

Transzvenás elektróda extrakció a Szegedi Tudományegyetemen: 10 év tapasztalata

Sághy László dr. ■ Zsigmond Előd János dr. ■ Benák Attila dr.
Makai Attila dr. ■ Miklós Marton dr. ■ Klausz Gergely dr. ■ Vámos Máté dr.

Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Belgyógyászati Klinika,
Elektrofiziológiai Részleg, Szeged

Bevezetés: A cardialis implantálható elektromos eszközökhöz kapcsolódó egyes komplikációk időnként részleges vagy teljes rendszereltávolítást, azaz transzvenás elektróda extrakciót igényelnek. A beavatkozások komplexitására és kimenetelére vonatkozó megfigyelések nemzetközi regiszterekből származnak, a kezelt betegcsoportok jellemzői azonban jelentős eltéréseket mutatnak.

Célkitűzés: Az intézetünkben 2012 óta szisztematikusan működő extrakciós program eredményeinek összefoglalása és nemzetközi adatokkal való összehasonlítása.

Módszerek: Retrospektív módon elemeztük a 2012 és 2022 között extrakcióban részesült betegek klinikai jellemzőit, a beavatkozások indikációit, technikáit és kimenetelét, összevetve ezeket a legnagyobb átfogó európai regiszter (ELECTRa) adataival. Vizsgáltuk továbbá a sikerarányt a „lépcsőzetes eszközbevetés” különböző szintjein.

Eredmények: A vizsgálatba 200 beteget ($65 \pm 14,3$ év, 74,5% férfi) vontunk be. Az extrakció indikációja dominálónan infekció volt, melynek aránya jóval meghaladta az ELECTRa-ban közöltet ($87,5\%$ vs. $52,8\%$, $p < 0,001$). Az elektródák implantációs ideje szintén magasabb tendenciát mutatott tanulmányunkban ($7,8 \pm 6,2$ vs. $6,4 \pm 5,4$ év), továbbá a passzív fixációs elektródák száma is szignifikánsan nagyobbak bizonyult ($62,2\%$ vs. $46,6\%$, $p < 0,001$). Betegeink egyötöde előzőleg már átesett egy sikertelen extrakciós kísérleten. A beavatkozások alatt nagyobb arányban volt szükség „locking styletek” ($81,9\%$ vs. $71,1\%$, $p < 0,001$) és aktív extrakciós hüvelyek ($71,8\%$ vs. $27,1\%$, $p < 0,001$) használatára. Major komplikáció 4,5%-ban, beavatkozáshoz köthető halál 4 esetben (2%) fordult elő. Procedurális sikert 88,2%-ban értünk el, mely alacsonyabbnak bizonyult az ELECTRa-ban közölt $95,7\%$ -hoz képest. A lépcsőzetes eszközbevetés vizsgálata során a kumulatív klinikai sikerarány $24,8\%$ volt „locki-ng stylettel” végzett húzással, $74,2\%$ a primer aktív hüvellyel, $91,3\%$ magas szintű extrakciós technikákkal (módozatváltás, femoralis extrakció), valamint $96,6\%$ -ban nem sürgősségi szívsebészeti extrakcióval.

Megbeszélés és következtetés: A Szegedi Tudományegyetem Elektrofiziológiai Részlegén sikeres, korszerű technikákon alapuló elektróda extrakciós program épült fel az elmúlt 10 évben. A kezelt betegek rizikóstatusa, valamint a beavatkozások komplexitása jóval meghaladja a nemzetközi regiszterek ilyen irányú jellemzőit. Az optimális sikerarány érdekében elengedhetetlen a különböző extrakciós technikák elérhetősége és az azokban való jártasság, valamint az implantálócentrumokkal folytatott szoros oktatási és referálási együttműködés.

Orv Hetil. 2023; 164(49): 1954–1964.

Kulcsszavak: extrakció, elektróda, transzvenás, pacemaker, ICD, CRT, cardialis implantálható elektromos eszköz, CIED

Transvenous lead extraction at the University of Szeged: 10-year experience

Introduction: Cardiac implantable electronic device-related complications may require transvenous lead extraction. Data on procedure complexity and outcomes are derived from international registries. However, patient characteristics vary considerably between countries.

Objective: To summarize the results of the 10-year systematic institutional extraction program and compare it with international data.

Methods: We retrospectively analyzed consecutive patients undergoing extraction between 2012 and 2020. Data regarding patient characteristics, indications, techniques and outcomes of the procedures were collected and compared with the results of the largest comprehensive European registry (ELECTRa). We also examined success rates at different levels of the “stepwise approach”.

Results: 200 patients (65 ± 14.3 years, 74.5% male) were included. The indication of extraction was predominantly infectious, exceeding the rate reported in ELECTRa (87.5% vs. 52.8% , $p < 0.001$). Lead dwelling time was also

longer in our study (7.8 ± 6.2 vs. 6.4 ± 5.4 years). The number of passive fixation leads was found to be also significantly higher (62.2% vs. 46.6% , $p < 0.001$). One fifth of our patients had previously undergone a failed extraction attempt. A higher proportion of patients required the use of locking stylets (81.9% vs. 71.1% , $p < 0.001$) and active extraction sheaths (71.8% vs. 27.1% , $p < 0.001$). Major complications occurred in 4.5% and procedural death in 4 cases (2%). Procedural success was 88.2% , which is lower than the 95.7% reported in ELECTRa. In the stepwise approach analysis, cumulative clinical success rate was 24.8% with locking stylets, 74.2% with the primary active sheaths, 91.3% with advanced extraction techniques (crossover, femoral snare) and 96.6% with non-emergency cardiac surgery.

Discussion and conclusion: In the last 10 years, a successful lead extraction program has been developed in our institution. Patient risk and procedure complexity far exceed those reported by international registries. To achieve optimal outcomes, the availability of diverse extraction techniques, experience as well as close educational and referral cooperation with implanting centers are essential.

Keywords: extraction, lead, transvenous, pacemaker, ICD, CRT, cardiac implantable electronic device, CIED

Sághy L, Zsigmond EJ, Benák A, Makai A, Miklós M, Klausz G, Vámos M. [Transvenous lead extraction at the University of Szeged: 10-year experience]. *Orv Hetil.* 2023; 164(49): 1954–1964.

(Beérkezett: 2023. július 17.; elfogadva: 2023. szeptember 16.)

Rövidítések

CI = (confidence interval) konfidenciaintervallum; CIED = (cardiac implantable electronic device) cardialis implantálható elektromos eszköz; COVID = (coronavirus disease) koronavírus-betegség; CRT = (cardiac resynchronization therapy) cardialis reszinkronizációs terápia; EHRA = (European Heart Rhythm Association) Európai Szívritmus Társaság; ELECTRa = The European Lead Extraction ConTRolled Registry; ICD = (implantable cardiac defibrillator) beültethető kardioverter-defibrillátor; OR = (odds ratio) esélyhányados; PM = pacemaker; TLE = (transvenous lead extraction) transzvenás elektróda extrakció

A cardialis implantálható elektromos eszközök (cardiac implantable electronic devices – CIEDs) a szívritmuszavarok, illetve a szívelégtelenség modern kezelésének alapvető elemei. A legtöbb ilyen implantátum egy vagy több, a vénás rendszeren keresztül behelyezett elektródával kapcsolódik az endocardiumhoz. A transzvenás elektródák azonban hosszú távon komplikációkat okozhatnak, melyek miatt szükségessé válhat a rendszer részleges vagy teljes eltávolítása. Ezt az eljárást nevezzük transzvenás elektróda extrakciónak (transvenous lead extraction – TLE). Az Európai Szívritmus Társaság (EHRA) 2018. évi ajánlása alapján [1] a TLE indikációit két nagy csoportra oszthatjuk: infekciós (lokális zsebinfekció vagy szisztémás fertőzés) és nem infekciós javallatokra (elektródameghibásodás, vénás elzáródás, krónikus fájdalom). Fontos hangsúlyozni, hogy akár lokális, akár szisztémás CIED-infekció áll fenn, kizárólag a mielőbbi, komplett rendszereltávolítás jelent kuratív megoldást [1, 2].

