobb pitvari (HRA) és jobb kamrai (RVA) pozíciókba, valamint decapolaris katétert a sinus

coronariusba (Dynamic Deca, C. R. Bard Inc., Lowell, MA, Amerikai Egyesült Államok). A katéterek pozicionálása során a ritmuszavar spontán elindult, ciklushossza 240 ms volt, 2:1-es AV-átvezetéssel, 123/perc kamrai frekvenciával. Az elektrofiziológiai kép alapján a pitvari tachycardia gyanúja tovább erősödött (1. A ábra). A sinus coronarius katéteren a ritmuszavar alatt a bal pitvar posterior részén lateralistól septalis irányba terjedő ingerületet rögzítettünk (1. B ábra), amely bal pitvari eredetűt igazolt. A pitvarból a ritmuszavar nem volt entrainelhető, kamrai ingerlést követően A-A-V választ kaptunk, ami fokális pitvari tachycardiát igazolt. Kettős transseptalis punctiót végeztünk, majd 20 pólusú diagnosztikus Lasso (Biosense Webster, Diamond Bar, CA, Amerikai Egyesült Államok) és hűtött fejű ablatiós katétert (Navi-Star Thermocool, Diamond Bar, CA, Amerikai Egyesült Államok) vezetünk a bal pitvarba. Elektroanatómiai és aktivációs térképezést végeztünk CARTO3 (Biosense, Webster) rendszer segítségével. A legkorábbi aktivációs pont a bal felső véna pulmonalis szájadékához közel, a vénában helyezkedett el, innen az ingerület radialis irányban egyenletesen terjedt a bal pitvarra (2. ábra).

Rádiófrekvenciás ablatiót kezdtünk ebben a pozícióban. A ritmuszavar kezdeti akceleráció után már az első applikáció alkalmával megszűnt (3. ábra).

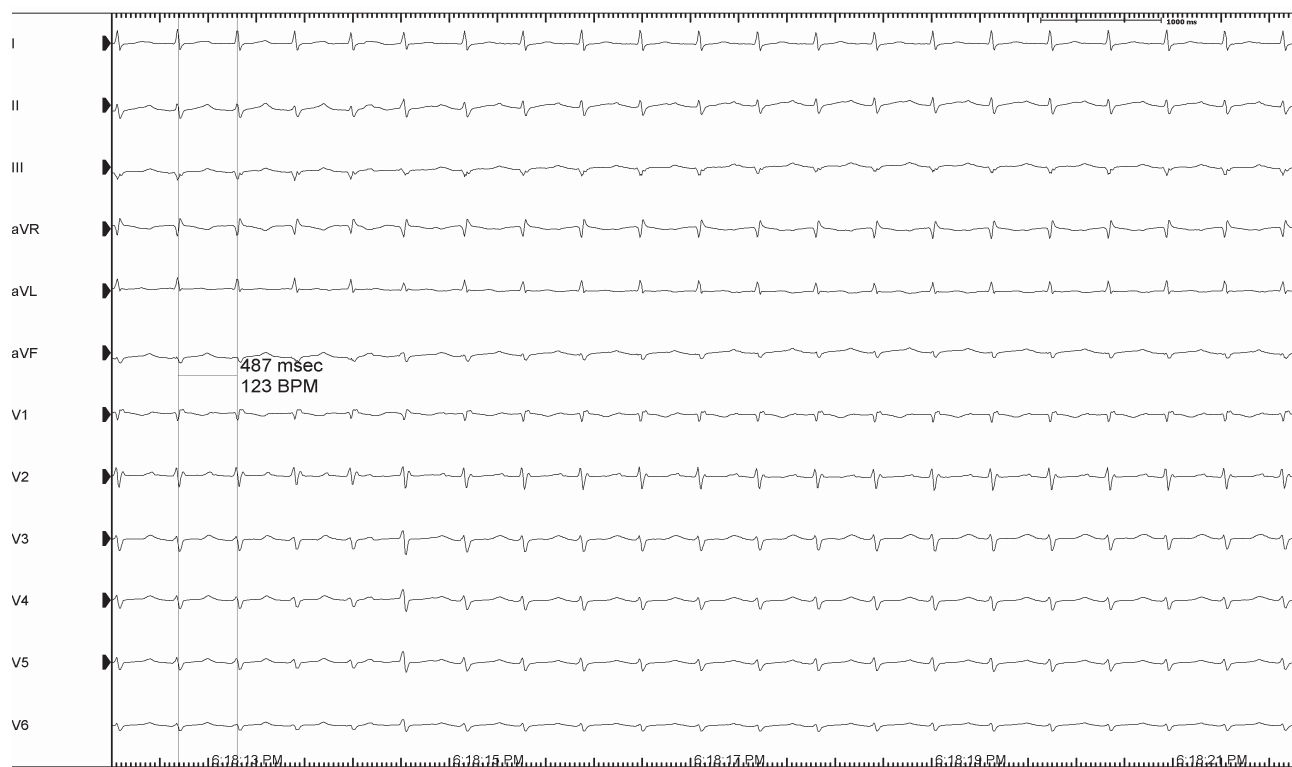
Ezt követően teljes ostialis vénaizolációs vonalat készítettünk, majd igazoltuk a bidirekcionális blokkot a véna és a bal pitvar között: a vénába a blokkvonalától distalisán elhelyezett Lasso katéteren sinusrhythmus alatt pulmonalis vénapotenciál nem volt rögzíthető (*entry blokk*), illetve innen ingerelve a pitvart, nem tudtuk ingerületbe hozni (*exit blokk*). Kísérletet tettünk a ritmuszavar újbóli kiváltására programozott pitvari extrastimulusok leadásával (nyolc ingerelt ütés 500 ms ciklushosszal, majd egy pitvari extrastimulus 430 ms kapcsolási idővel, 10 ms-mal rövidítve ciklusonként) és burst ingerléssel (magas frekvenciájú ingerlés), de sem az ablatio után, sem 30 perc várakozás után a pitvari tachycardia nem volt kiváltható isoproterenolhatásban sem.

