

PREGLED ELEKTROSTIMULACIJE SRCA V SPLOŠNI BOLNIŠNICI MARIBOR OD LETA 1972 DO DANES

REVIEW OF CARDIAC PACING AT MARIBOR TEACHING HOSPITAL SINCE 1972

Zlatko Pehnc

Klinični oddelek za interno medicino, Splošna bolnišnica Maribor, Ljubljanska 5, 2000 Maribor

Prispelo 2005-04-22, sprejeto 2005-04-28; ZDRAV VESTN 2005; 74: Supl. I: 21-6

Ključne besede: elektrostimulacija srca; srčni spodbujevalniki; preživetje; življenjska doba; cena spodbujanja

Izveček – Izhodišča. Število vstavljenih srčnih spodbujevalnikov v mariborski bolnišnici je nenehno naraščalo. Prvim štirim v letu 1972 je sledilo do 50 vstavljenih spodbujevalnikov letno v prvih desetih letih. Leta 1988 je število prvič presešlo 100 vstavljenih spodbujevalnikov, leta 1995 je presešlo 200 in od leta 2001 presega 300 vstavljenih spodbujevalnikov letno. Skupaj je bilo do konca leta 2004 vstavljenih 4.232 spodbujevalnikov.

V Mariboru je število vstavljenih preddvorno-prekatnih (DDD/R) spodbujevalnikov prvič presešlo 20% v letu 1995. Od takrat je njihova zastopanost okrog 50%.

Iz dokumentacije ambulantnih bolnikov tekom 30 let smo ugotavljali VVI način delovanja pri 48,3% bolnikov, VVIR pri 22,3%, DDD pri 16,4%, VDD pri 6,2%, DDDR pri 5,8% in AAIR pri 1,0%.

Bilo je 51,4% moških in 48,6% žensk, povprečne starosti 71 let (od 13 do 96 let). Starost bolnikov ob ustavitvi spodbujevalnika je bila med 65 in 79 leti pri 58%, mlajših od 65 let je bilo 20% in starejših od 80 let 22%.

Povprečno preživetje bolnikov v celoti ($n = 1771$) je bilo po prvem letu 94,7%, po 5 letih 55,9% in po 10 letih 31,5%. Bolniki, mlajši od 65 let ob ustavitvi, so imeli po prvem letu 98,8%, po 5 letih 75,4% in po 10 letih 54,3% preživetje. Bolniki od 65 do 79 let ob ustavitvi so imeli po prvem letu 95,2%, po 5 letih 56,3% in po 10 letih 26,0% preživetje. Bolniki, starejši od 80 let ob ustavitvi, so imeli po prvem letu 88,8%, po 5 letih 34,4% in po 10 letih 11,5% preživetje.

Bolniki s srčnim spodbujevalnikom in srčnim popuščanjem so imeli slabše preživetje v primerjavi z bolniki brez srčnega popuščanja.

Življenjska doba novejših prekatnih (VVI) spodbujevalnikov presega 7 let, kljub manjši teži in volumnu ter večji možnosti programiranja. Krajšo življenjsko dobo imajo frekvenčno prilagodljivi spodbujevalniki, ki imajo senzor za minutno ventilacijo. Starejša generacija DDD/R spodbujevalnikov je pokazala krajšo življenjsko dobo v primerjavi z VVI/R spodbujevalniki.

Primerjava stroškov dnevnega zdravljenja uvršča srčne spodbujevalnike med učinkovite in cenejše metode zdravljenja.

Key words: cardiac pacing; pacemakers; survival; pacemaker longevity; pacing cost

Abstract – Background. Number of implanted pacemakers is in continuous increase in Maribor General Hospital. The first four pacemakers in 1972 were followed by 50 pacemakers annually in the first 10 years. In 1988 the number first exceeded 100 implanted pacemakers and in the year 2004 achieved number 372. Altogether, till the end of the year 2004 there were 4232 pacemakers implanted.

Analyses of the implanted pacemakers according to pacing mode since 1986 shows small number of DDD/VDD(R) pacemakers till the year 1995. Since that year its number was increasing and in the year 1998 and 1999 exceeded half of all implanted pacemakers. In period of thirty years, there were 48,3% VVI, 22,3% VVIR, 16,4% DDD, 5,8% DDDR, 6,1% VDD and 1% AAIR pacemakers implanted.

