

A klinikai szív-elektrofiziológia hazai fejlődése

Rostás László

Kaposi Mór Oktató Kórház, Kardiológiai Osztály, Mosdós

Levelezési cím:

Dr. Rostás László

Cím: Kaposi Mór Oktató Kórház

7257 Mosdós, Petőfi u. 4.

Tel.: (06-82) 579-500, Fax.: (06-82) 377-054

E-mail: aritmros@elender.hu

A ritmuszavarok felismerése és kezelése több száz éve foglalkoztatja a kutató és a gyakorló orvosokat. Így van ez hazánkban is, a magyar aritmológia és szív-elektrofiziológia hasonló változáson, fejlődésen ment keresztül, mint az élen haladó országokban kisebb-nagyobb késéssel követve azokat. Az anyagi korlátok szorítása nemcsak negatív hatásként jelentkezett, hanem esetenként új ötletre, részfeladatok megoldására ösztönzött, amelyek nemzetközileg is elfogadott, új eredményekhez vezettek. A klinikumhoz jó alapot adott az évtizedek óta nemzetközi színvonalú hazai experimentális elektrofiziológia: Budapesten a Városmajori Klinika kutatócsoportja *Juhász-Nagy Sándor professzor*, Szegeden az Orvostudományi Kar Gyógyiszertani Intézete *Szekeres László professzor*, majd *Papp Gyula professzor*, akadémikus vezetésével. Ugyancsak része volt a hazai fejlődésben annak a szakmai, tudományos „műhely”-nek, amely 1975 óta fogja össze a ritmuszavarok iránt érdeklődőket. Ekkor alakult meg *Solti Ferenc*, *Szabó Zoltán*, *Rényi-Vámos Ferenc* vezetésével a Pacemaker Munkacsoport, amely 1995-ben a Magyar Kardiológusok Társasága Aritmia és Pacemaker Munkacsoportjaként újult meg (alapító vezetőségi tagok: *Borbola József*, *Fazekas Tamás*, *Melczer László*, *Merkely Béla*, *Polgár Péter*, *Richter Tamás*, *Rostás László*, *Solti Ferenc*, *Tomcsányi János*, *Véress Gábor*, *Wórum Ferenc*, *Zámolyi Károly*). Az 1990-es években külföldi tanulmányútjaikról visszatérők (*Merkely Béla*, *Csanádi Zoltán*, *Simor Tamás*, *Szili-Török Tamás*) új szemlélettel, tapasztalattal gazdagították a hazai klinikai elektrofiziológiát. Az Aritmia és Pacemaker Munkacsoport fontos érdeme, hogy tudományos és oktató tevékenysége mellett különösen az utóbbi években végzett szakmapolitikai tevékenységével sikeresen javította a klinikai szív-elektrofiziológia finanszírozási feltételeit.

A klinikai szív-elektrofiziológia fejlődését a Magyarországon végzett vizsgálatok és terápiás eredmények alap-

ján vázolom. Ez az összefoglaló nem terjed ki az implantálható eszközös terápia (pacemakerek, implantálható kardioverter defibrillátor) hazai fejlődéstörténetére.

A ritmuszavarok nem-invazív vizsgálmódszerei

Napjainkban sem nélkülözhető a klasszikus betegvizsgálat (anamnézis, inspekción, palpáción, perkusszió, auskultáció). Ékes bizonyítéka ennek *Korányi Sándor* közleménye, amely 1903-ban az Orvosi Hetilapban jelent meg „Az extraszisztolés aritmiák diagnosztikai jelentőségéről” címmel.