A beavatkozás és a kórházi tartózkodás során akut szövődmény nem jelentkezett. Három hónappal később a beteg panaszmentes volt, a 24 órás kontroll-Holter-EKG-vizsgálat ritmuszavart nem mutatott.

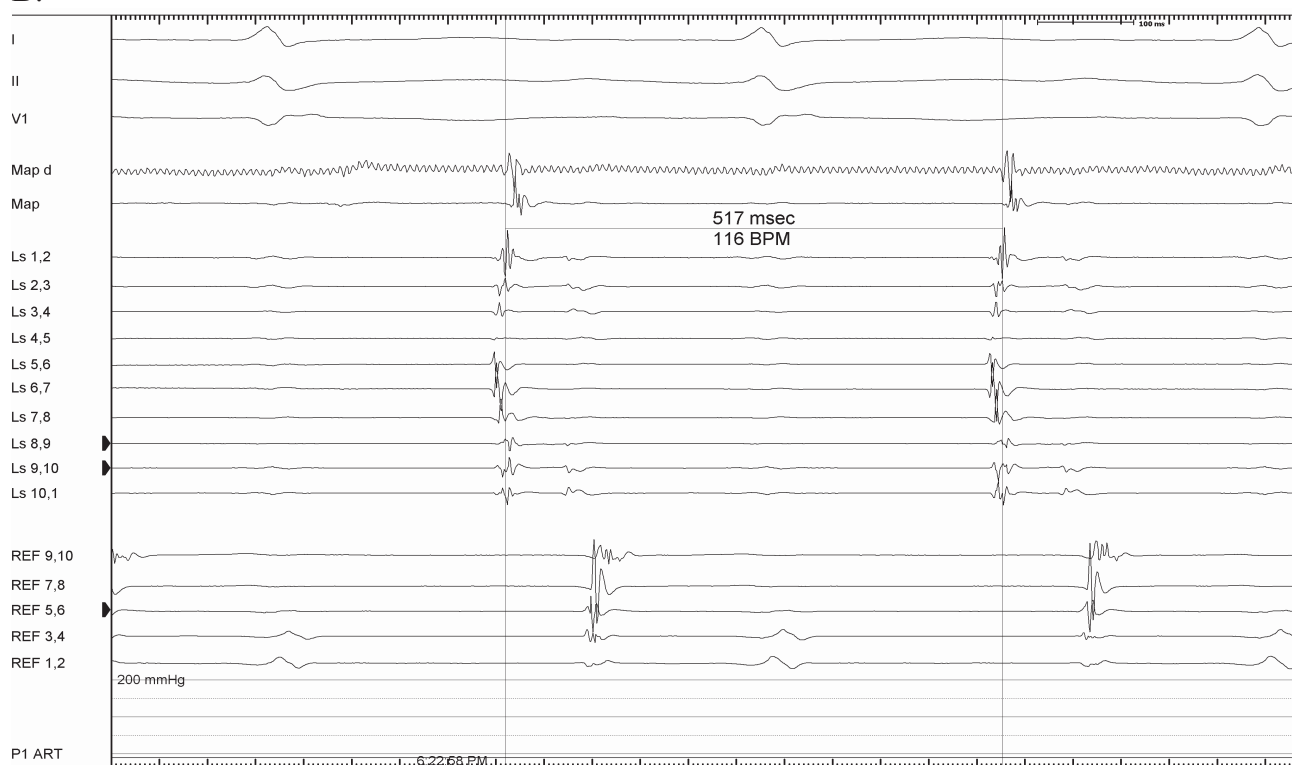
## Megbeszélés

A pitvari tachycardiák fiatalokban ritkán előforduló ritmuszavarok [2]. A betegek általában palpációról számolnak be, 150/percet meghaladó frekvencia esetében ritkán syncope is előfordul. Más cardialis megbetegedéssel (szívelégtelenség, angina pectoris) élőknel az alapbetegség tüneteinek rosszabbodásával is járhat egy ilyen epizód. A ritmuszavar eredete 12 csatornás EKG alapján nem mindig lokalizálható pontosan, bár léteznek erre algoritmusok, amelyek segítségével nagy biztonsággal előre jelezhető a kiindulási hely [3]. Mind az eredet pontos

A:

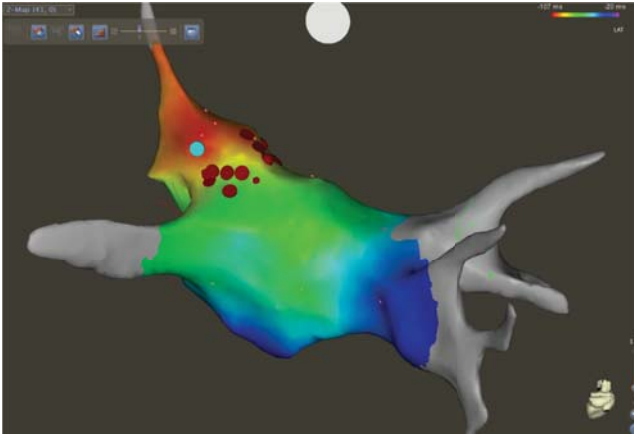


B:



1. ábra

A ritmuszavar 12 csatornás EKG-n, 25 mm/s papírbességgel (A), ritmuszavar alatt regisztrált intracardialis jelek (B): Map d és Map a bal pitvarban található ablatációs katéteren, az Ls a bal felső vena pulmonalisban található Lasso-katéteren, a REF1–10 a sinus coronarius katéteren. A legkorábbi aktiváció a Lasso katéteren figyelhető meg, megelőzve ezzel a felszíni EKG-n látható P-hullámot



2. ábra | A bal pitvar CARTO3 rendszerrel elkészített aktivációs térképe posterio-anterior irányból, amelyen világoskékkel jelöltük azt az ablatiós pontot, ahol a ritmuszavar megszűnt. A piros pontok jelölik a vénaizoláció ablatiós pontjait