Az implantáció után eltelt idővel arányosan az elektródák extrakciója emelkedő periprocedurális rizikót hor-

dozó, komplex beavatkozássá válik [3–9], mely speciális személyi és tárgyi feltételeket [10], valamint multidiszciplináris megközelítést igényel [11]. Az elmúlt években egyre több, speciálisan extrakcióra kifejlesztett eszköz vált elérhetővé, melyek alkalmazása során a lépcsőzetes eszközbevetés elvét („stepwise approach”) kell szem előtt tartani: a kevésbé traumatikus eszközök sikertelensége esetén kerülhet sor a radikálisabb, aktív energiaközlő hüvelyek alkalmazására és/vagy alternatív behatolási kapuk választására (1. ábra). Az utóbbiak az extrakciók sikerrátája az idősebb elektródák esetében is nagy [12, 13].

Minden technikai fejlődés ellenére a TLE napjainkban is emelkedett rizikójú műtétnek számíthat [3, 14]. A jelenleg elérhető legnagyobb prospektív, multicentrikus tanulmány a 2017-ben megjelent ELECTRa-regiszter [4], mely értékes adatokat szolgáltat a beavatkozások biztonságosságáról (mortalitás és egyéb major szövődemények) és hatásosságáról (procedurális és klinikai siker), valamint átfogó képet nyújt az európai TLE-betegpopulációról és az alkalmazott extrakciós technikákról. Akár az ELECTRa-regiszter adatait, akár az EHRA által 2019-ben publikált, az európai extrakciós gyakorlatot felmérő tanulmány [15] eredményeit vesszük alapul, megfigyelhető, hogy az indikációk, a betegek jellemzői, valamint az alkalmazott módszerek terén jelentős heterogenitás figyelhető meg a különböző országok között.

Tanulmányunkban a Szegedi Tudományegyetemen 2012-ben indított szisztematikus extrakciós programban kezelt betegek demográfiai adatait, a műtéti technikákat és a beavatkozások kimenetelét elemeztük, összevetve az eredményeket a nemzetközi tapasztalattal. A jelen munka a hazai elektródaextrakciós program megszilárdításához és további fejlődéséhez is segítséget kíván nyújtani.

Módszerek

Betegpopuláció

Retrospektív módon vizsgáltuk azon betegek adatait, akik 2012 márciusa és 2022 októbere között TLE-ben részesültek a Szegedi Tudományegyetem Elektrofiziológiai Részlegén. Elemzésre kerültek a betegek demográfiai jellemzői, társbetegségei, az eltávolított rendszerek típusa, az elektródák paraméterei, a beavatkozások indikációi, kimenetele és az extrakció közben fellépő komplikációk, valamint ezen faktorok időbeli alakulása. A vizsgálatot a Szegedi Tudományegyetem Intézményi Etikai Bizottsága jóváhagyta (No: 4871).

Definíciók

Vizsgálatunkban a 2018. évi EHRA-ajánlásban [1] lefektetett definíciókat használtuk. Ennek megfelelően a TLE indikációit infekciós és nem infekciós javallatokra osztottuk. Az infekciós indikációkat tovább bontottuk zseb-
infekció (lokális gyulladással tünetek) és endocarditis (szisztémás fertőzések tünetek vagy elektróda/billentyű vegetáció) alcsoportokra.

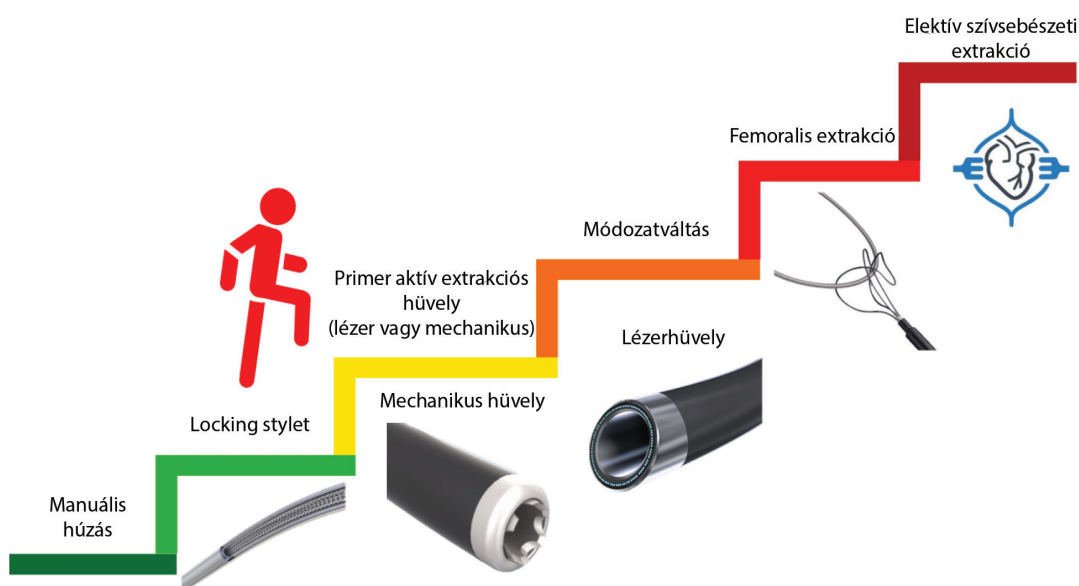
Procedurális sikernek számított az elektródák teljes eltávolítása, klinikai sikernek, ha legfeljebb 4 cm-es rész maradt vissza, mely azonban nem befolyásolta negatívan a további kórlefutást. Sikertelen extrakcióként definiáltuk azokat az eseteket, amikor sem procedurális, sem pedig klinikai siker nem volt megvalósítható, esetleg életet veszélyeztető komplikáció vagy halál következett be.

A műtét során fellépő komplikációkat súlyosságuk alapján major, azaz életet veszélyeztető és minor csoportokra osztottuk.

Az extrakció menete

A beavatkozások döntő része a kardiológiai elektrofiziológiai laboratóriumban zajlott, melyet a program elindítását követően 6 évvel átalakítottunk, hogy abban sürgősségi szívűtét is elvégezhető legyen. Kivételt képeztek a legnagyobb rizikójú esetek (erősen csökkent elektródák és hosszú implantációs idő), melyeknél a beavatkozás az extrakciós program első éveiben a szívsebészeti műtőben történt.

A TLE menete a nemzetközileg elfogadott lépcsőzetes eszközbevetés („stepwise approach”) elvét követte (1. ábra). Az első lépésben manuális húzás („manual traction”) és konvencionális „stylet” segítségével próbáltuk eltávolítani az elektródákat. Amennyiben ez elégtelennek bizonyult, az elektróda lumenébe „locking stylet” (Lead Locking Device, LLD, Spectranetics/Philips; Liberator, Cook Medical, Bloomington, IN, USA) vezetünk, és megismételtük a húzást. A következő lépcsőt az aktív energiaközlő, lézeres (Glide Light laser sheath, Spectranetics/Philips, Colorado Springs, CO, USA) vagy mechanikus hüvelyek (TightRail, Spectranetics/Philips; Evolution, Cook Medical) alkalmazása jelentette az operátor döntésétől függően. Az így választott első aktív extrakciós hüvely (lézeres vagy mechanikus) a primer aktív extrakciós eszköz. Módozatváltásként („cross-over”) definiáltuk azokat az eseteket, amikor csere történt az aktív extrakciós eszközök között, lézerről mechanikusra vagy mechanikusról lézerre. A hurok („snare”) technikát viszonylag korán alkalmaztuk, döntően vena (v.) femoralis vagy ritkán kombinált femorojugularis irányból, a kedvezőbb elektródapozíció biztosítására. Amennyiben a klasszikus, beültetési véna irányából végzett extrakció nem járt sikerrel, femoralis irányú extrakcióra váltottunk lasszókatéter segítségével.