Az EKG-vizsgálat hazai úttörői *Herzog Ferenc* (1911) és *Ángyán János* (1913) voltak. A klinikai gyakorlatban történő magas szintű alkalmazását *Haynal* (1938), *Zárday* (1944) és *Ungváry* (1958) könyveiből ismerhetjük meg. *Kerkovits* és *Kamarás* a ritmuszavarok EKG és hangtani jellemzőiről készített kiadványa 1966-ban jelent meg. *Antalóczy* 1961-től, *Kékes* 1980-tól és *Tomcsányi* 1993-ban és 2007-ben kiadott EKG könyvei szintén azt erősítik, hogy a „hagyományos”, testfelületi EKG ma is nélkülözhetetlen és – szakértői kézben – igen informatív az aritmiák vizsgálatához. A kongresszusi programokból sosem hiányzó *Tenczer József* és *Littmann László* EKG bemutatói mindig sok érdekeset, újat nyújtanak, akárcsak *Böhm*, *Csanádi Zoltán*, *Gellér*, *Merkely*, *Tomcsányi*, *Zámolyi* és a többiek esetismertetései is bizonyítják az EKG alapvető szerepét.

A testfelületi EKG-diagnosztikában kiemelt szerepe van többek között a QT-intervallum vizsgálatának. A veleszületett hosszú QT-szindróma kutatásaival *Csanády Miklós* (1973) vívott ki nemzetközi elismerést (6). A szerzett hosszú QT-szindróma, az antiaritmikumok és a nem-antiaritmiás szerek proaritmiás hatásának vizsgálata *Fazekas* (1997) érdeme (7, 8, 9). A QT-diszperzió kérdésében *Lőrincz* (1999) eredményei emelhetők ki (18).

A testfelületi EKG-térképezés (surface mapping) bevezetése *Préda István* (24) tevékenységének köszönhető (1977).

A jelátlagoló EKG testfelszíni módszereinek hazai kidolgozása az invazív His-EKG bevezetésével szinte egyidőben indult. *Horváth és Kellényi* (1977) kezdeményezését *Rostás és munkatársai* (1981) valósították meg és alkalmazták a His-potenciál, majd a pitvari és a kamrai késői potenciál regisztrálására (26).

Az intraoesophagealis elvezetést *Kenedi és Rohlitz* (1954) már ajánlották a ritmuszavarok diagnosztikájához, az oesophagealis módszer hazai kifejlesztése, programozott stimulálással való együttes alkalmazása *Rostás* nevéhez kötődik (1986).

Invazív módszerek

Az intrakardiális EKG jelentőségét *Romoda* (1965) a hemodinamikai szívkatéterezés során, több munkacsoport (*Gedeon és munkatársai* 1972, *Rostás, Tarján, Fenyvesi* 1976) pedig az ideiglenes pacemaker-terápia kapcsán nyert tapasztalatok alapján foglalta össze. A pacemaker-elektrodkatéterrel felvett általában unipoláris analóg jeleket az elektrodkatéter pozíciójának meghatározása mellett a ritmuszavarok elemzésére is alkalmazták. A centrális véna katéter helyzetének meghatározásához a betegágy mellett elvégezhető sóhidas (NaCl vagy Na-bikarbonát) elektrodkatétertechnikát *Harsányi* (1976), *Rostás* (1976) és *Marosi* (1977) ismertették.

A His-köteg potenciál invazív regisztrálásáról hazánkban elsőként *Tarján és Kolta* számolt be a Magyar Kardiológusok Társasága 1977. évi balatonfüredi kongresszusán, ahol *Wórum* is bejelentette – hozzászólásként – a debreceni munkacsoport (*Wórum, Lőrincz, Polgár, Kovács Péter*) ezirányú tevékenységét. Mindkét munkacsoport saját készítésű szűrő- és erősítő rendszert használt! A következő évben a balatonfüredi kongresszuson már külön szekció foglalkozott a His-köteg EKG-val (*Kovács Péter, Rostás, Tarján, Tenczer, Veress, Wórum*). A telemetriás His-regisztrálást *Rostás* vezetésével a szekszárdi munkacsoport (27) vezette be (1977).

Az ideiglenes pacemaker-terápia alapján indultak el a pitvari és kamrai ingerléses vizsgálatok, elsősorban a sinuscsomó-betegségre és a carotis sinus hyperaesthesiára irányulva. A magas frekvenciájú pitvari stimulálás „overdrive suppression”-ról *Solti, Rényi-Vámos és Czakó* 1973-ban számoltak be elsőként, *Zámolyi és Székely* 1975-ben kezdték el alkalmazását.