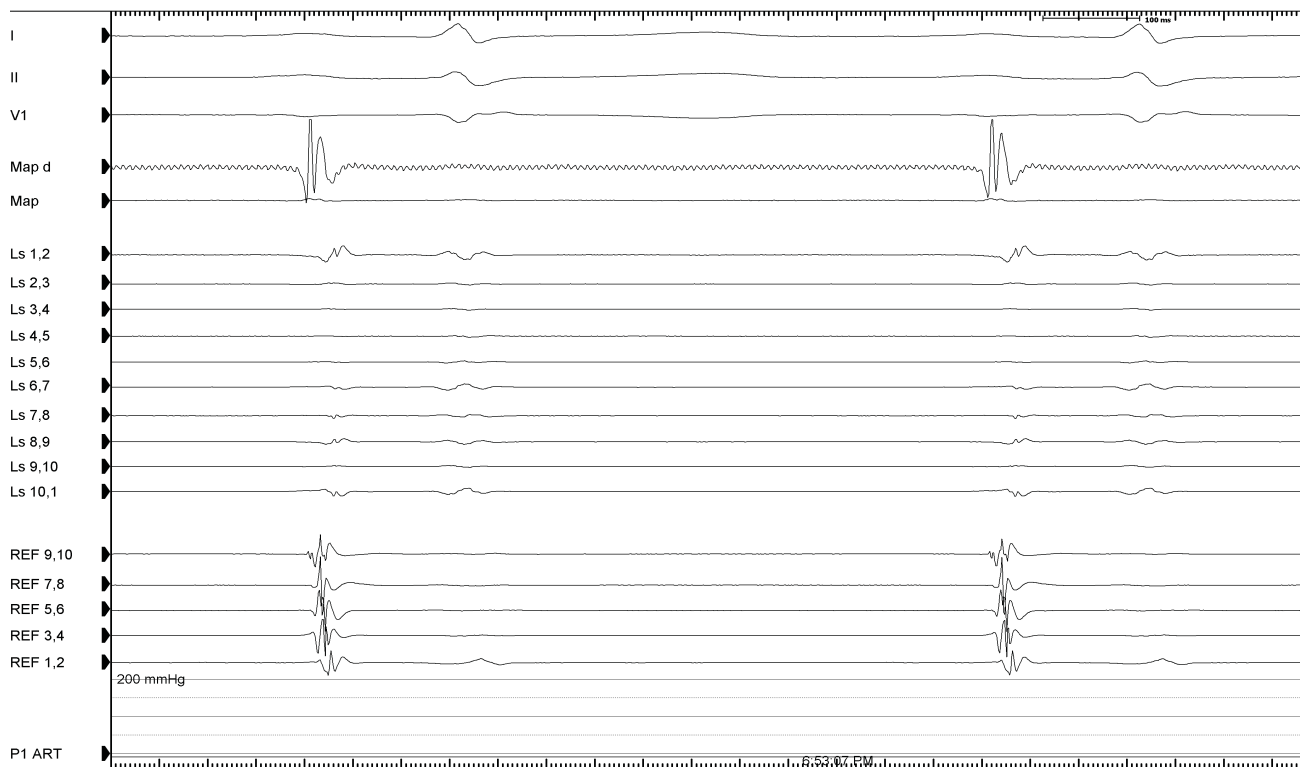
felderítéséhez, mind az esetleges terápiás lépésekhez szükséges az elektrofiziológiai vizsgálat.

A vena pulmonalis szájadékok ectopiás ingerképző hajlama ismert jelenség, de főleg pitvarfibrillációt inicializáló hatásukat vizsgálták [4] – amelyek gyors, irreguláris impulzusok, és a pitvarra terjedve ritmuszavart indukálnak. Az általuk képzett lassabb, reguláris ingerek patofiziológiája még nincs felderítve, és általánosan elfogadott terápiás stratégiák sem állnak rendelkezésünkre.

Nagyobb centrumok publikáltak 27, illetve 26 beteg kezeléséről és utánkövetéséről összehasonlító adatokat [5, 6], de többcentrumos, randomizált, prospektív vizsgálat még nem létezik ennek a betegcsoportnak a kezelésére vonatkozóan. Mivel ritka ritmuszavarról van szó, ilyen vizsgálatok kivitelezése igen nehézkes. A gyógyszeres kezelésre sincsenek jól meghatározott irányelvek, de általánosan elfogadott tapasztalati tény, hogy a paroxizmális és incessant fokális pitvari tachycardiák esetében nem túl hatékony [7].

Két kezelési irányelv ismert az irodalomból: a fokális ablatio és a vena pulmonalis izolációja. A fenti vizsgálatok ezek hatékonyságát hasonlították össze. *Baranowski és munkatársai* közleményében a két betegcsoport populációja összevethető számú, de hatékonyságbeli különbséget nem találtak. A vizsgálat során az ablatiót