

# A pacemaker-kezelés alapvonalai

**Az első pacemaker-beültetés 1959-ben történt egy teljes AV-blokkban szenvedő betegnél, akinél halmozott Morgagni–Adams–Stokes-szindróma lépett fel a vezetési zavar miatt. Az elmúlt évtizedekben a pacemaker-beültetés a bradycardiák rutin kezelési módszere lett.**

## Bőhm Ádám

Országos Gyógyintézeti Központ, Kardiológiai és Belgyógyászati Osztály

Jelenleg a fejlett ipari országokban a beültetések száma 500–1000/1 millió lakos, Magyarországon 1994-ben 4700 beültetés történt. A pacemakerrel élő egyének száma pontosan nem mondható meg, de becslések alapján jelentős populációról – Magyarországon 50–100 000 egyén – van szó. A technológia fejlődése következtében a készülékek mérete egyre kisebb lett, ugyanakkor élettartamuk lényegesen hosszabbodott. A mai, modern készülékek már számos diagnosztikus lehetőséggel is rendelkeznek, melyek az aritmiák vizsgálatában és diagnózisában fontos jelentőséggel bírnak. Az egyre bonyolultabb készülékek megfelelő programozása, vagy a pacemaker működésének megítélése sokszor speciális jártasságot kíván meg.

## A PACEMAKER-BEÜLTETÉS JAVALLATAI (1,2)

A pacemaker-beültetést kezdetben Morgagni–Adams–Stokes-szindrómához vezető teljes AV-blokk eseteiben alkalmazták. Ezeknél a betegnél a pacemaker-beültetés életmentő beavatkozásnak bizonyult. A későbbi években bővült az indikációs kör, sinuscsomó-betegségben és carotis sinus-szindrómában is pacemaker-beültetésre került sor. A beültetésre kerülő betegek nagy része AV-vezetési zavarban (~40–50%), vagy sinuscsomó-betegségben szenved (~50–60%), míg kb. 5%-ban carotis sinus-szindróma miatt történik az implantáció. Az elmúlt évek során több olyan kórképben is sikeresen alkalmaztak pacemaker-beültetést, amikor nem a bradyaritmia képezte a beültetés javallatát (hipertrófiás obstruktív kardiomiopátia, szívelégtelenség). E kórképekben a pacemaker-ingerlés következtében megváltozott kamrai elektromos aktiváció kedvező hemodinamikai hatását használjuk ki.

Az AV-vezetési zavarok lehetnek tünetmentesek, de az alacsony kamrai frekvencia következtében súlyos tünetekkel is járhatnak: syncope, presyncope, kardiális dekompenzáció, különösen idősebb korban zavartság, csökkent terhelhetőség. Az alacsony kamrai ritmus egyik fő veszélye, hogy a bradycardia kamrai ektópiás tevékenységet (kamrai tachycardia, fibrilláció) indukálhat.

*Felnőttkori, szerzett AV-blokk eseteiben pacemaker-beültetés abszolút javallata áll fenn a következő esetekben:*

1. Teljes AV-blokk fennállása esetén, függetlenül attól, hogy a blokk milyen anatómiai szinten helyezkedik el:
  - a. Ha a bradycardia tüneteket okoz (syncope, szívelégtelenség, zavartság stb.).
  - b. Ha tünetek nincsenek, de 3 sec-t meghaladó asystolia vagy 40/min alatti bradycardia észlelhető éber állapotban.
  - c. Ha az aritmia vagy egyéb állapot gyógyszeres kezelése tüneti bradycardiát okoz.
  - d. His-köteg abláció után.
  - e. Szívműtétek után kialakult teljes AV-blokk eseteiben, ahol nem várható a vezetési zavar javulása.
  - f. Bizonyos, AV-blokkal társuló izombetegségek esetén (miotoniás dystrophia, Kearns–Sayre-szindróma, Erb-típusú – scapulohumeralis – izomdystrophia, peronealis muscularis atrophia).
2. Másodfokú AV-blokk esetén (akár I. vagy II. típusról van szó), ha a bradycardia tüneteket okoz. Relatív indikáció áll fenn a következő esetekben:
  - a. Ha teljes AV-blokk áll fenn, de a kamrai ritmus – éber állapotban – magasabb, mint 40/min.
  - b. Tünetmentes, II. típusú, másodfokú AV-blokk (Mobitz II. blokk) esetén.

