



Kamrai tachycardiák katéterablációs kezelése

Clemens Marcell

Debreceni Egyetem, Klinikai Központ, Kardiológiai és Szívsebészeti Klinika, Debrecen

Levelezési cím: Dr. Clemens Marcell, Debreceni Egyetem, Klinikai Központ, Kardiológiai Klinika, 4032 Debrecen, Móricz Zsigmond krt. 22. E-mail: marcellclemens@gmail.com

Az elmúlt években a technológiai fejlődés és a ritmuszavarok mechanizmusának pontosabb megértése lehetővé tette, hogy a katéterabláció a kamrai tachycardiák kezelésében is egy hatékony terápiás modalitássá váljon. Ez a változás tükröződik a legfrissebb európai irányelvekben is, amelyekben a katéterabláció alkalmazása egyre inkább előtérbe kerül a gyógyszeres kezeléssel szemben a kamrai ritmuszavarok kezelésében. Jelen közleményünkben a kamrai tachycardiák katéterablációval történő kezelésének lehetőségeit foglaljuk össze, külön hangsúlyozva a megváltozott indikációkat.

Általánosságban idiopátiás ritmuszavarok esetén (amikor a kamrai tachycardia strukturálisan ép szíven alakul ki) a katéterabláció kuratív beavatkozás, míg strukturális szívbetegség esetén a szubsztrát modifikációjával elsősorban a ritmuszavarok visszatérési gyakorisága csökkenthető jelentősen, ami a betegeknél egyértelmű életminőség-javulást eredményez.

Kulcsszavak: kamrai tachycardia, katéterabláció, implantálható cardioverter defibrillátor

Catheter ablation of ventricular tachycardia

Technological development with the more precise understanding of the mechanism of arrhythmias made catheter ablation to an effective treatment modality in the treatment of ventricular tachycardias. Accordingly, the latest European guidelines emphasize the importance of catheter ablation instead of drug therapy in the treatment of ventricular arrhythmias. In our current paper, we summarize the utility of catheter ablation of ventricular tachycardias with an emphasis on the changes made in the latest guidelines.

In general, catheter ablation is a curative procedure in patients with idiopathic ventricular tachycardias (in structurally normal hearts), while in patients with structural heart disease the modification of the arrhythmogenic substrate effectively reduces the burden of recurrent tachycardias resulting in an improved quality of life.

Keywords: ventricular tachycardia, catheter ablation, implantable cardioverter defibrillator