We have done analysis of the all outpatients within the 30-year period (1972–2001). For this purpose 2206 records were reviewed and 2176 patients analysed. According to gender, there were 51,4% male and 48,6% female. Average age at the time of implantation was 71 years (range from 13–96 years). Most patients (58%) were between 65 and 79 years of age, there were 20% younger than 65 years and 22% older than 80 years of age. There were more men in the group till 79 years of age and more women in the group older than 80 years.

Average survival of the patients with pacemaker (1771) was 94,7% after one year, 56,9% after five years and 31,5% after ten years. Survival is influenced by the age of the patients and accompanying diseases of the patients at the time of implantation, especially heart failure. In patients younger than 65 years, five years survival from implantation, was 75,4% and after ten years 54,3%. In older than 80 years, five years survival from implantation was 34,4% and after ten years 11,5%. Survival of the patients with heart failure, five years after implantation was 10% and after ten years 8% worse than those without it.

In 30-year period, 271 patients had two or more pacemakers implanted, leading by a patient with 7 implanted pacemakers in 27-year period.

Analysis of average pacemaker longevity showed that the longest longevity had pacemakers Stanicor I (9,5 yrs), followed by Activitrax (8,7 yrs) and Multicor (8,5 yrs). On average, DDD pacemakers have shorter longevity than VVI pacemakers, especially devices using rate-adaptive pacing on minute ventilation (Meta DR). Cost comparison of pacemakers treatment to other widespread therapeutic methods, place the pacemakers among cheap and effective methods of treatment.

Uvod

Prvi, ki je opisal bolnika z bradikardijo in sinkopo, je bil leta 1717 Marko Gerbec. Torej 44 let pred Morgagnijem (1). Šele leta 1826 sta Adams in leta 1846 William Stokes opisala isti sindrom, ki nosi njuno ime. Preteklo je več kot sto let, da sta leta 1958 Ake Senning in Rune Elmquist vstavila bolniku prvi srčni spodbujevalnik. Istega leta je Seymour Furman uspešno uporabil transvenski kateter za spodbujanje desnega prekata pri bolniku s popolnim atrioventrikularnim blokom. Od takrat do danes so se srčni spodbujevalniki, zahvaljujoč velikemu številu inovacij in tehničnih izboljšav, uveljavili v klinični praksi in podaljšali ter izboljšali kakovost življenja milijonom bolnikov.

V Sloveniji je prvo vstavitve srčnega spodbujevalnika opravil prof. dr. Miro Košak leta 1965 na Kliničnem centru v Ljubljani. V Mariboru sta prim. dr. Janez Kokalj in dr. Jurij Klančnik opravila prvo vstavitve leta 1972.

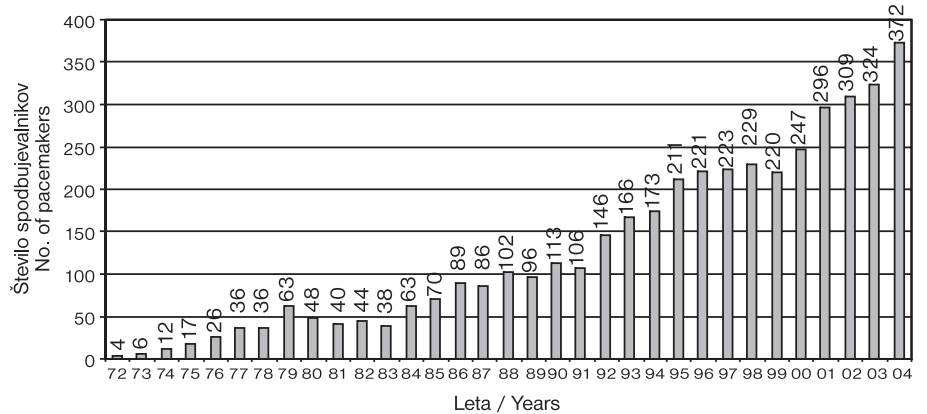
Število vstavljenih srčnih spodbujevalnikov je v porastu. V evropskih državah zadnja leta vstavijo več kot 300 novih spodbujevalnikov na milijon prebivalcev, vendar sta število in vrsta vstavljenih spodbujevalnikov odvisna od klinične prakse, ekonomskega položaja, števila centrov in organizacije zdravstvenega zavarovanja v posamezni državi (2, 3).