1. ábra | A transzvenás elektróda extrakció menete a lépcsőzetes eszközbevetés elve alapján (részletes magyarázat a Módszerek: Az extrakció menete alfejezetben található)

Az utóbbi években került sor az ún. hibrid beavatkozásokra, amikor a TLE önmagában abszolút vagy relatív kontraindikálnak bizonyult (sebési beavatkozást igénylő billentyűendocarditis vagy nagy méretű vegetáció esetén). Ezeknél a pácienseknél az elektródák proximális részének mobilizációját transzvenásan végeztük, majd a distalis részek felszabadítását és az elektródaeltávolítást a szívsebész végezte.

A beavatkozások döntően teljes intubációs narkózisban történtek, nyitott szívűtét elvégzését is lehetővé tevő izolációval. Minden beavatkozás során v. femoralis behatolásból intracardialis ultrahangkatétert pozicionáltunk a jobb szívfélben az elektródapozíciók, -lenővések, illetve az esetleges perforációs szövődmény monitorozására, valamint ideiglenes pacemaker elektródát helyeztünk be a potenciális ingerlési lehetőség megteremtéséhez.

Lépcsőzetes sikerarány

A különböző extrakciós eszközök hatékonyságának megítélésére az extrakció kumulatív sikerarányát a lépcsőzetes eszközbevetés különböző szintjein is megvizsgáltuk. A beavatkozásokat ez alapján 6 szakaszra bontottuk: manuális húzás, húzás „locking stilette”, elsőként választott aktív extrakciós eszköz, módosztatás (csere másik aktív extrakciós eszközre), femoralis extrakció, illetve nem sürgősségi szívsebészeti extrakció (1. ábra).

Statisztikai analízis

A statisztikai számításokat az SPSS 23.0.0 (Statistical Package for Social Sciences Inc., IBM Corporation, Armonk, NY, USA) programmal végeztük. A kategorikus változók gyakoriságát százalékban adtuk meg. A változók csoportok közötti eloszlását χ^2 -próbával vagy Fisher-teszttel vizsgáltuk. A folyamatos változókat átlag \pm szórás formában jelöltük. Az alcsoportok közötti különbségeket normálosztás esetén kétmintás t -próbával, nem normálosztást mutató változók esetén Mann-Whitney-próbával vizsgáltuk. Az eloszlás típusát a Kolmogorov-Szmirnov-teszttel ellenőriztük. A lézeres és mechanikus eszközök esetén a módosztatás szükségességét logisztikus regresszióval vizsgáltuk, multivariábilis analízisben korrigálva az eredményeket az elektródák implantációs idejére. Az extrakció sikerességét és a beavatkozások közben fellépő komplikációk előfordulását befolyásoló faktorokat (1–3. táblázat) szintén logisztikus regresszióval elemeztük. Ezekbe a multivariábilis modellekbe azokat a változókat illesztettük be, amelyek p -értéke $<0,1$ -nek bizonyult az univariábilis analízis során.

Betegeink kiindulási jellemzőit és a beavatkozások kimenetelét az ELECTRA-regiszter adataival [4] hasonlítottuk össze. A kategorikus változók betegenkénti megoszlása pontosan kiszámítható volt az eredeti közleményben megadott adatokból. Ezek gyakoriságát χ^2 -

próbával/Fisher-teszttel hasonlítottuk össze a szegedi populáció adataival. A folyamatos változók individuális eloszlása az ELECTRA-regiszter esetén nem volt pontossággal megítélhető.

1. táblázat | Klinikai jellemzők a szegedi extrakciós betegcsoportban és az ELECTRA-regiszterben

Demográfiai és komorbiditási adatok			
	Szegedi TLE-program (n = 200)	ELECTRA (n változóként eltérő)	p-Érték
Férfinem	149 (74,5%)	2566 (72,2%)	0,475
Életkor (évek)	65,2 \pm 14,3	64,8 \pm 15,6	–
Magasvérnyomás-betegség	156 (78%)	1909 (54,2%)	<0,001
Ischaemiás szívbetegség	68 (34%)	1396 (39,6%)	0,115
Pitvarfibrilláció	67 (33,5%)	–	–
Diabetes mellitus	60 (30%)	782 (22,1%)	0,010
Szívégtelenség	97 (48,5%)	–	–
COPD	26 (13%)	300 (8,5%)	0,028
Krónikus vesebetegség	19 (9,5%)	617 (17,4%)	0,004
Az extrakció indikációja			
– Infekció	175 (87,5%)	1872 (52,8%)	<0,001
– Zsebinfekció	135 (67,5%)	1173 (33,1%)	<0,001
– Endocarditis	40 (20%)	684 (19,3%)	0,809
– Nem infekciós	25 (12,5%)	1683 (47,3%)	<0,001
Az eltávolított eszköz típusa			
– PM	97 (48,5%)	1732 (48,8%)	0,931
– ICD	50 (25%)	1054 (29,7%)	0,155
– CRT-P/D	53 (26,5%)	743 (20,9%)	0,061
Betegenként eltávolított elektródák	2,1 \pm 0,9	1,8 \pm 0,9	–
Az elektródák jellemzői			
	Szegedi TLE-program (n = 415)	ELECTRA (n = 6493)	p-Érték
Átlagos implantációs idő (évek)	7,8 \pm 6,2	6,4 \pm 5,4	–
Előző extrakciós kísérlet	85 (20,5%)	–	–
Passzív fixáció	258 (62,2%)	3026 (46,6%)	<0,001
Sokkelektroda	88 (21,2%)	1576 (24,3%)	0,157
PM-elektroda	327 (78,8%)	4917 (75,7%)	0,157
Az elektróda pozíciója			
– Jobb pitvar	141 (34%)	2221 (34,2%)	0,924
– Jobb kamra	221 (53,3%)	3584 (55,2%)	0,440
– Sinus coronarius	53 (12,8%)	545 (8,4%)	0,002

A kategorikus változók gyakoriságát százalékban adtuk meg. A folyamatos változókat átlag \pm szórás formában tüntettük fel

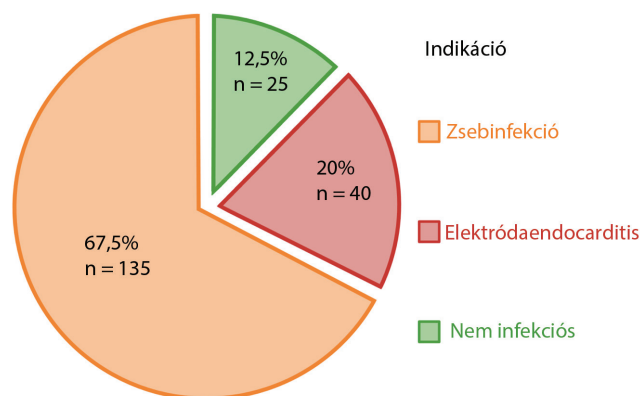
COPD = krónikus obstruktív tüdőbetegség; CRT = cardialis reszinkronizációs terápia; ELECTRA = The European Lead Extraction ConT-Rolled Registry; ICD = implantálható kardioverter-defibrillátor; PM = pacemaker; TLE = transzvenás elektróda extrakció

Eredmények

Betegpopuláció

A vizsgálati periódus alatt összesen 204 beteg részesült TLE-ben, közülük 4-en hibrid transzvenás és szívsebészeti extrakción estek át, így őket a jelenlegi analizisekből kizártuk. A vizsgálati populációt képező 200 beteg átlagéletkora $65 \pm 14,3$ év volt, 74,5%-uk ($n = 149$) férfi. A betegek és az eltávolított eszközök részletes jellemzőit és ezek összehasonlítását az ELECTRa-tanulmánnyal az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az eltávolított eszközök 48,5%-a pacemaker (PM, $n = 97$, 27 egy-, 70 kétüregű), 25%-a beültethető kardioverter-defibrillátor (ICD, $n = 50$, 37 egy-, 13 kétüregű), 26,5%-a pedig cardialis reszinkronizációs készülék (CRT, $n = 53$, 17 CRT-P, 37 CRT-D) volt. 57 beteg (28,5%) 1 elektródával, 81 beteg (40,5%) 2 elektródával, 62 beteg (31%) pedig ≥ 3 elektródával rendelkezett. A beavatkozások indikációja 67,5%-ban ($n = 135$) zsebinfekció, 20%-ban ($n = 40$) endocarditis, 12,5%-ban ($n = 25$) pedig nem infektív jallat volt (2. ábra).