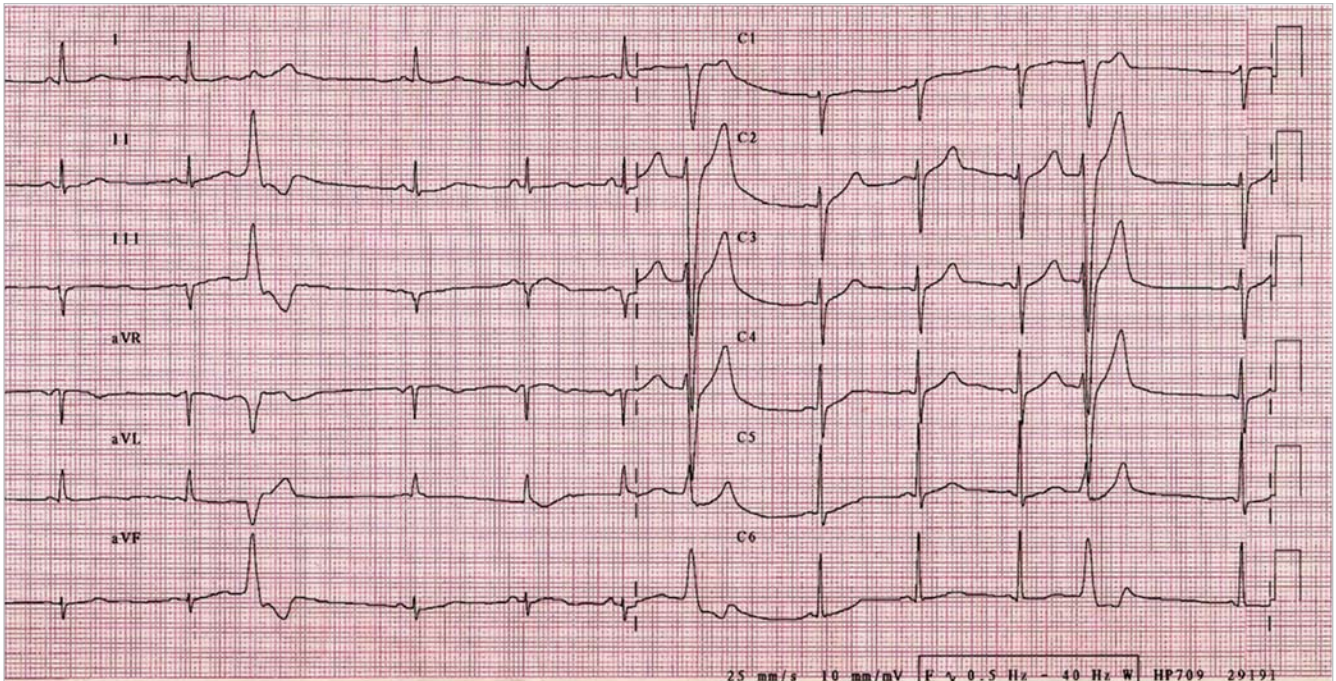
Bevezetés

A katéterabláció fejlődésével az elmúlt években lehetőség nyílt a kamrai ritmuszavarok eszközös úton történő kezelésére. Ehhez a technológia fejlődése (3 dimenziós térképező rendszerek, hűtött fejú és contact force katéterek, pre- és intraprocedurális képalkotó eszközök – ICE, MRI, PET – hozzáférhetősége, epikardiális technikák) mellett nagyban hozzájárult az anatómiai szubsztrát és a ritmuszavarok mechanizmusának teljesebb megértése is. A kamrai tachycardiák ellátása, a tervezett katéterabláció szempontjából kiemelt jelentő-

ségű, hogy a ritmuszavar strukturálisan ép szíven alakul ki (idiopátiás kamrai tachycardiák), vagy valamilyen strukturális szívbetegséghez társulnak.

Idiopátiás kamrai tachycardiák

Jellemzően fiatalabb életkorban (20–50 év) jelentkeznek. Bár echokardiográfián strukturális szívizombetegség nem látható szív MR-vizsgálat eseténként diszkrét falmozgászavart igazolhat. Klinikailag izolált kamrai extraszisztolék (KES), repetitív nem tartós kamrai ta-



1. ÁBRA. Jobb kamrai kifolyó traktus kamrai extraszistolék. Jellemzőjük a végtagi elvezetésekben megfigyelhető inferior tengelyállás, illetve a mellkasi elvezetésekben a bal Tawara-szár-blokk morfológia

chycardiák (NSVT) vagy tartós kamrai tachycardiák (KT) formájában jelentkezhetnek. Mivel a hirtelen szívhalál-rizikó idiopátiás kamrai ritmuszavarok esetén igen alacsony, kezelni elsősorban akkor kell, ha panaszokat okoznak, vagy a gyakori kamrai ektópia csökkent bal-kamra-funkció kialakulásához vezet (1). A gyógyszeres kezelés jellemzően alacsony hatékonyságú, viszont katéterablációval az esetek döntő többségében a ritmuszavar sikerrel eliminálható, amelynek visszatérésére hosszú távon sem kell számítanunk.

Kiindulásuk alapján négy fő típusra oszthatók:

- kifolyó traktus KT-k,
- idiopátiás bal kamrai ritmuszavarok,
- papilláris izomból kiinduló KT-k,
- annuláris KT-k.