1977-től egyre több munkacsoport kezdett foglalkozni His-EKG-regisztrálással kombinált programozott szív-ingerléssel, ezáltal Magyarországon is elindult az intrakardiális klinikai szív-elektrofiziológia. Lehetővé vált az aritmia-szubsztrát pontosabb meghatározása, a ritmuszavarok kiválthatóságának és megszüntethetőségének, hemodinamikai következményeinek, a gyógy-

szerek hatásmechanizmusának és hatékonyságának vizsgálata. Debrecenben: *Wórum, Polgár, Lőrincz, Kovács Péter* (1977) (54, 55); Szekszárdon: *Tarján, Rostás* (1977) (39, 40); Budapesten az Orvostovábbképző Intézetben: *Tenczer, Littmann, Zámolyi* (1978) (15); Pécsen: *Mezey és Simor* (1978), a SOTE Ér- és Szívsebészeti Klinikán: *Solti és Czakó* (31a, 31b). Az Országos Kardiológiai Intézetben 1977 őszén létrejött elektrofiziológiai munkacsoport (*Veress, Borbola, Szatmáry László*) a következő évben közölte első eredményeit (51), majd a gyermekgyógyászati vizsgálatok is megkezdődtek (*Szatmári András*). Cegléden: *Óze és munkatársai* kezdték el művelni az invazív szív-elektrofiziológiát (1979). Általában 6 csatornás regisztrátumok készültek 2-3 intrakardiális elvezetéssel. Programozható stimulátorként több centrum „házi” készüléket (Debrecen, Pécs) használt, míg mások gyári eszközt (Medtronic 5325) szereztek be. (A Medtronic készülék akkori ára egy Mercedes gépkocsiéval volt egyenlő.)

A klinikai elektrofiziológia első eredményei a sinuscsomó-betegséghez (*Solti, Szatmáry, Kovács P, Lőrincz, Zámolyi*) (13, 17, 31 a, 31 b, 34, 35, 56) és az ingerületvezetési zavarokhoz kötődnek (*Veress és munkatársai, Tenczer, Littman, Zámolyi*) (16, 52, 53). 1985-ben *Zámolyi* (57) majd *Solti* (32) ismertette a sinuscsomó-potenciál direkt regisztrálását. A tachyarrhythmia diagnosztikájában *Tenczer és Littmann* vállaltak vezető szerepet (41). Az 1980-as években nemzetközi elismerést magas impakt faktorú, sokat idézett közleményeivel elsősorban *Tenczer és Littmann* munkái vívtak ki, ilyen volt a sinuscsomó „underdrive suppression” leírása, az AV-junctio és az idioventricularis pótritmusok mechanizmusának vizsgálata, az extraszisztolék viselkedése, mechanizmusai (42, 43, 45). A modulált paraszisztolával kapcsolatos, 1987-ben közzétett megfigyeléseikre a „Basic cardiac electrophysiology for the clinician” (1999) című monográfiában a könyv szerzői (*Jalife J, et al.*) kiemelten hívják fel a figyelmet (44). A *Tomcsányi János* vezetésével az Országos Korányi TBC és Pulmonológiai Intézetben, majd 2003-tól a Budai Irgalmasrend Kórháza Kardiológiai Osztályán a ritmuszavarok patomechanizmusával kapcsolatban végzett klinikai kutatások, szintén számos nemzetközi közlést eredményeztek (46, 47, 48, 49).

Az 1990-es években új elektrofiziológiai centrumok létesültek, míg a meglévő központok korszerű, az újabb, gyógyító-eljárásokat is lehetővé tevő technikai feltételek mellett dolgozhattak tovább. Új gépparkkal gazdagodott az Országos Kardiológiai Intézet (*Borbola*) és a Haynal Imre Egészségtudományi Egyetem II. Belklinikája (*Zámolyi, Székely*). Az Ér- és Szívsebészeti Klinikán *Solti és Merkely* 1992-től új, korszerű laboratóriumban folytathatták a munkát (19, 33, 59). Szegeden a II. Belklinikán *Csanádi Zoltán* 1996-ban indította el a szív-elektrofiziológiai tevékenységet, és 2000-re sikerült