Összesen 415 elektródát távolítottunk el az átlagosan $7,8 \pm 6,2$ éves implantációs időt követően. A pacemaker- és sokkelektrodák megoszlását az implantációs idő függvényében a 2. táblázatban tüntettük fel. Az elektródák 20,5%-át ($n = 85$) a beavatkozást megelőzően a referáló intézetekben már megkísérelték eltávolítani. Az elektródák 21%-a ($n = 88$) sokkelektroda (74% egytekerces, 26% kéttekerces), 89%-a ($n = 327$) konvencionális PM-elektroda volt, ezek közül 141 (34%) jobb pitvari, 133 (32%) jobb kamrai és 53 (13%) sinus coronarius pozícióba volt beültetve. Az elektródák 62%-a ($n = 258$) rendelkezett passzív fixációs mechanizmussal. A betegek és az eltávolított eszközök részletes jellemzőit és ezek összehasonlítását az ELECTRa-tanulmánnyal az 5. táblázatban foglaltuk össze. Az eltávolított eszközök típusát, az extrakció indikációját és a megelőző extrakciós kísérleten átesett páciensek százalékos arányát a vizsgálati évek függvényében a 3. ábrán tüntettük fel.



2. ábra | Az extrakció indikációi. A beavatkozások indikációja túlnyomórészt az infektív volt, ezek közül is a zsebinfekció dominált

2. táblázat | Az elektródák megoszlása az implantációs idő függvényében

Implantációs idő	Összes elektróda n = 415	Sokkelektroda n = 88	PM-elektroda n = 327
<5 év	152 (36,6%)	33 (37,5%)	119 (36,4%)
5–10 év	128 (30,8%)	36 (40,9%)	92 (28,1%)
10–15 év	84 (20,2%)	14 (15,9%)	70 (21,4%)
15–20 év	30 (7,2%)	5 (5,68%)	25 (7,6%)
≥ 20 év	21 (5,1%)	0	21 (6,4%)
Az implantációs idő alapján nagy rizikójú elektródák			
	Sokk ≥ 5 / PM ≥ 10 év	Sokk ≥ 5 év	PM ≥ 10 év
	171 (41,2%)	55 (62,5%)	116 (35,5%)

A kategorikus változók gyakoriságát százalékban adtuk meg.
PM = pacemaker

Az extrakció eszközei

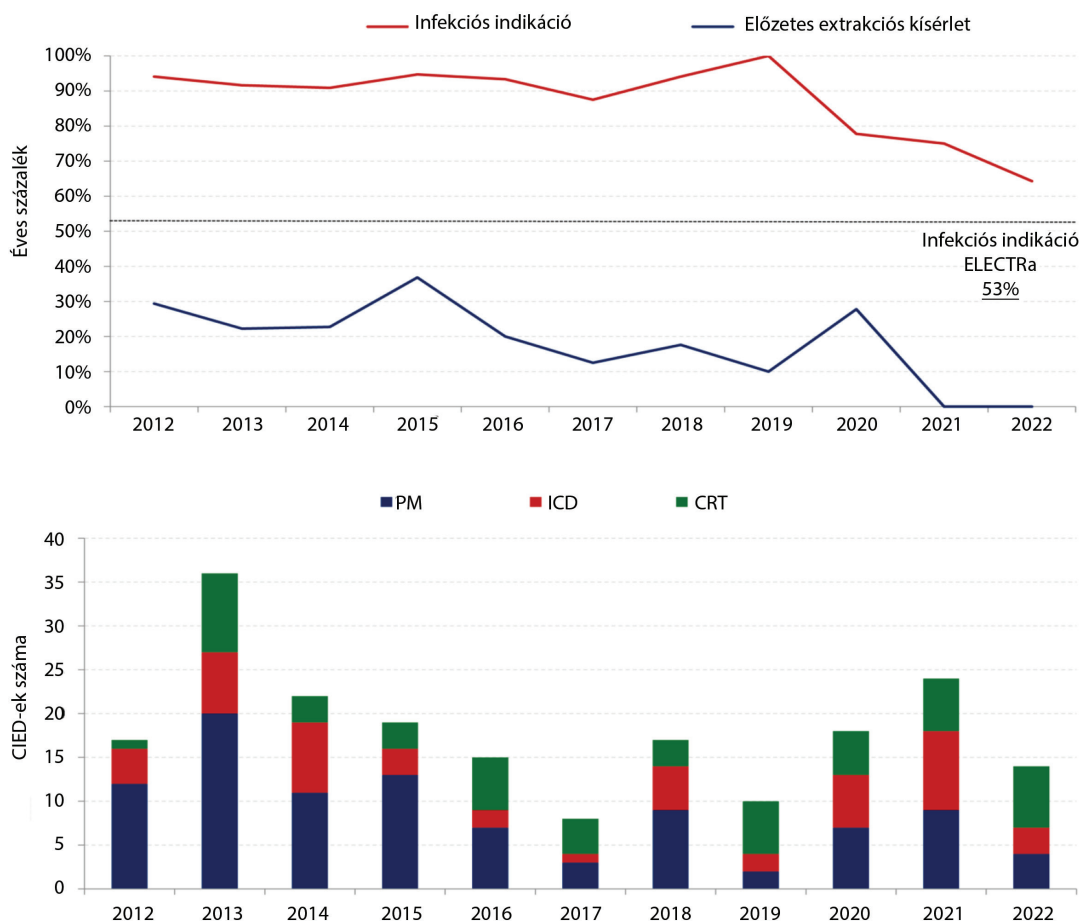
Az extrakció során alkalmazott eszközök megoszlása a 3. táblázatban látható. Manuális húzással az elektródák 12,5%-a ($n = 52$) volt eltávolítható, a többi speciális extrakciós eszközök bevetését igényelte. „Locking stylet” az elektródák 82%-ában ($n = 340$), huroktechnikát az esetek 24%-ában ($n = 101$) alkalmaztunk, 93 esetben

3. táblázat | Extrakciós adatok, műtéti kimenetel és ezek összehasonlítása az ELECTRa-regiszterrel

Extrakciós adatok és sikerarány (elektródák)			
	Szegedi TLE-program (n = 415)	ELECTRa (n változóként eltérő)	p-Érték
„Locking stylet”	340 (81,9%)	3975 (71,1%)	<0,001
Manuális polipropilén hüvely	19 (4,6%)	2359 (36,3%)	<0,001
Aktív extrakciós hüvely	298 (71,8%)	1757 (27,1%)	<0,001
– Lézeres	171 (41,2%)	1250 (19,3%)	<0,001
– Mechanikus	170 (41%)	507 (7,8%)	<0,001
Procedurális siker	366 (88,2%)	6212 (95,7%)	<0,001
Klinikai siker (sebészi extrakció nélkül)	379 (91,3%)	6396 (98,5%)	<0,001
Siker kizárólag manuális húzással	52 (12,5%)	1741 (27,3%)	<0,001
Beavatkozáshoz köthető és kórházi ellátás alatt fellépő szövődmények (betegek)			
	Szegedi TLE-program (n = 200)	ELECTRa (n = 3510)	p-Érték
Major komplikációk	9 (4,5%)	174 (2,7%)	0,530
– Halál	4 (2%)	50 (1,4%)	0,663
Minor komplikációk	23 (11,5%)	95 (5%)	<0,001

A kategorikus változók gyakoriságát százalékban adtuk meg

ELECTRa = The European Lead Extraction ConTrolled Registry;
TLE = transzvenás elektróda extrakció