Kifolyó traktus kamrai tachycardiák

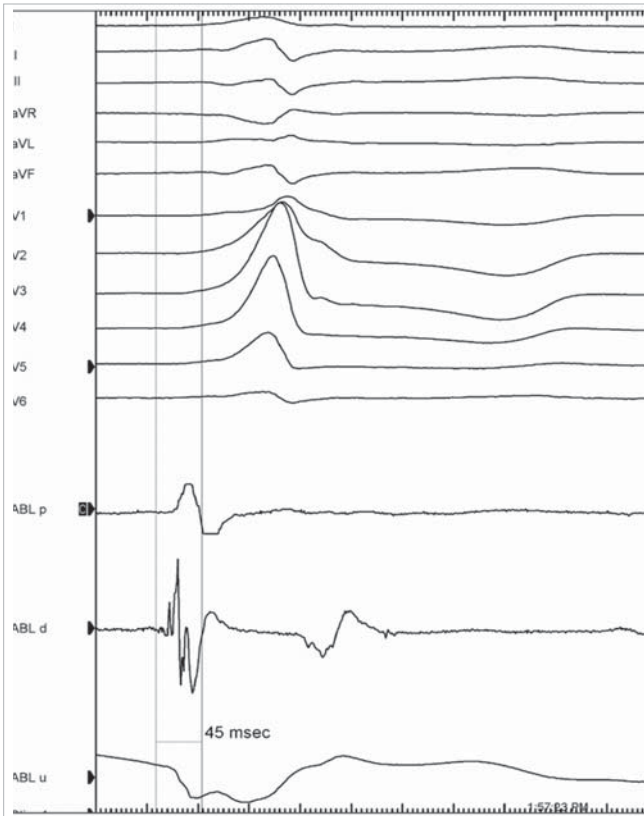
Idiopátiás ritmuszavarok leggyakrabban a jobb vagy a bal kamrai kifolyó traktus (R/LVOT) régióból indulnak ki. EKG-n inferior tengelyállás mellett RVOT-kiindulás esetén a mellkasi elvezetésekben késői tranzíció (V₃-ban vagy utána) (1. ábra), míg LVOT kiindulás esetén a korai tranzíció (V₃-ban vagy előtte) a jellemző. Mechanizmusa jellemzően triggerelt aktivitás, ami magyarázza a ritmuszavar megjelenését fizikai terhelés, illetve általában szimpatikotonia hatására (2). RVOT kiindulású ritmuszavar esetén differenciáldiagnosztika

részenként gondolni kell aritmogén jobb kamrai cardiomyopathiára és ennek EKG- és szívultrahangos jeleit céltudatosan keresni kell, esetenként MR-vizsgálat elvégzése is javasolt.

RVOT kiindulású kamrai ritmuszavarok esetén a katéterabláció egy nagy hatékonyságú, alacsony kockázatú beavatkozás, emiatt a 2015-ös európai irányelvek alapján elvégzése már a béta-blokkoló terápia hatástalansága esetén is javasolt (1). LVOT-kiindulás esetén a lényegesen komplexebb anatómiára, alacsonyabb siker-, és magasabb szövődményarányra tekintettel a béta-blokkoló sikertelensége esetén I/C osztályú antiaritmias szer (pl. propafenon) beállítása javasolt megtartott balkamra-funkció esetén. Katéterabláció csak ennek hatástalansága esetén jön szóba, de elvégzése nagy volumenű, kellő gyakorlattal rendelkező centrumokban javasolt (1). A ritmuszavar nagy valószínűséggel fokális mechanizmusú, emiatt katéterabláció során a fókusz azonosítása és radiofrekvenciás energiával történő roncsolása a cél. Elsősorban 3D aktivációs térképezést használunk, ahol kamrai ektópia alatt a legkorábban aktiválódó szívmotorterületet keressük (ami megfelel a ritmuszavar fókuszának), itt a lokális intrakardiális elektrogram jellemzően 20-60 msec-mal előzi meg a QRS kezdetét (2. ábra). Ritkább ektópia esetén „pace-mappinget” is alkalmazhatunk, amelynek során az ablációs katéter csúcsáról stimulálva hasonlítjuk össze a stimulált

Rövidítések:

CMP: cardiomyopathia; ICD: implantálható kardioverter defibrillátor; KES: kamrai extraszisztolék; KT: kamrai tachycardia; LVOT: bal kamrai kifolyó traktus; MR: mágneses rezonancia; NSVT: nem tartós kamrai tachycardia; RVOT: jobb kamrai kifolyó traktus



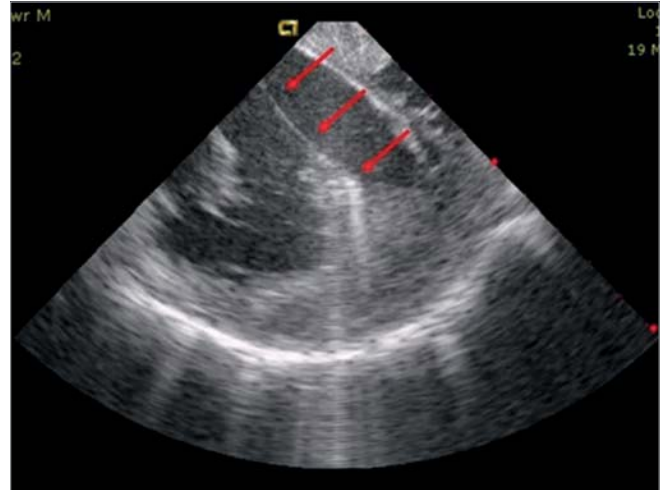
2. ÁBRA. Az ablációs katéterről (ABL d) elvezetett intrakardiális elektrogram 45 msec-mal előzi meg a QRS kezdetét kamrai ektópia alatt. Az itt végzett radiofrekvenciás applikációt követően a kamrai ritmuszavar megszűnt