végző orvos döntötte el, melyik stratégiát választják, ebben szerepet játszott a fókuszhoz viszonyított helyzete, valamint az anatómiai feltételek. Érdekes számításba venni továbbá a vena pulmonalis izoláció ritkán előforduló szövődményét, a vena pulmonalis stenosis, amelynek kezelési stratégiája jelenleg szintén vita tárgyát képezi, centrumonként eltérő. Ebben az esetben a leghatékonyabbnak két módszer kombinálását tartottuk.

A pitvari tachycardiák fókusza a hagyományos aktivációs térképezéssel is megtalálható és ennek alapján ablálható, de az elektroanatómiai térképezés lehetővé te-



3. ábra | Az elektrofiziológiai rendszer felvétele a fokális ablatio és a vénaizoláció után. I, II, V1: testfelszíni elvezetések, Map és Map d: az ablatiós katéteren regisztrált jel. Ls1–10: a Lasso katéter pólusai között regisztrált jel, amelyen csak pitvari far-field jel látható. REF1–10: sinus coronarius elektróda. Az SC és a felszíni P-hullám megelőzi a Lassón regisztrált jelet

szi a pontosabb felderítést és az ablatiós katéter hatékony navigációját. Esetünkben már az első ablatiós beavatkozás azonnal megszüntette a ritmuszavart. Ez nagyban gyorsította az eljárást, hiszen nem volt szükség az egyes morfológiák és anatómiai pozíciók összehasonlítására. Az irodalomban található vizsgálatoknál többnyire sor került térképező-navigációs rendszer használatára.