önálló szív-elektrofiziológiai laboratóriumot létrehozta. Az 1999-ben átadott pécsi Szívgyógyászati Klinikán *Simor* vezetésével indultak el a vizsgálatok. Balatonfüreden *Véress Gábor* mellett *Faluközy* kezdte meg az elektrofiziológiai vizsgálatokat, miközben tovább művelték a diagnosztikus szív-elektrofiziológiát Cegléden (*Óze*), illetve a transoesophagealis technikákat a Somogy megyei Tüdő- és Szívkörházban (*Rostás és munkatársai*) (25, 28).

Aritmiák terápiaja

Az utóbbi két évtizedben az intrakardiális elektrofiziológiai vizsgálat összekapcsolódott a transzkatóteres ablációval, s ezáltal gyógyító eljárássá vált.

Polgár és munkatársai (22) a His-köteg transzkatóteres ablációjához szívóelektródát fejlesztettek ki, s állatkísérletes eredményeiket 1983-ban közölték. Az első emberen végzett ablációra (zárt mellkas mellett, DC-sokkal) mind Debrecenben (*Polgár*), mind Budapesten (*Zámolyi és Székely*) 1985-ben került sor (23, 58). *Zámolyi és munkatársai* ezt követően alkoholos ablációt is végeztek (AV-csomó 10 beteg, Kent-köteg 2 beteg). Az első radiofrekvenciás ablációt Magyarországon *Borbola* végezte – WPW-szindrómában (1994), fél év múlva megtörtént az első AV-nodális reentry tachycardia miatti beavatkozás is (*Borbola*) (1, 2), 1996-tól pedig a gyermekkori supraventricularis tachycardiák ablációja (*Szatmári András, Környei*) (14). A Haynal Imre Egészségtudományi Egyetemen (Orvostovábbképző Intézet) *Zámolyi és Székely* vezetésével 1995-ben vezették be a rádiófrekvenciás módszert. Ugyancsak ebben az évben indult az ablációs terápia az Ér- és Szívsebészeti Klinikán (*Merkely, Gellér*) (11, 12, 20). Szegeden *Csanádi Zoltán* 1996-ban kezdte el a beavatkozásokat, és rövid időn belül nemzetközi mércével mérve is jelentős beavatkozási számokat ért el (1998-ban már több mint 100, 2003-ban 300 beteg) (3, 4), emellett több fővárosi központban segítette a katéterabláció elindítását. A pécsi Szívgyógyászati Klinikán 1999 óta (*Simor, Tahin*), a Budai Irgalmasrendi Kórházban (*Tömcsányi, Somló, Toldy-Schedel*) 2003 óta végeznek növekvő számban ablációs beavatkozásokat. Debrecenben a Kardiológiai Klinikán 2004 őszétől *Csanádi* indította el a teljes spektrumú katéterablációs tevékenységet.

A típusos pitvari flutterben az első hazai ablációt *Merkely* végezte 1995-ben, a beavatkozás tartós ritmuszavar-mentességet eredményezett (25). Magyarországon pitvarfibrillációban az első lineáris ablációra 1997-ben, míg az első pulmonalis véna izolációra 2001-ben került sor. Mindkettő *Csanádi Zoltán* érdeme, akárcsak a transzkatóteres intrakardiális kardioverzió bevezetése és az első idiopátiás kamrai tachycardia abláció is (5a, 5b, 50). Az első iszkémiás kamrai tachycardia ablációja a pécsi munkacsoport (*Simor, Tahin*) (37), míg az incessant kamrai tachycardia ablációja és az epikardiális abláció a városmajori munkacsoport (*Merkely, Gellér*) (29, 30) nevéhez fűződik. A CARTO elektroanatómiai térképező rendszer 2001-től vált elérhetővé Szegeden és Pécsen, alkalmazásáról elsőként a pécsi munkacsoport (38) számolt be. A Gottsegen Országos Kardiológiai Intézetben (GOKI) az elektrofiziológia vezetését 2003-tól *Szili-Török Tamás* vette át. Meghonosította a krioablációt (10, 36) és jelentős munkát végzett a gyermekkori, illetve kongenitális vitiumokhoz társuló ritmuszavarok ablációjával kapcsolatban. Krioablációt jelenleg a GOKI-n kívül csak Debrecenben végeznek. A *Simor* vezette pécsi központ úttörő munkát végzett a modern képalkotó-eljárások (CT, MR) integrációjában elektroanatómiai térképezés során (38), és a nem-kontakt térképezést (EnSite) is kizárólag itt végzik hazánkban.