- c. Tünetmentes I. típusú, másodfokú AV-blokk (Mobitz I.- vagy Wenckebach-blokk) esetén ha a blokk intra- vagy infra-His elhelyezkedésű. Ezen esetekben a más indikáció alapján végzett elektrofiziológiai vizsgálat során mellékesen derül fény a blokk anatómiai helyére.
- d. I. fokú AV-blokk esetén, ha pacemaker-szindrómára utaló panaszok állnak fenn, és ideiglenes pacemaker-ingerlés megszünteti a panaszokat; pacemaker-beültetés szóba jön, ha a jelentősen megnyúlt átvezetési idő (>300 ms) bal kamrai diszfunkcióval és szívelégtelenség tüneteivel társul. Ez utóbbi esetekben az átvezetési idő lerövidítése hemodinamikai javulást eredményezhet.

*Nem javasolt pacemaker-beültetés:*

1. Tünetmentes I. fokú AV-blokkban.
2. Tünetmentes I. típusú, II. fokú AV-blokkban, amely supra-His elhelyezkedésű.
3. Az AV-blokk várhatóan megszűnik, illetve nem ismétlődik (pl. digitális intoxicatio, Lyme-betegség).

*Krónikus bi-, illetve trifascicularis blokkok esetén pacemaker-beültetés abszolút javasolt:*

1. Intermittáló teljes AV-blokk jelentkezése esetén.
2. II. típusú, II. fokú AV-blokk társulásakor.

*A pacemaker-beültetés relatív indikációja áll fenn:*

1. Ha syncope jelentkezik, amely nem bizonyítható, hogy AV-blokk miatt lépett fel, de egyéb syncopét okozó eltérés (elsősorban kamrai tachycardia) kizárható.
2. Ha elektrofiziológiai vizsgálatkor mellékleteként 100 ms-nál hosszabb HV-időt észlelnek.
3. Ha elektrofiziológiai vizsgálatkor mellékleteként szapora pitvari ingerlésnél infra-His blokk lép fel.

*Sinuscsomó-betegségre jellemző eltérések:* sinus bradycardia, sinus leállás, paroxysmális supraventricularis tachycardia társulása sinus bradycardiával vagy asystoliával. Chronotrop elégtelenség is – terhelésre a sinus frekvencia nem megfelelő emelkedése – a sinuscsomó-betegség jele. Az aritmia gyakran intermittálisan jelentkezik, ezért sokszor nem könnyű a tünetek és a sinuscsomó-betegség közötti összefüggés bizonyítása. A pacemaker-beültetés a tüneteket kedvezően befolyásolja, de az élettartamot nem. Nagy mintaszámú, randomizált vizsgálatok is megerősítették, hogy sinuscsomó-betegségben a pitvar ingerlése csökkenti a pitvarfibrilláció előfordulását (3), de adatok vannak arra is, hogy csökken a tromboembóliás szövődmények száma, a kardiális dekompenzáció gyakorisága és a mortalitás is. (4) Több, jelenleg is folyó randomizált vizsgálat vizsgálja a pitvari ingerlés előnyeit a kamrai ingerléssel szemben sinuscsomó-betegségben.

Pacemaker-beültetés abszolút javasolt, ha a bradycardia, gyakori sinus pauzák tünetet okoznak. Sok esetben a bradycardia a feltétlenül szükséges gyógyszeres kezelés következménye. Ugyancsak pacemaker-beültetés szükséges, ha a kronotrop-elégte-

lenség tüneteket okoz; ilyen esetekben rate responsive ingerlés javasolt. Relatív indikáció áll fenn, ha a spontán jelentkező vagy gyógyszeres kezelés mellett fellépő 40/min alatti bradycardia és a tünetek közötti összefüggés egyértelműen nem bizonyítható. Nem javasolt pacemaker-beültetés sinuscsomó-betegségben, ha a bradycardia nem okoz tüneteket, vagy ha bizonyítható, hogy a tünetek nem a bradycardia következtében léptek fel. Ha tartós gyógyszeres kezelés mellett lép fel 40/min alatti bradycardia, és ez tüneteket nem okoz, pacemaker-beültetés nem javasolt.

*Carotis sinus-szindróma:* bár a syncopéknak csak kis részét okozza a carotis sinus-szindróma, ismeretlen eredetű eszméletvesztés esetén mindig gondolni kell erre az okra is, mivel pacemaker-beültetéssel az eszméletvesztések megelőzhetők. Ismétlődő syncope, carotis massage-ra fellépő kóros válasz (3 sec-nál hosszabb asystolia) esetén pacemaker-beültetés javasolt. A carotis massage csak akkor tekinthető kórosnak, ha a beteg nem kap a sinus csomóra vagy az AV csomóra ható gyógyszereket (digitális, béta-blokkoló stb.). Nem javasolt pacemaker-beültetés, ha tünetmentes betegnél carotis massage-ra kóros választ kapunk.