Az utóbbi időben több publikáció látott napvilágot a pitvarfibrilláció ablatio után kialakuló vena pulmonalisokkal kapcsolatos tachycardiákról, illetve ezek kezeléséről [8, 9]. Mivel egyre növekszik a vena pulmonalis izoláción átesett betegek köre, ilyen speciális esetekre is gondolni kell a klinikai észlelésnél. Esetünkben a bal pitvari ingerületterjedés az ablatiós vonalnak köszönhetően olyan mértékben módosult, hogy a felszíni EKG alapján nem vagy csak nehezen lokalizálható a fókusz. Ilyenkor a térképezés, az ingerületterjedés pontos ismerete szinte elengedhetetlen.

Összefoglalva elmondható, hogy a pitvari tachycardia ritkán fiatal korban is előfordulhat. Amennyiben az EKG erre utal, felmerül az elektrofiziológiai vizsgálat lehetősége. Ha a vizsgálat fokális pitvari tachycardiát igazol, a jelenlegi leghatékonyabb terápia a katéterablatiós kezelés. Egy vénához kötődő bal pitvari (vena pulmonalis) tachycardia esetén nem szükséges mind a négy, csupán az érintett véna izolációja vagy a góc fokális ablatiója.

## Irodalom

- [1] *Camm, A. J., Kirchhof, P., Lip, Gy. és mtsai:* Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Europace*, 2010, 12, 1360–1420.
- [2] *Chen, S. A., Chiang, C. E., Yang, C. J. és mtsai:* Sustained atrial tachycardia in adult patients. Electrophysiological characteristics, pharmacological response, possible mechanisms, and effects of radiofrequency ablation. *Circulation*, 1994, 90, 1262–1278.
- [3] *Kistler, P. M., Roberts-Thomson, K. C., Haqqani, H. M. és mtsai:* P-wave morphology in focal atrial tachycardia: development of an algorithm to predict the anatomic site of origin. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2006, 48, 1010–1017.
- [4] *Haissaguerre, M., Jais, P., Shah, D. C. és mtsai:* Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N. Engl. J. Med.*, 1998, 339, 659–666.
- [5] *Kistler, P. M., Sanders, P., Fynn, S. P. és mtsai:* Electrophysiological and electrocardiographic characteristics of focal atrial tachycardia originating from the pulmonary veins: acute and long-term outcomes of radiofrequency ablation. *Circulation*, 2003, 108, 1968–1975.
- [6] *Baranowski, B., Wazni, O., Lindsay, B. és mtsai:* Focal ablation versus single vein isolation for atrial tachycardia originating from a pulmonary vein. *Pacing Clin. Electrophysiol.*, 2010, 33, 776–783.
- [7] *Blomstrom-Lundqvist, C., Scheinman, M. M., Aliot, E. M. és mtsai:* ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias – Executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias). *Circulation*, 2003, 108, 1871–1909.
- [8] *Wang, Y., Cuculich, P. S., Woodard, P. K. és mtsai:* Focal atrial tachycardia after pulmonary vein isolation: noninvasive mapping with electrocardiographic imaging (ECGI). *Heart Rhythm.*, 2007, 4, 1081–1084.
- [9] *Drewitz, I., Steven, D., Lutomskey, B. és mtsai:* Persistent, isolated pulmonary vein re-entry: inducibility, entrainment, and overdrive termination of a sustained tachycardia within an isolated pulmonary vein. *Europace*, 2008, 10, 261–264.

(Végh Eszter Mária dr.,  
Budapest, Városmajor u. 68., 1122  
e-mail: vegh.eszter.m@gmail.com)

Az Egyesített Szent István és Szent László Kórház (1097 Budapest, Nagyvárad tér. 1.) főigazgatója pályázatot hirdet

**radiológus szakorvosi és szakorvosjelölti,  
traumatológus szakorvosi valamint  
maxillo-faciális és szájsebész szakorvosi állásra.**

Egyéb információk: [www.nki.gov.hu](http://www.nki.gov.hu), [www.istvankorhaz.hu](http://www.istvankorhaz.hu)