QRS és a klinikai ritmuszavar alatti QRS-morfológiát, így azonosítva a ritmuszavar fókuszát. Kifolyó traktus ritmuszavarok esetén ez utóbbi módszernek azonban jelentős korlátai vannak.

Idiopátiás bal kamrai tachycardiák

Leggyakoribb típusa a fascicularis kamrai tachycardia, amelynek mechanizmusa a Purkinje-hálózatot és annak közvetlen környezetét (working myocardium) is involváló reentry, retrográd szára a bal anterior vagy posterior fasciculus lehet. A bal posterior fasciculust involváló típus fordul elő klinikailag leggyakrabban, amelynek EKG-képére jobb Tawara-szár-blokk+bal anterior hemiblokk morfológiájú széles QRS-tachycardia jellemző. A septális kiindulás miatt a QRS szélessége jellemzően 120 msec. körüli, emiatt paroxizmális szupraventrikuláris tachycardiával összetéveszthető. A többi kamrai tachycardiától eltérően – ahol a verapamil adása egyértelműen kontraindikált – a fascicularis KT verapamil szenzitív, emiatt biztos diagnózis esetén akut ellátásában az iv. verapamil adása preferált. Hosszú távú kezelésében a katéterabláció elsőként is választható figyelembe véve a betegek jellemzően fiatal életkorát és a gyógyszeres kezelés hosszú távon alacsony sikerarányát (1).

A katéterabláció során kritikus a ritmuszavar kialakításában részt vevő terület térbeli azonosítása, amelynek



3. ÁBRA. Papilláris izomból kiinduló kamrai extraszisztolé ablációja intrakardiális ultrahang alkalmazásával. Az ultrahangképen jól látható a bal kamra üregébe boltosuló papilláris izom, amin az ablációs katétert pozícionáltuk (nyilakkal jelölve)

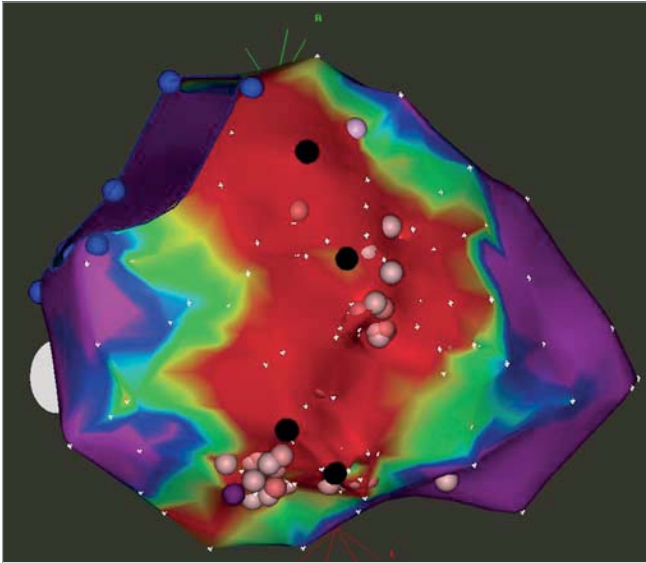
elektromos aktivitását zajló ritmuszavar alatt korai Purkinje-potenciálok formájában látjuk. A beavatkozás során ezen területeket abláljuk.

Papilláris izom kamrai tachycardiák

Mind a jobb, mind a bal kamrai papilláris izmok lehetnek kamrai ektópia forrásai. Leggyakrabban a bal posteromedialis izomból indulnak ki kamrai ektópiák, ilyen esetben az EKG-n a QRS jobb Tawara-szár-blokk+bal anterior hemiblokk morfológiájú, szélessége a 150 msec-ot meghaladja. Katéterabláció a béta-blokkoló és egy I/C antiaritmiás szer hatástalansága esetén javasolt (1). Technikailag a kihívást a hatékony ablációhoz szükséges stabil katéterpozíció elérése jelenti, amihez a transeptális megközelítés, mozgatható hosszú hüvely (sheath) és az intrakardiális ultrahang használata nyújthat segítséget (3. ábra).