## PACEMAKER-KEZELÉS SZÍVELÉGTELENSÉGBEN (5)

A súlyos szívelégtelenségben (NYHA III-IV. funkcionális osztály) szenvedő betegek mintegy 30%-ban a bal kamrai intraventriculáris vezetési zavar áll fenn, ami a laterális fal kontrakciójának késését eredményezi a szeptumhoz képest. Az aszinkron kamrai működés jelentősen csökkenti a kamra működésének hatékonyságát, hozzájárul a szisztolés funkció romlásához, fokozza a mitralis regurgitációt. A reszinkronizációs kezelés (CRT) csökkenti az aszinkroniát, javul a kamra szisztolés működése, csökken a mitralis regurgitáció. A reszinkronizáció eléréséhez biventricularis ingerlést alkalmazunk; a hagyományos kétüregű ingerlésen túl még egy elektródát kell bevezetni a sinus coronarius ágrendszerébe, amelyen keresztül a bal kamra laterális fala ingerelhető. Jelenleg a következő feltételek esetén javasolt a CRT (1): III-IV. NYHA funkcionális osztály, QRS >130 ms, bal kamrai ejekciós frakció <35%, bal kamrai vég-diastolés átmérő >55mm, optimális gyógyszeres kezelés ellenére is fennálló tünetek. A CRT-beültetések száma világszerte – beleértve Magyarországot is (6) – gyorsan növekszik, a következő években további növekedés várható.

# Szívhang

A Richter Gedeon 1901 óta újabb és újabb készítményeivel igyekszik a betegek életminőségét javítani nemcsak idehaza, de a világ számos országában. Az alapító mindig nagy súlyt helyezett nemzetközi kapcsolatainak fejlesztésére. A harmincas évek elején már az öt világrészét átfogó képviseleti hálózattal rendelkezett. A legeredményesebb képviseletek termelő leányvállalatokká fejlődtek, így a harmincas években már tíz külföldi leányvállalat működött és a második legnagyobb hazai exportőr lett.

Az 1990-es évek elejétől a Társaság egyre tudatosabban hívta fel a figyelmet a kardiovaszkuláris terápia területén megjelenő elérhető árú, korszerű készítményeire. Az elmúlt évtizedekben ezek a termékek – hatékonyságuknak köszönhetően – az orvosok mindennapi gyógyító-rutinjának részei lettek idehaza és külföldön egyaránt. A Társaság számos készítménye piacvezető pozíciót ért el, hiszen a Richter gyógyszerek mellett szőlő a velük szerzett jelentős mértékű kedvező tapasztalat, a mindennapi gyógyító munkában nyújtott bizonyosság és terápiás eredményesség.

A külföldi orvosok Richter-készítmények iránti igénye egyre növekedett az elmúlt tíz évben, különösen jellemző ez a szív- és érrendszeri gyógyszerekre: a kardiovaszkuláris megbetegedések

kezelésére szolgáló készítmények egyre keresettebbek az USA, az EU és a FÁK országaiban is.

A Társaság 1995–2005 közötti export forgalmában például 13%-ról 24%-ra nőtt a szív- és érrendszeri készítményekből származó bevétel, ami jól példázza a Richter által gyártott gyógyszerek népszerűségét a külföldi orvosok körében is. A Richter Gedeon EDNYT és LISOPRESS nevű készítményéből csupán tavaly 18,7%-kal többet exportált, mint az előző évben.

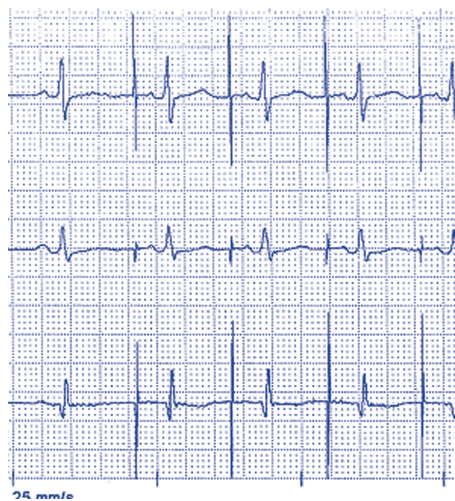
A széles körű, kedvező terápiás tapasztalatok tehát a külföldi szakemberek számára is bebizonyosodtak. Ez újabb lendületet ad a Társaság munkájához, hiszen a szakmai ismeretek és a terápiás elvárások fejlődése fontossá tesz, hogy fejlesztései eredményeként újabb terápiás megoldásokkal jelentkezzen. Az adatok azt igazolják, hogy a Richter újabb és korszerűbb, ugyanakkor kedvező árú kardiológiai készítményeinek folyamatosan bővülő köre a hazai és a külföldi orvos, gyógyszerész szakemberek munkáját egyre hatékonyabban segíti.