Következtetések

A testfelszíni EKG-től, az intrakardiális EKG-n és a programozott stimuláción keresztül, kisebb-nagyobb kerülőkkel, több évtizedig tartott az út a ritmuszavarért felelős struktúra – kezdetben nem is kíméletes – roncsolásáig, a gyógyításig. Öröndetes módon, a hazai kutatók és klinikusok csaknem a kezdetektől igyekeztek követni ennek a fejlődésnek az állomásait, hogy hazahozzák, elérhetővé tegyék a magyar betegek számára is. A hazai egészségügy szűkös lehetőségeit saját ötletekkel, hazai tervezésű és készítésű eszközökkel próbálták meg ellensúlyozni. Az utóbbi évek javuló finanszírozási feltételei mellett nagy betegforgalmú, korszerű technikával rendelkező centrumok alakultak a fiatal kollégák növekvő érdeklődése mellett, ami stabil alapot jelenthet a klinikai szív-elektrofiziológia jövőbeni fejlődéséhez Magyarországon is (21).

Irodalom

1. Borbola J, et al. Bal oldali accessorius köteg katéteres transaortikus rádiófrekvenciás ablációja WPW-szindrómában. *Card Hung* 1994; 24 (Suppl Abstr): 12.
2. Borbola J et al. Transzkatóteres radiofrekvenciás ablációval kezelt első WPW-s és av-nodális reentry tachycardiás betegek tíz éves utánkövetése. *Card Hung* 2004; 34: 213.
3. Csanádi Z, et al. Pitvar-kamrai járulékos kötegek kezelése radiofrekvenciás ablációval. *Orv Hetil* 1996; 137: 2621–2628.