Kamrai tachycardiák katéterablációja strukturális szívbetegségben

A kamrai tachycardiák nagyobb része strukturális szívbetegséghez társul. Etiológiájuk alapján iszkémiás szívbetegséghez és nem iszkémiás szívbetegséghez társuló ritmuszavarokra oszthatjuk. A nem iszkémiás cardiomyopathia egy heterogén csoport, ahová a következőket sorolhatjuk: idiopátiás dilatatív cardiomyopathia, aritmogén jobb kamrai cardiomyopathia, hypertrophiás cardiomyopathia, valvularis eredetű szívbizomszűkítések, kongentális szívhibákhoz társuló és infiltratív cardiomyopathiák (pl. amyloidosis) valamint myocarditis utáni állapotok. A strukturális szívbetegséghez társuló tartós kamrai tachycardiák fokozott mortalitással járnak, emiatt ilyen esetekben a túlélés



4. ÁBRA. Bal kamrai feszültségtérkép posterior nézetből. A piros szín kiterjedt alacsony feszültségű területet (heget) mutat, lila színnel az ép részek láthatók. A lila pont a klinikai kamrai tachycardia exit pontját jelöli, a feketék késői potenciálokat, a rózsaszín/piros pontok az ablációs pontok

javítására implantálható cardioverter defibrillátor (ICD) beültetése általánosságban már az index ritmuszavart követően indokolt, annak ellenére, hogy az ezen betegcsoportokkal kapcsolatos evidenciák még hiányosak. Az ICD-k az ismételten visszatérő KT-epizódokat vagy antitachycardia ingerléssel fájdalomtalanul, de sok esetben csak a beteg számára fájdalmas, jelentős életminőség-romlást okozó sokkterápia leadásával képesek megszüntetni. Bár az ICD-k hatékonyak a KT-k terminálásában a ritmuszavar megelőzésére, az aritmogén szubsztrátra nincs hatásuk. A ritmuszavarok megelőzésében gyógyszeresen az esetek döntő többségében a béta-blokkolók és III. osztályú szerek (leggyakrabban amiodaron) adása jön szóba, azonban egyrészt ezek hatékonysága közepes, másrészt az amiodaron esetében a gyakori mellékhatások jelentősen korlátozzák az alkalmazhatóságát, így a katéterabláció ebben a betegcsoportban is egyre hangsúlyosabb szerephez jut. Strukturális szívbetegség esetén a ritmuszavar anatómiai szubsztrátja az esetek döntő többségében a fibrotikusan átalakult myocardium, a heg. A heg nem egy homogén képlet, hanem az elektromos impulzus lassú vezetésére alkalmas csatornák komplex 3 dimenziós hálózata szövi át, amelyek reentry típusú ritmuszavarok kialakulásának anatómiai alapját adják. A heg mediálta kamrai tachycardiák jellemzően monomorfak, illetve a komplex csatornahálózatnak köszönhetően egy-egy beteg esetében gyakran többféle KT-morfológia is indukálható. A KT kilépési pontja (az a pont, ahol az aktivációs front a hegből a kamrai myocardiumra lép ki) határozza meg a 12 elvezetéses EKG-n látható QRS-morfológiát. Ezért is fontos a ritmuszavar 12 elvezetéses EKG-val történő dokumentálása katéterabláció

előtt, mert a látott morfológiából visszakövetkeztethető, hogy az adott ritmuszavarért a heg, mely területei lehetnek felelősek. A katéterabláció során a fenti csatornák roncsolását célozzuk, így homogenizálva a heget. Technikailag a beavatkozást jellemzően 3 dimenziós térképező rendszer alkalmazásával végezzük, amivel pontosan feltérképezhető a heg kiterjedése, mérete, amit alacsony intrakardiális jelamplitudójú területekként azonosíthatunk (4. ábra). A beavatkozás elején programozott stimulációval KT-t indukálunk, majd sinusritmusban történik a feszültség térkép felvétele a csatornák elektromos aktivitását jelképező késői potenciálok (valamint különböző stimulációs technikák felhasználásával; S-QRS-intervallum és pacelt QRS-morfológia meghatározása) azonosításával, majd eliminálásával. Amennyiben a beteg a ritmuszavart hemodinamikailag jól tolerálja 3D-aktivációs térkép is készülhet a ritmuszavarról (preszisztolés, mid-diasztolés potenciálok, a „védett” isthmus, exit, entry-pontok valamint bystanderek azonosításával). A beavatkozás végpontja egyrészt a KT-k indukálhatóságának megszűnése, másrészt a késői potenciálok eltűnése. Iszkémiás CMP-ben a heg döntően endokardiálisan helyezkedik el, emiatt posztinfarktusos betegnél az esetek többségében az izolált endokardiális megközelítés is elegendő. Ezzel szemben noniszkémiás CMP-ben a heg jellemzően epikardiális, ilyen esetekben endokardiálisan sokszor nem is találunk szubsztrátot. Utóbbi esetekben a megoldást az epikardiális abláció jelenti, amikor egy subxiphoidális punkcióval az ablációs katétert a perikardiális térbe vezethetjük, azonban ez a megközelítés a beavatkozás kockázatát jelentősen megnöveli, emiatt alkalmazására jellemzően az endokardiális abláció sikertelenségét követően kerül sor.