3. ábra

Az infektív indikációk, az előzetes extrakciós kísérletek és az eltávolított eszköztípusok változása a vizsgálati periódus alatt. Az infektív indikációk és a megelőző extrakciós kísérleten átesett betegek évenkénti százalékos aránya az ábra felső, az eltávolított eszközök típusa és száma az ábra alsó részén látható

CIED = cardialis implantálható elektromos eszköz; CRT = cardialis reszinkronizációs terápia; ELECTRa = The European Lead Extraction ConTRolled Registry; ICD = implantálható kardioverter-defibrillátor; PM = pacemaker

femorális, 8 esetben kombinált femoro-jugularis irányból. Polipropilén mechanikus hüvelyek 19 esetben (4,6%) (dominánsan az extrakciós program első éveiben), aktív energiaközlő extrakciós hüvelyek az esetek 72%-ában ($n = 298$) kerültek felhasználásra. Lézer 128 (43%), mechanikus hüvelyt 127 (43%) esetben alkalmaztunk, míg 43 (14%) esetben módosztatásra kényszerültünk. Módosztatás esetén az elsődlegesen választott eszköz 72%-ban ($n = 31$) lézer, 28%-ban ($n = 14$) mechanikus hüvely volt. A primer lézerhüvelyek szignifikánsan több esetben igényelték váltást a primer mechanikus eszközökhöz viszonyítva, úgy is, hogy az eredményeket korrigáltuk az elektródák implantációs idejére (19,5% vs. 8,6%, korrigált esélyhányados [OR] 2,75, 95% CI: 1,32–5,72, $p = 0,007$).

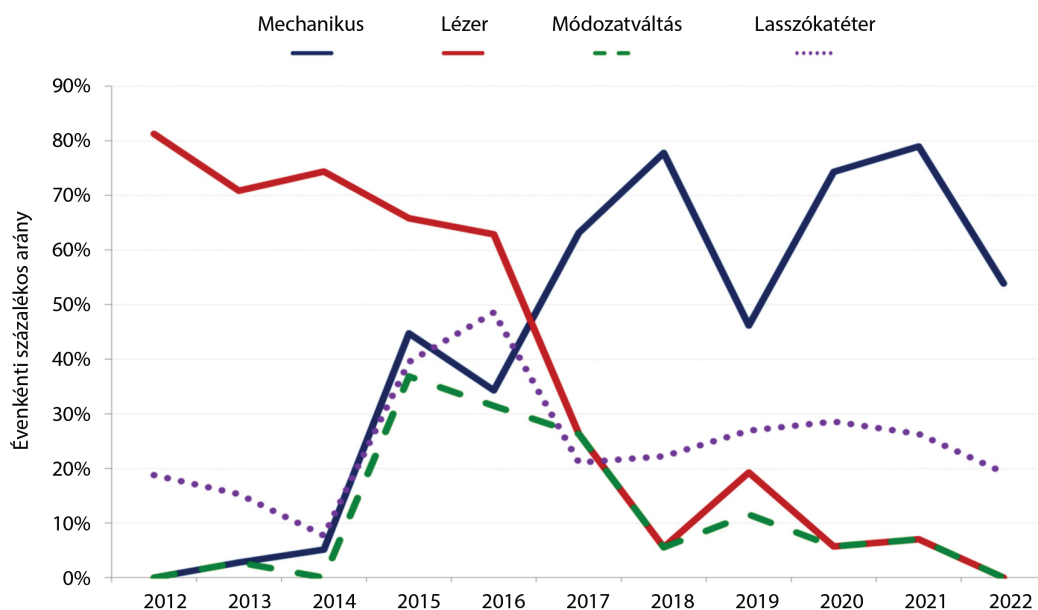
Az aktív extrakciós eszközök használatát illetően jelentős eltérés volt megfigyelhető az elemzett időszak első és második felében: a mechanikus hüvelyek először főleg szekunder eszközként, a módosztatást igénylő beavatkozások keretein belül kerültek alkalmazásra, majd fokozatosan felváltották a lézerhüvelyeket, és ezek váltak a legtöbbször használt primer aktív eszközökké (4. ábra).

A beavatkozások kimenetele és a rizikótényezők

Procedurális sikert 88,2%-ban, klinikai sikert kizárólag transzvenás úton 91,3%-ban sikerült elérni, míg további 22 esetben egy ülésben végzett, de nem sürgősségi szívsebészeti extrakciót követően ez az arány 96,6%-ra emelkedett. A multivariábilis logisztikai regressziós analízis során a hosszabb implantációs időt (korrigált OR = 1,22, 95%; CI: 1,14–1,3, $p < 0,001$) és a megelőző extrakciós kísérletet (korrigált OR = 3,58, 95%; CI: 1,55–8,25, $p = 0,003$) azonosítottuk a sikertelen extrakció független rizikótényezőiként.

Major szövődemény 4,5%-ban ($n = 9$) fordult elő. Haemothorax 1 esetben lépett fel, és az azonnali mellkasebészeti feltárás ellenére is fatális kimenetellel járt. Haemopericardium 8 esetben fordult elő, amelyek közül 3 eset kezelhető volt pericardiocentesisel, 2 esetben sürgősségi sternotomiával, míg 3 esetben a szövődemény a beteg halálát okozta az azonnali szívsebészeti beavatkozás ellenére. Független rizikófaktort a major szövődeményekre vonatkozóan nem találtunk.

Aktív energiaközlő eszközök, módosztatás és lasszókatéter használati arányának változása a vizsgálati periódus alatt



4. ábra

Az extrakciós eszközök és technikák alkalmazása az évek során. A lézeres (piros vonal) és a mechanikus (kék vonal) eszközök arányának változása tükrözi a mechanikus szemléletre való váltást az elsőként választott eszköz terén. A lézerrüvelyek az extrakciós program utolsó éveiben is felhasználásra kerültek a beavatkozások 10%-ában, döntően szekunder eszközként, részét képezve a TLE-arszenálnak

TLE = transzvenás elektróda extrakció

Beavatkozáshoz köthető halál tehát 4 esetben (2%) következett be. A 4 beteg közül 3 korábban már átesett egy sikertelen extrakciós kísérleten. Az eltávolítandó eszközök 3 esetben kétüregű, 1 esetben pedig együregű pacemakerrendszerek voltak, ezek közül 3 passzív fixációs elektródákkal rendelkezett. Az elektródák implantációs életkora 19, 19, 8 és 4 év volt. A beavatkozás indikációját 3 esetben zsebinfekció, 1 esetben pedig endocarditis képezte. A műtétet követő 30 napos posztoperatív időszakban 1 páciens hunyt el generalizált szepszisben sikeres extrakciót követően, a maximális intenzív terápiás ellátás ellenére.

A minor szövődmények közül 17 esetben fordult elő haematomaképződés, 3 esetben malignus kamrai arhythmia, 1 esetben mélyvénás thrombosis, 1 esetben posztoperatív haematuria és 1 esetben sebfeltárást igénylő gennyképződés. A multivariábilis analízis a szívelégtelenséget (korrigált OR = 2,63, 95%; CI: 0,93–7,44, $p = 0,069$) azonosította mint borderline szignifikáns rizikófaktort a minor szövődményekre vonatkozóan.

A procedurális kimenetelre, minor és major szövődményekre vonatkozó uni- és multivariábilis analízis részletes eredményei az 1–3. kiegészítő táblázatban láthatók.

Lépcsőzetes sikerarány

A TLE kumulatív klinikai sikeraránya – a lépcsőzetes eszközbevetés előzőekben meghatározott szintjei szerint – 12,5% volt manuális húzást követően, 24,8% „locking

stylettel” végzett húzással, 74,2% az elsőként választott aktív extrakciós eszközzel, 81,2% módosztatás után, 91,3% femoralis extrakcióval, valamint 96,6% nem sürgősségi szívsebészeti extrakciót követően (5. ábra).