A mindennapi munkában a tapasztalatnak és a terápiás rutinnak van a legnagyobb szerepe, ahol a műszeres vizsgálatok mellett az érzékelésnek és a megérzésnek is óriási szerepe van az eredményes gyógyításban. Az érzékszervek útmutatása a diagnózis pontosságát is javítja. Így a terápiás feladatok sokszínűségében a „szívhangok” területén való jártasság növeli a gyógyítói bizonyosságot és biztonságot. Addig is füleljen, várja a Richter következő jelentkezését!

SZÍVHANG – HALLGASSON RÁ!



1. ábra. Együregű kamrai ingerlés. 70/min frekvencia. Az ingerelt ütések balszár-blokk mintát mutatnak (I-II-III elvezetés)



2. ábra. 88/min frekvenciájú pitvari ingerlés. A pacemaker spike után jól látható P hullám következik. Spike QRS távolság 220 ms, PR távolság 160 ms (I-II-III elvezetés)

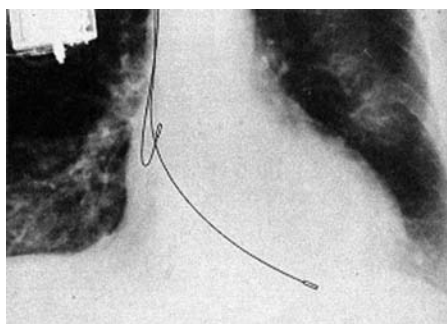
## INGERLÉSI MÓDOK

A készülékek két alapvető funkciója az ingerlés és az érzékelés. A rendszerint a jobb infraklavikuláris régióban elhelyezett telephez kapcsolt elektróda(k) képesek a jobb pitvar és/vagy a jobb kamra ingerlésére, illetve elektromos tevékenységük érzékelésére.

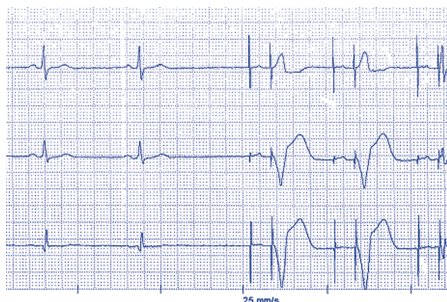
A kamrai ingerlés előnye, hogy egy elektródat kell beültetni, az EKG elemzése egyszerű, lényegesen olcsóbb, mint a kétüregű készülék. Hátránya, hogy nem biztosítja a pitvar-kamrai synchroniát. Ma már csak bradyarrhythmia absoluta esetén lenne létjogosultsága ennek az ingerlési módnak, azonban olcsósága miatt még hosszú ideig a beültetések jelentős része bizonyára ez a típus marad.

Megfelelő eredményt ad carotis sinuszindrómában és intermittáló AV-blokkban, ahol túlnyomólag a saját átvezetés érvényesül. Mivel az ingerlés a jobb kamra csúcsából történik, az EKG-n balszár-blokk mintájú ingerelt ütések láthatók (1. ábra).

Pitvari ingerlés során a pacemaker a jobb pitvart ingerli és érzékeli. Sinuscsomó-be-



3. ábra. Kétüregű pacemaker antero-posterior röntgenképe. A pitvari elektróda a jobb fülcsében, a kamrai a jobb kamra csúcsában helyezkedik el. Látható a pacemaker-telep egy része is a jobb infraclavicularis régióban



4. ábra. Kétüregű (pitvar-kamrai) pacemaker-működés. 50/min sinus bradycardia, a frekvencia további lassulásakor pitvar-kamrai ingerlés látható. A pacemaker frekvencia 60/min, pitvar-kamrai vezetési idő 250 ms. A 3. ingerelt kamrai komplexum ún. fúziós ütés (I-II-III elvezetés)

tegségben javasolt, ahol jó az AV-vezetés (2. ábra). Előnye, hogy az AV-synchronia megtartott, ugyanakkor olcsó, mivel az együregű készülékek mind a pitvarban, mind a kamrában alkalmazhatók. Fontos a megfelelő beteg-kiválasztás a későbbi – esetleges – AV-vezetési zavar megelőzése céljából. E célból carotis massage, Holter-monitorozás, szaporá pitvari ingerlés alkalmazása ajánlott.