4. Csanádi Z. Pitvar-kamrai csomó reentry tachycardiák kezelése a „lassú pálya” radiofrekvenciás ablációjával. *Card Hung* 1997; 27 (Suppl 5): 23–32.
- 5.a Csanádi Z, et al. A Linear radiofrequency ablation in the right atrium for paroxysmal atrial fibrillation: Initial clinical results from a prospective multicenter study. *PACE* 1999; 22: 581.
- 5.b Csanádi Z, et al. Pulmonalis véna izolálás a paroxysmalis pitvarfibrilláció kezelésére. *Card Hung* 2003; 33 (Suppl Abstr): A33.
6. Csanády M, et al. Heritable QT prolongation without congenital deafness (Romano-Ward-syndrome). *Chest* 1973; 64: 359–362.
7. Fazekas T, et al. Suppression of erythromycin-induced early afterdepolarizations and torsade de pointes ventricular tachycardia by mexiletine. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 147–150.
8. Fazekas T, et al. Antiarrhythmias és nem-szívérrendszeri gyógyszerek, valamint beültethető cardioverter-defibrillátorok által előidézett klinikai proarrhythmia. *Orv Hetil* 2002; 143: 61–69.
9. Fazekas T, et al. Az EKG QT-időszakaszát megnyújtó nem antiarrhythmias gyógyszerek ritmuszavarkeltő (torsades) hatása. *Orv Hetil* 2005; 146: 451–460.
10. Földesi Cs, et al. Tachycardia alatti „cryo-mapping” az AV-csomó közvetlen közelében: biztonságos és hatásos transzkatódéteres ablációs módszer. *Card Hung* 2005; 35 (Suppl Abstr): A2.
11. Gellér L, A, et al. Pitvari flutter lineáris ablatioja vena cava superior persistens esetén. *Card Hung* 2007; 37: 38–42.
12. Gellér L, et al. Bal posterolaterális járulékos köteg sikeres transaortikus ablatioja mechanikus mitralis műbillentyűs betegnél. *Card Hung* 2007; 37: 182–185.
13. Kovács P. A sinoatrialis vezetési idő meghatározása a sinuscsomó működés komplex vizsgálata során. *Orv Hetil* 1979; 120: 2859–2863.
14. Környei L, et al. Supraventricularis tachycardiák katéterablatioja gyermekkorban és congenitalis szívhibákban. *Orv Hetil* 2005; 146: 1957–6.
15. Littmann L, et al. Programmed atrial versus programmed His bundle stimulation. *Am Heart J* 1979; 98: 136–8.
16. Littmann L, et al. Electrophysiologic study of tachycardia-dependent paroxysmal His bundle block in man. *Pacing Clin Electrophysiol* 1985; 8: 341–7.
17. Lőrincz I, et al. Carotis sinus hyperaesthesia és syndroma. *Orvosképzés* 1989; 64: 423–433.
18. Lőrincz I. QT dispersion. *Progress in Biomedical Science* 1999; 4: 405–410.
19. Merkely B, et al. Monofázisos akciós potenciál regisztrálás klinikai jelentősége hosszú QT szindrómában. *Orv Hetil* 1996; 137: 283–6.
20. Merkely B, et al. Effects of radiofrequency ablation on monophasic action potentials. *IEEE Eng Med Biol Mag* 2002; 21: 69–73.
21. Merkely B, et al. Electrophysiologic practice in Hungary. *Heart Rhythm* 2007; 4: 1123.
22. Polgár P, et al. Closed chest ablation of His bundle: A new technique using suction electrode catheter and DC shock. In: *Cardiac pacing*. Steinbach K, editor. Darmstadt: Steinkopff Verlag; 1983. p. 883–890.
23. Polgár P, et al. Zárt mellkas mellett végzett terápiás His-köteg roncsolás. *Orv Hetil* 1986; 127: 1749–1964.
24. Préda I. A számítástechnika alkalmazása a surface mapping technikában. In: *Számítástechnika és kardiológiai alkalmazása*. Antalóczy Zoltán, editor. Budapest: Medicina; 1990. p. 183–219.
25. Putorek Z, et al. Nonpharmacological treatment of atrial flutter (transesophageal atrial pacing, catheter ablation). *Card Hung* 1996; 25 (Suppl Abstr): 84.
26. Rostás L, et al. Testfelületi elvezetéssel regisztrált His-köteg elektrogram. *Orv Hetil* 1983; 124: 1927–30.
27. Rostás L, et al. Telemetric evaluation of the atrioventricular conduction system. *Cor Vasa* 1984; 26: 132–9.
28. Rostás L, et al. A pitvari flutter transoesophagealis pacemaker terápiája procainamid hatásban. *Card Hung* 1993; 22: 15–18.
29. Róka A, et al. Kamrai tachycardia epicardialis ablációja. *Card Hung* 2006; 36 (Suppl Abstr): A5.
30. Róka A, et al. Incessant kamrai tachycardia katéteres ablációs kezelése. *Card Hung* 2007; 37 (Suppl Abstr): A5.