Megbeszélés

Az utóbbi három évtizedben a TLE robbanásszerű fejlődésen ment keresztül. A korai extrakciós technikák általában nem jelentettek mást, mint az elektródák „szimpla” húzását, mely jelentős mortalitási-morbiditási rizikóval és alacsony sikerarányjal járt. A későbbiekben a tudományos és klinikai tapasztalat gyarapodásának, valamint a fejlett extrakciós eszközök megjelenésének köszönhetően a siker, valamint a komplikációs ráta lényegesen optimálisabbá vált. Az extrakciók indikációját a kezdeti időszakban szinte kizárólagosan a CIED-hez kapcsolódó fertőzések képezték [16], majd a biztonságosság növekedésével az indikációs kör is bővült, az infekciós javallatok által uralt palettát egyre nagyobb mértékben egészítették ki az egyéb, elektródákkal összefüggő, nem fertőzőes problémák.

A Szegedi Tudományegyetem Elektrofiziológiai Munkacsoportja a nyugat-európai központokhoz képest évtizedes késéssel indította el szisztematikusan szervezett elektródaextrakciós programját. A program tipikusan követi a nemzetközi evolúciós trendet. Intézményünk gyakorlatában a beavatkozások indikációja kezdetben dominálónan infekció volt. Bár az utóbbi négy év során

1. kiegészítő táblázat | A sikertelen extrakció rizikótényezői

Univariábilis analízis			
	OR	95% CI	p-Érték
Férfinem	0,90	0,46–1,78	0,768
Életkor (évek)	0,99	0,98–1,02	0,661
Magasvérnyomás-betegség	1,11	0,54–2,26	0,774
Ischaemiás szívbetegség	0,45	0,22–0,93	0,031
Pitvarfibrilláció	0,40	0,19–0,85	0,017
Diabetes mellitus	0,62	0,30–1,25	0,179
Szívégtelenség	0,46	0,25–0,86	0,015
COPD	1,13	0,48–2,67	0,778
Krónikus vesebetegség	0,36	0,08–1,53	0,165
Szérumkreatinin ($\mu\text{mol/l}$)	0,99	0,98–1,00	0,049
C-reaktív protein (mg/l)	0,99	0,99–1,01	0,682
Az extrakció éve (2012–2021)	0,96	0,87–1,05	0,326
Az elektródák implantációs ideje (évek)	1,19	1,13–1,25	<0,001
Megelőző sikertelen extrakció	3,31	1,76–6,23	<0,001
Passzív fixáció	1,98	0,98–4,02	0,059
≥ 3 elektróda	0,85	0,46–1,54	0,586
Sokkelektroda	0,22	0,07–0,71	0,012
Az elektróda pozíciója			
– Jobb pitvar	1,27	0,69–2,34	0,451
– Jobb kamra	1,20	0,66–2,18	0,562
– Sinus coronarius	0,26	0,06–1,09	0,066
Az extrakció indikációja			
– Infekciós indikáció	0,59	0,23–1,52	0,275
– Zsebinfekció	0,74	0,40–1,38	0,343
– Endocarditis	1,12	0,56–2,25	0,743
Multivariábilis analízis			
Ischaemiás szívbetegség	0,39	0,14–1,11	0,076
Pitvarfibrilláció	0,40	0,15–1,03	0,059
Szívégtelenség	1,00	0,42–2,40	0,995
Szérumkreatinin ($\mu\text{mol/l}$)	0,99	0,99–1,01	0,879
Az elektródák implantációs ideje (évek)	1,22	1,14–1,30	<0,001
Megelőző sikertelen extrakció	3,58	1,55–8,25	0,003
Passzív fixáció	0,51	0,20–1,29	0,154
Sokkelektroda	0,27	0,06–1,27	0,097
Sinus coronarius pozíció	0,35	0,04–2,89	0,327

CI = konfidenciaintervallum; COPD = krónikus obstruktív tüdőbetegség; OR = esélyhányados

2. kiegészítő táblázat | A major komplikációk rizikófaktora

Univariábilis analízis			
	OR	95% CI	p-Érték
Férfinem	0,67	0,16–2,79	0,583
Életkor (évek)	0,99	0,95–1,05	0,942
Magasvérnyomás-betegség	0,99	0,20–4,93	0,987
Ischaemiás szívbetegség	0,54	0,11–2,68	0,452
Pitvarfibrilláció	0,24	0,03–1,93	0,179
Diabetes mellitus	1,18	0,28–4,86	0,823
Szívégtelenség	0,84	0,22–3,24	0,803
Szérumkreatinin ($\mu\text{mol/l}$)	0,98	0,96–1,01	0,239
C-reaktív protein (mg/l)	1,00	0,99–1,02	0,847
Az extrakció éve (2012–2021)	0,95	0,77–1,17	0,615
A legidősebb elektróda (évek)	1,10	1,01–1,17	0,035
≥ 3 elektróda	1,12	0,27–4,63	0,877
Az extrakció indikációja			
– Infekciós indikáció	1,15	0,14–9,60	0,897
– Zsebinfekció	0,59	0,15–2,26	0,438
– Endocarditis	2,08	0,50–8,71	0,316

CI = konfidenciaintervallum; OR = esélyhányados

3. kiegészítő táblázat | A minor komplikációk rizikófaktora

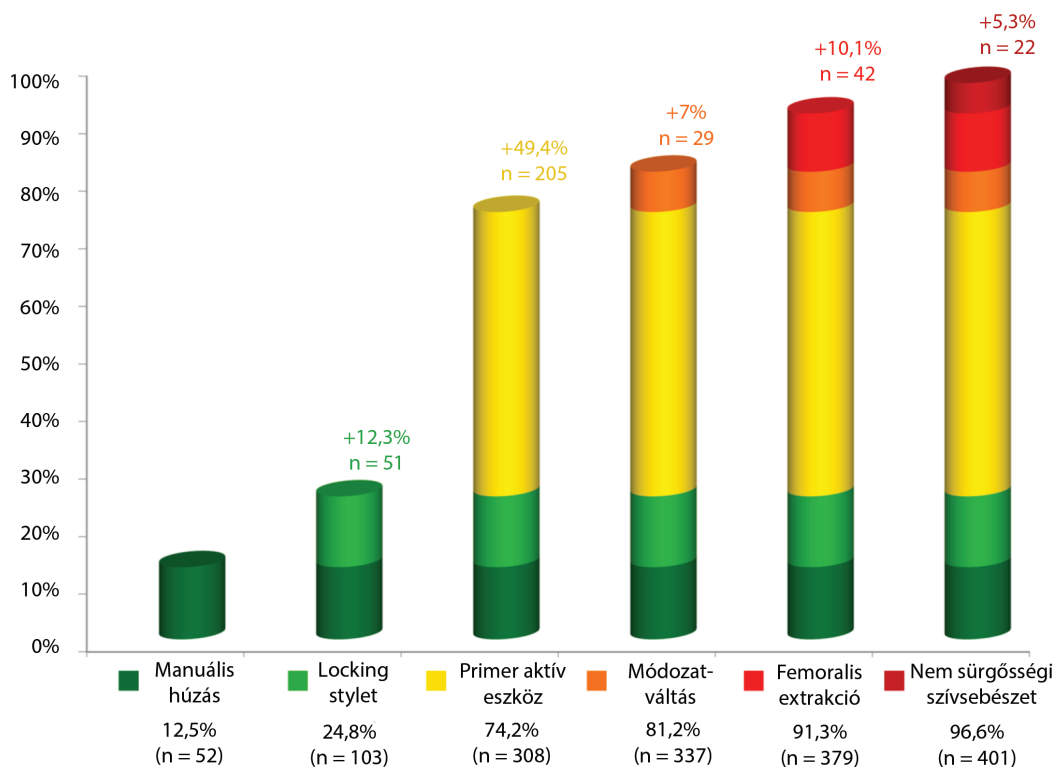
Univariábilis analízis			
	OR	95% CI	p-Érték
Férfinem	3,94	0,89–17,43	0,071
Életkor (évek)	1,01	0,98–1,05	0,401
Magasvérnyomás-betegség	0,61	0,23–1,59	0,310
Ischaemiás szívbetegség	2,34	0,97–5,62	0,058
Pitvarfibrilláció	2,02	0,84–4,85	0,117
Diabetes mellitus	1,58	0,64–3,87	0,321
Szívégtelenség	3,48	1,31–9,24	0,012
COPD	0,60	0,13–2,74	0,513
Krónikus vesebetegség	2,26	0,68–7,51	0,183
Szérumkreatinin ($\mu\text{mol/l}$)	0,99	0,99–1,01	0,783
C-reaktív protein (mg/l)	1,01	0,99–1,02	0,851
Az extrakció éve (2012–2021)	0,87	0,75–1,01	0,062
A legidősebb elektróda (évek)	0,99	0,93–1,07	0,917
≥ 3 elektróda	0,96	0,37–2,47	0,937
Az extrakció indikációja			
– Infekciós indikáció	3,47	0,45–26,98	0,234
– Zsebinfekció	2,52	0,82–7,74	0,106
– Endocarditis	0,56	0,16–2,00	0,375
Multivariábilis analízis			
Férfinem	2,68	0,57–12,55	0,210
Ischaemiás szívbetegség	1,27	0,48–3,37	0,637
Pitvarfibrilláció	1,70	0,66–4,35	0,272
Szívégtelenség	2,63	0,93–7,44	0,069
Az extrakció éve (2012–2021)	0,89	0,76–1,03	0,124
Zsebinfekció	2,25	0,70–7,24	0,173