A kamrai tachycardia ablációk tervezését megkönnyíti a képalkotó módszerek (elsősorban MRI) utóbbi években bekövetkezett fejlődése, amivel ábrázolhatóvá vált a heg pontos lokalizációja, kiterjedése, endo-epikardiális jellege. Bár egy preprocedurális MRI-vizsgálat jelentősen segítheti az operátor munkáját, a kamrai tachycardia ablációk döntő többségét korábban már ICD-implantált betegeken végezzük, akiknél szív MRI-vizsgálat elvégzése már kontraindikált.

Több nagy prospektív, multicentrikus vizsgálat szerint, a katéterabláció a KT-rekurrencia kivédésében az antiaritmias gyógyszeres kezeléssel egyértelműen hatékonyabb (3–7). Ezekbe a vizsgálatokba bevont betegek hozzávetőleg fele nem tapasztalt KT-visszatérést az utánkövetési idő végéig (1–2 év). A jelenlegi irányelvek alapján a KT-abláció egyértelműen indokolt (I. osztályú ajánlás) elektromos vihar esetén (legalább 3 KT-epizód 24 óra alatt), illetve akkor, ha iszkémiás szívbetegség esetén az alkalmazott antiaritmias terápia ellenére ICD-sokkterápiát igénylő ritmuszavarok visszatérően jelentkeznek. Iszkémiás szívbetegségben a katéterabláció elvégzése már az első indokolt ICD-terápiát igénylő ritmuszavar esetén megfontolandó (IIa ajánlás) (1).

Irodalom

1. Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, Blom N, Borggrefe M, Camm J, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *European Heart Journal* 2015; 36: 2793–2867. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv316
2. Mihálcz A, Szili-Török T, Tóth K. Kamrai tachycardiák katéterablációs kezelése. *Orv Hetil* 2015; 156(25): 995–1002. DOI: 10.1556/650.2015.30167
3. Calkins H, Epstein A, Packer D, Arria AM, Hummel J, Gilligan DM, et al. Catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with structural heart disease using cooled radiofrequency energy: results of a prospective multicenter study. Cooled RF Multi Center Investigators Group. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 1905–1914. DOI: 10.1016/S0735-1097(00)00615-X
4. Stevenson WG, Wilber DJ, Natale A, Jackman WM, Marchlinski FE, Talbert T, et al. Irrigated radiofrequency catheter ablation guided by electroanatomic mapping for recurrent ventricular tachycardia after myocardial infarction: the multicenter thermocool ventricular tachycardia ablation trial. *Circulation* 2008; 118: 2773–2782. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.788604
5. Tanner H, Hindricks G, Volkmer M, Furniss S, Kuhlkamp V, Lacroix D, et al. Catheter ablation of recurrent scar-related ventricular tachycardia using electroanatomical mapping and irrigated ablation technology: results of the prospective multicenter Euro-VT-study. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2010; 21: 47–53. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2009.01563.x
6. Reddy VY, Reynolds MR, Neuzil P, Richardson AW, Taborsky M, Jongnarangsin K, et al. Prophylactic catheter ablation for the prevention of defibrillator therapy. *N Engl J Med* 2007; 357: 2657–2665. DOI: 10.1056/NEJMoa065457
7. Kuck KH, Schaumann A, Eckardt L, Willems S, Ventura R, Delacretaz E, et al. Catheter ablation of stable ventricular tachycardia before defibrillator implantation in patients with coronary heart disease (VTACH): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2010; 375: 31–40. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61755-4