- 31.a Solti F, et al. A „sick sinus syndrome” (beteg sinuscsomó) tünete, elkülönítő kórismézése és terápiája. *Orv Hetil* 1976; 117: 1394–97.
- 31.b Solti F, et al. Iatrogen sinuscsomó-betegség és iatrogen AV-block. *Orv Hetil* 1993; 134: 2249–53.
32. Solti F, et al. Recording of sinus node electrogram: Its technique, electrophysiological and clinical importance. *Acta Physiol Hung* 1995; 66: 51–59.
33. Soós P, et al. Determinants and effects of electrical stimulation of the inferior interatrial parasympathetic plexus during atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005; 16: 1362–7.
34. Szatmáry L. Comparative study of electrophysiological and Holter monitoring data in estimating sinoatrial function. Significance of intrinsic heart rate in disclosing autonomic sinus node dysfunction. *Cardiology* 1983; 70: 184–193.
35. Szatmáry L, et al. Intrinsic and extrinsic sinus node dysfunction: Diagnostic problems. *Cor Vasa* 1989; 31: 216–224.
36. Szili-Török T, et al. A veszületett szívbetegségekhez társuló ritmuszavarok katéterablációs kezelése. *Orv Hetil* 2008; 149: 115–9.
37. Tahin T, et al. CARTO elektroanatómiai térképező rendszer használata a klinikai gyakorlatban. *Card Hung* 2002; 32 (Suppl Abstr): 16.
38. Tahin T, et al. Elektroanatómiai térképezés és 3D mágneses rezonancia angiográfia szerepe a paroxysmalis pitvarfibrilláció terápiájában. *Card Hung* 2005; 35 (Suppl Abstr): A2.
39. Tarján J, et al. Az atrioventricularis vezető rendszer vizsgálata His-köteg EKG-val. *Orv Hetil* 1979; 120: 1187–90.
40. Tarján J, et al. Tobanum hatása a szív elektrofiziológiájára. *Orv Hetil* 1981; 122: 3005–8.
41. Tenczer J, et al. Paroxysmalis supraventricularis tachycardia pathomechanizmusának klinikai elektrofiziológiai vizsgálata. *Orv Hetil* 1979; 120: 2533–35.
42. Tenczer J, et al. Underdrive suppression of the sinus rhythm in man. *Chest* 1985; 87: 120–2.
43. Tenczer J, et al. Atrioventricular junctional escape rhythm suppressed by verapamil: evidence suggesting abnormal automaticity. *Int J Cardiol* 1986; 11: 359–61.
44. Tenczer J, et al. A study of modulated ventricular parasystole by programmed stimulation. *Am J Cardiol* 1987; 59: 846–51.
45. Tenczer J, et al. Az extrasystolék elektrofiziológiai mechanizmusai. *Card Hung* 1989; 18: 45–7.
46. Tomcsányi J, et al. Carotid sinus hypersensitivity abolished by aminophylline. *Int J Cardiol* 1993; 38: et al. Tenczer J, Horváth L. Effect of adenosine on ventricular parasystole. *J Electrocardiol* 1996; 29: 61–3.
48. Tomcsányi J, et al. Adenozin szenzitív pitvari tachycardia. *Orv Hetil* 1996; 137: 1535–7.
49. Tomcsányi J, et al. Early proarrhythmia during intravenous amiodarone treatment. *Pacing Clin Electrophysiol* 1999; 22: 968–70.
50. Török Zs, et al. Idiopathias bal kamrai tachycardia kezelése radiofrekvenciás ablációval. *Card Hung* 2002; 32: 233–237.
51. Veress G, Szatmáry L. A His-köteg EKG klinikai alkalmazása. *Orv Hetil* 1979; 120: 2789–2793.
52. Veress G, et al. A His-köteg EKG klinikai értéke a szív kamrai ingerületvezetési zavarokban. *Cardiol Hung* 1981; 2: 152–158.
53. Veress G. Hypokalemia associated with infra-His Mobitz I type second degree A-V block. *CHEST* 1994; 105: 1616–1617.
54. Wórum F, et al. A His-köteg EKG regisztrálása emberen. *Orv Hetil* 1978; 119: 273–276.
55. Wórum F, et al. A programozott elektrostimuláció (extrastimulus technika) és a His-köteg EKG együttes alkalmazása. *Orv Hetil* 1979; 120: 2801–5.
56. Zámolyi K, et al. A különböző vizsgálómódszerek diagnosztikus értéke sinuscsomó-betegségben. *Magyar Belorvosi Arch* 1980; 33: 29–35.
57. Zámolyi K, et al. A sinuscsomó elektromos aktivitásának direkt regisztrálása emberen. *Magyar Belorvosi Arch* 1985; 38: 155.
58. Zámolyi K, et al. Zárt mellkas mellett végzett His-köteg abláció. *Orv Hetil* 1986; 127: 1929–36.
59. Zima E, et al. The effect of induction method on defibrillation threshold and ventricular fibrillation cycle length. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2006; 17: 377–81.