CI = konfidenciaintervallum; COPD = krónikus obstruktív tüdőbetegség; OR = esélyhányados

növekvő tendencia figyelhető meg a nem fertőzések okból történő beavatkozások arányában, a leginkább reprezentatív európai ELECTRA klinikai regiszterhez viszonyítva gyakorlatunkban továbbra is a fertőzések indikációja dominál [4] (6. táblázat és 3. ábra). Megjegyzendő továbbá, hogy az infekciós arány egyik évben sem csökkentette meg az ELECTRa-ban közölt, lényegesen alacsonyabb fertőzések arányát. Az infekciós javallatok dominanciája önmagában utal beteganyagunk magas rizikóstatusára, hiszen a fertőzés mind rövid, mind hosszú távon morbiditási és mortalitási vonatkozásokban is jól ismert független rizikófaktor [17–19]. Az elektródák implantációs ideje is hosszabb volt az ELECTRa-regiszterben közölnél (7,9 év vs. 6,4 év), ahogyan a 10 évnél idősebb (32% vs. 18%), valamint a passzív fixációs elektródák aránya is (62% vs. 46%), mely utóbbiak szintén komplexebb beavatkozásokat jeleznek előre [7] (1. és 2. táblázat).

Az alkalmazott technikák és eszközök vonatkozásában további kifejezett különbségeket találunk. Míg anyagunkban a lézerhüvelyek használati aránya 43%, az európai regiszterben ez csak 19%, és a különbség még kifejezettebb a mechanikus rotációs eszközök használatának tekintetében (43% vs. 7,8%). Ugyanakkor az egyszerű trakció, valamint a manuális, polipropilén hüvelyek esetén az arány fordított (12% vs. 27%, illetve 4,6% vs. 36,3%), ami az egyszerűbb módon is eltávolítható elektródák nagyobb számára utal az ELECTRa-regiszterben. Részben a program elindításakor jelen lévő eszközfejlett-

ségi szint, részben pedig a munkacsoport képzettségi jellemzői miatt – az európai gyakorlattól eltérően – a tevékenység első felében aktív energiaközlő hüvelyként kizárólag lézeres eszközt használtunk (4. ábra). Ezen eszköz hatékonysága és biztonságossága mellett tevékenységünk indulásakor számos bizonyíték szólt. Az egyik legnagyobb retrospektív vizsgálat, a „LEXIcon” eredményei alapján lézerhüvely használatával közel 1500 beteg 2405 elektródájának eltávolítása során 97,7%-os klinikai siker elérhető, 1,86%-os kórházi mortalitás mellett [12]. A mechanikus hüvelyek 2013-ban váltak elérhetővé hazánkban, így először főleg szekunder eszközként, a módosítást igénylő beavatkozások keretében belül alkalmazták őket, majd fokozatosan felváltották a lézerhüvelyeket, és ezek váltak a legtöbbet használt primer aktív eszközökké (4. ábra). Vizsgálati időszakunk végére a két aktív hüvely használati aránya kiegyenlítődött. Ennek okai részben finanszírozási, részben ár-képzési oldalon keresendők, ám a lézer biztonságos használata kapcsán az irodalomban is felmerültek bizonytalanságok [20]. A közelmúltban – munkacsoportunk és más kutatók által – publikált tanulmányok alapján azonban ennek az eszköznek a használata továbbra is időszerű [21, 22], de biztonságos használata relatíve hosszú tanulási fázist és jelentős tapasztalatot igényel. Bár az elsőként választandó aktív extrakciós eszközként jelenleg munkacsoportunk is a mechanikus hüvelyeket részesíti előnyben [22], a lézerhüvelyek használatára a vizsgálat



5. ábra | Lépcsőzetes kumulatív sikerarány

második felében is szükség volt, döntően szekunder eszközként.

Az általunk elért sikerarányok némileg alacsonyabbnak bizonyulnak a nemzetközi adatoknál [4]. Ezen különbségek háttérben szerepet játszik a fent már részletezett rizikó- és komplexitásbeli különbség, valamint az ún. „learning curve” hatás. Megjegyzendő azonban, hogy az igen nagy infektós arány ellenére beteganyagunk hosszú távú mortalitási adatai megegyeztek a szakirodalomban közölt eredményekkel [3].

Tanulmányunkban jelentős számban szerepelnek megelőző sikertelen extrakciós kísérleten átesett betegek, mely beavatkozások döntő hányada nem extrakciós centrumban történt. Azon túl, hogy ezen „redo” beavatkozások emelik az extrakció technikai komplexitását, felvetnek ellátásszervezési kérdéseket is, melyek a szerzők meggyőződése szerint nemcsak a szegedi centrumot érintik. Az intézményünkben jelenleg végzett extrakciós beavatkozások sajátosságai tükrözik a magyarországi nagyobb centrumok általános gyakorlatát [23]. Az évekre lebontott beavatkozási számok hullámzó volta [23] – a „COVID-effektuson” túl – utal a kiforratlan betegutakra és a bizonytalan referálási környezetre is (3. ábra). Fontosnak tartjuk tehát a már országosan megkezdett szakmai és betegedukációs programok folytatását és az extrakciót végző centrumok referálási szabályainak egyértelműsítését. Szem előtt kell tartani továbbá azt is, hogy az optimális sikerarány eléréséhez elengedhetetlen az extrakciós technikákban való magas szintű képzettség, amely kizárólag erre specializálódott, megfelelő eset-számmal dolgozó centrumokban sajátítható el.

Következtetés

A Szegedi Tudományegyetem Elektrofiziológiai Részlegén sikeres, korszerű technikákon alapuló elektróda-extrakciós program jött létre az elmúlt 10 évben. Bár a sikerarányok és a komplikációs ráta némileg eltér a nemzetközi adatoktól, az általunk kezelt betegek rizikóstatusa és a beavatkozások komplexitása jelentősen meghaladja a hivatkozott regiszterekben elemzett populáció ilyen irányú jellemzőit. Tevékenységünk eddigi magas szakmai színvonalon történő folytatása a továbbiakban is igényli az implantálócentrumokkal folytatott szoros oktatási és referálási együttműködést, melyben fontos szerepe lenne egy országos extrakciós „hálózat” létrehozásának.

Anyagi támogatás: Zs. E. J.-t a vizsgálat ideje alatt kutatási ösztöndíjjal támogatta a Kárpát-medencei Tehetségkutató Alapítvány, valamint a “Program MOL de specializare în medicină” (MOL Románia).