Kétüregű ingerléskor egy-egy elektróda kerül bevezetésre a jobb kamrába és a jobb pitvarba (3. ábra). AV-blokkban a pacemaker mesterséges vezetőkötétként működik, sinuscsomó-betegségben ingerli a pitvart, és ha nincs megfelelő átvezetés, a kamrát is. Fő előnye a megtartott AV synchronia. Hátránya, hogy két elektródat kell bevezetni, ami valamivel hosszabb műtéti időt és több szövődésményt jelent. További hátránya, hogy áruk 2-3-szor magasabb, mint az együregű készülékeké. Az EKG elemzése nehezebb, néha igen bonyolult. Ha a pitvart és a kamrát is ingerli, az EKG-n két spike látható (4. ábra), ha a pitvart érzékeli és az átvezetést biztosítja, akkor csak egy kamrai spike látható (teljes AV blokkban). Ha csak a pitvart ingerli (sinus bradycardiában) akkor a spike-ot követi a P hullám.

A „single pass” ingerlés sajátossága, hogy az elektróda pitvari szakaszán levő két fémgyűrű révén képes a pitvari tevékenységet érzé-

kelni, de nem tudja ingerelni a pitvart. Előnye, hogy csak egy elektródat kell bevezetni. Csak jó sinustevékenység és AV-blokk társulása esetén használható, amikor – hasonlóan a kétüregű készülékekhez – biztosítja a pitvar-kamrai synchroniát.

Frekvenciaválaszos (rate responsive) ingerlés során a pacemaker-telepbe beépített szenzor (piezoelektromos kristály) érzékeli az izommozgást vagy a testhelyzet változását. Nem invazív módon be lehet programozni, hogy milyen intenzitású mozgásnál kapcsoljon be a szenzor, milyen gyors legyen a frekvencia emelkedése, mennyi legyen a maximális frekvencia, a terhelés után hogy csökkenjen a frekvencia stb. A rate responsive készülékek sinuscsomó-betegségben helyreállítják a kronotróp képességet, ezáltal a betegek terhelhetősége lényegesen javul. A rate responsive mód használható pitvari ingerlésnél (sinus bradycardiában), kamrai ingerléskor (bradyarrhythmia absolutában) és kétüregű ingerléskor is (sinus-betegség +AV-vezetési zavar eseteiben).

A ma használatos készülékek működése külső programozó révén. A programozás egyik célja, hogy a készülék energiafelhasználása minél alacsonyabb, de ugyanakkor még biztonságos legyen. Megfelelő beállítással a telepek élettartama jelentősen meghosszabbítható. Programozható a pitvari és/vagy kamrai érzékelés, a kamrai átvezetés ideje is. A korszerű készülékekben számos egyéb paraméter is programozható. Ezenkívül számos diagnosztikus lehetőség is beépítésre került (Holter-szerű funkciók, elektróda-funkciók tartós monitorozása, intracavitális EKG stb.), mely megkönnyíti a sokszor igen bonyolult működés értékelését.

## HIVATKOZÁSOK

- Dreifus L. S., Fisch C., Griffin J., Gillette P. C., Mason J. W., Parsonnet V.: Guidelines for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmic devices. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (Committee on Pacemaker Implantation). J. Am. Coll. Cardiol. 1991;18:1.
- Csanády Z., Merkely B.: Pacemaker és implantálható cardioverter-defibrillátor kezelés. Kardiológiai Útmutató. 2006/II. Medition Kiadó, Budapest, 2006;85–105.
- Conolly S. J., Kerr C. R., Gent M. et al.: Canadian Trial of Physiologic Pacing Investigators: Effect of physiologic pacing versus ventricular pacing on the risk of stroke and death due to cardiovascular causes. N. Eng. J. Med. 2000;342:1385–1391.
- Andersen H. R., Nielsen J. C., Thomsen P. E. et al.: Long-term follow-up of patients from a randomised trial of atrial versus ventricular pacing for sick-sinus syndrome. Lancet, 1997;350:1210–1216.
- Bóhm Á.: Biventricularis pacemaker-kezelés: új lehetőség a szívelégtelenség kezelésében. LAM, 2005;15:617–622.
- Merkely B., Gellért L., Bartha E., Bobek I., Szabó Gy., Zima E. et al.: Többüregű ingerlés – a súlyos szívelégtelenség kezelésének új nonfarmakológiai módszere. Magyar Seb. 2001;54:47–52.