Szerzői munkamegosztás: A vizsgálat tervezése, koncepció: S. L., Zs. E. J., K. G., V. M. Adatgyűjtés: S. L., Zs. E. J., B. A., M. M., K. G., V. M. A kézirat szövege-

zése, ábrák elkészítése: S. L., Zs. E. J., V. M. A kézirat kritikus átnézése, véleményezése: S. L., Zs. E. J., B. A., M. A., M. M., K. G., V. M. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek a jelen közleménnyel kapcsolatos érdekeltségeik.

Köszönetnyilvánítás

A Szegedi Tudományegyetem Elektrofiziológiai Munkacsoportja köszönetét fejezi ki Resch József gazdasági igazgató úrnak, aki az extrakciós beavatkozások kezdeti finanszírozási nehézségeinek áthidalásában nyújtott segítséget, és ezáltal mintát teremtett az országos finanszírozási környezet létrehozására is. Ugyancsak köszönjük Tóth Eszter klinikai specialista támogatását és munkáját, amelyet a munkacsoport tagjainak képzésében és a megfelelő eszközök beszerzésében kifejtett. Köszönjük továbbá dr. Bogáts Gábornak és dr. Babik Barnának, hogy a Szívsebészeti Osztály, valamint az Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Klinika vezetőiként a programhoz szükséges mindenkori sebészeti és aneszteziológiai háttérrel és szakmai együttműködést biztosították.

Irodalom

- [1] Bongiorni MG, Burri H, Deharo JC, et al. 2018 EHRA expert consensus statement on lead extraction: recommendations on definitions, endpoints, research trial design, and data collection requirements for clinical scientific studies and registries: endorsed by APHRS/HRS/LAHRS. *Europace* 2018; 20: 1217.
- [2] Benák A, Sággy L. Pacemaker and ICD infections. From diagnosis to treatment. [Pacemaker és ICD-infekciók. A diagnózistól a kezeléig.] *Cardiol Hung*. 2017; 47: 214–218. [Hungarian]
- [3] Zsigmond EJ, Miklos M, Vida A, et al. Reimplantation and long-term mortality after transvenous lead extraction in a high-risk, single-center cohort. *J Interv Card Electrophysiol*. 2023; 66: 847–855.
- [4] Bongiorni MG, Kennergren C, Butter C, et al. The European Lead Extraction ConTrolled (ELECTRa) study: a European Heart Rhythm Association (EHRA) Registry of Transvenous Lead Extraction Outcomes. *Eur Heart J*. 2017; 38: 2995–3005.
- [5] Tułecki Ł, Polewczyk A, Jachec W, et al. Analysis of risk factors for major complications of 1500 transvenous lead extraction procedures with especial attention to tricuspid valve damage. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 9100.
- [6] Jachec W, Polewczyk A, Polewczyk M, et al. Risk factors predicting complications of transvenous lead extraction. *Biomed Res Int*. 2018; 2018: 8796704.
- [7] Jachec W, Polewczyk A, Polewczyk M, et al. Transvenous lead extraction SAFETY score for risk stratification and proper patient selection for removal procedures using mechanical tools. *J Clin Med*. 2020; 9: 361.
- [8] Fu HX, Huang XM, Zhong LI, et al. Outcomes and complications of lead removal: can we establish a risk stratification schema for a collaborative and effective approach? *Pacing Clin Electrophysiol*. 2015; 38: 1439–1447. Erratum: *Pacing Clin Electrophysiol*. 2016; 39: 205.
- [9] Kancharla K, Acker NG, Li Z, et al. Efficacy and safety of transvenous lead extraction in the device laboratory and operating room guided by a novel risk stratification scheme. *JACC Clin Electrophysiol*. 2019; 5: 174–182.
- [10] Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Wilkoff BL, et al. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm* 2017; 14: e503–e551. Erratum: *Heart Rhythm* 2021; 18: 1814.
- [11] Benak A, Kohari M, Besenyi Z, et al. Management of cardiac implantable electronic device infection using a complete interdis-

- ciplinary approach. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol.* 2021; 32: 124–127.
- [12] Wazni O, Epstein LM, Carrillo RG, et al. Lead extraction in the contemporary setting: the LEXIcon study: an observational retrospective study of consecutive laser lead extractions. *J Am Coll Cardiol.* 2010; 55: 579–586. Erratum: *J Am Coll Cardiol.* 2010; 55: 1055.
- [13] Starck CT, Gonzalez E, Al-Razzo O, et al. Results of the patient-related outcomes of mechanical lead extraction techniques (PROMET) study: a multicentre retrospective study on advanced mechanical lead extraction techniques. *Europace* 2020; 22: 1103–1110. Erratum: *Europace* 2020; 22: 1702.
- [14] Monsefi N, Waraich HS, Vamos M, et al. Efficacy and safety of transvenous lead extraction in 108 consecutive patients: a single-centre experience. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2019; 28: 704–708.
- [15] Traykov V, Bongiorno MG, Boriani G, et al. Clinical practice and implementation of guidelines for the prevention, diagnosis and management of cardiac implantable electronic device infections: results of a worldwide survey under the auspices of the European Heart Rhythm Association. *Europace* 2019; 21: 1270–1279.
- [16] Buch E, Boyle NG, Belott PH. Pacemaker and defibrillator lead extraction. *Circulation* 2011; 123: e378–e380.
- [17] Maytin M, Jones SO, Epstein LM. Long-term mortality after transvenous lead extraction. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2012; 5: 252–257.
- [18] Merchant FM, Levy MR, Kelli HM, et al. Predictors of long-term survival following transvenous extraction of defibrillator leads. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2015; 38: 1297–1303.
- [19] Diemberger I, Biffi M, Lorenzetti S, et al. Predictors of long-term survival free from relapses after extraction of infected CIED. *Europace* 2018; 20: 1018–1027.
- [20] Hauser RG, Katsiyannis WT, Gornick CC, et al. Deaths and cardiovascular injuries due to device-assisted implantable cardioverter-defibrillator and pacemaker lead extraction. *Europace* 2010; 12: 395–401.
- [21] Pecha S, Burger H, Chung DU, et al. The GermAn Laser Lead Extraction Registry: GALLERY. *Europace* 2022; 24: 1627–1635. Erratum: *Europace* 2022; 24: 1635. Erratum: 2023; 25(5): euac171.
- [22] Zsigmond EJ, Saghy L, Benak A, et al. A head-to-head comparison of laser vs. powered mechanical sheaths as first choice and second line extraction tools. *Europace* 2023; 25: 591–599.
- [23] Zima E, Duray GZ, Kiss B, et al. Implantation rates of cardiac implantable electronic devices in Hungary between 2017–2020. [Cardialis implantálható elektromos eszközök beültetései hazánkban 2017–2020 között.] *Cardiol Hung.* 2021; 51: 246–253. [Hungarian]

(Sághy László dr.,

Szeged, Semmelweis u. 8., 6725
e-mail: saghylaszlox@gmail.com)

ÁLLÁS AJÁNLAT

Vértesacsa Község Önkormányzata **házi orvost keres vegyes házi orvosi praxisban** (lehet pályakezdő is).

Vértesacsa Fejér Vármegyében található, Budapesttől 50, Székesfehérvártól 28 km-re. Ellátandó lakosság szám 1870 fő, a praxis (3 éve betöltetlen) vállalkozási vagy egészségügyi szolgálati jogviszony keretében is betölthető. Letelepelési támogatás igénybe vehető. Professzionális asszisztencia biztosított.

Igényesen, frissen felújított szolgálati lakás (közös épületben a rendelővel) beköltözhető állapotban rendelkezésre áll. Három szoba, összkomfort, napelem, hőszivattyú, kondenzációs gázkazán.

A rendelőt és a lakást ingyenesen adjuk használatba, a rezsiköltségeket az önkormányzat fizeti (teljes költségmentesség). A községben óvoda és általános iskola üzemel, bölcsődei ellátás 10 km távolságban elérhető.

Elérhetőségeink:

E-mail: hivatal@vertesacsa.hu

Telefon: +36 22 594 040

További tájékoztatást Kovács Zoltán polgármester nyújt a +36 70 450 8779-es telefonszámon.