Triintrideset let elektrostimulacije srca v Mariboru

Število vstavljenih srčnih spodbujevalnikov v mariborski bolnišnici je nenehno naraščalo. Prvim štirim v letu 1972 je sledilo do 50 vstavljenih spodbujevalnikov letno v prvih desetih letih. Leta 1988 je število prvič preseglo 100 vstavljenih spodbujevalnikov, leta 1995 je preseglo 200 in od leta 2001 presega 300 vstavljenih spodbujevalnikov letno (sl. 1). Skupaj je bilo do konca leta 2004 vstavljenih 4.232 spodbujevalnikov, če upoštevamo prve vstavitve in zamenjave.

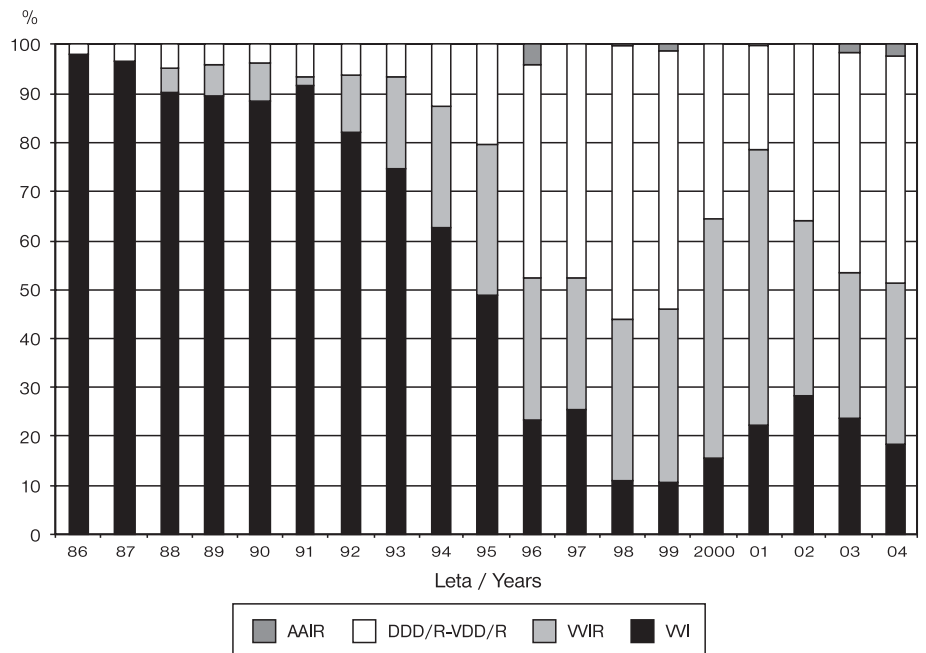
Nimamo natančnega števila zamenjav spodbujevalnikov za leta nazaj, vendar zadnja tri leta njihovo število niha med 12% in 23% letno.

Število vstavljenih preddvorno-prekatnih (fizioloških, DDD/R) spodbujevalnikov je bilo vrsto let majhno (< 10% letno), predvsem zaradi zahtevnejše vstavitve elektrode v avrikulo desnega preddvora, njenega nestabilnega položaja in pogoste premaknitve. Z uvedbo bipolarnih elektrode z aktivno pritrditvijo in sproščanjem kortikosteroida sta se število premikov in prag spodbujanja v preddvoru pomembno zmanjšala, kar je spodbudilo hiter porast števila preddvorno-prekatnih spodbujevalnikov. V Mariboru je število vstavljenih preddvorno-prekatnih spodbujevalnikov prvič preseglo 20% v letu 1995 in je od takrat, razen obdobja 2000–2002, njihova zastopanost okrog 50% (sl. 2).



Sl. 1. Število vstavljenih srčnih spodbujevalnikov v SB Maribor od leta 1972 do 2004 (prve vstavitve in zamenjave, N = 4232).

Figure 1. Number of implanted pacemakers in General Hospital Maribor from the year 1972 to 2004 (first implantation and replacement, N = 4232).

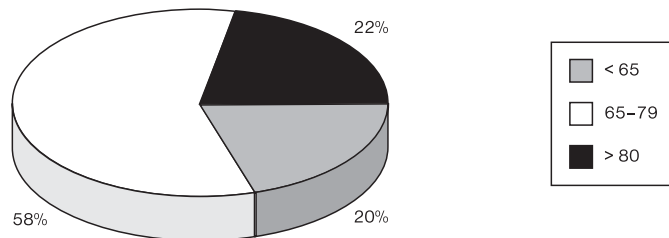


Sl. 2. Pregled vstavljenih srčnih spodbujevalnikov po načinu delovanja (pacing mode) od leta 1986 do 2004.

Figure 2. Implanted pacemakers according to pacing mode from the year 1986 to 2004.

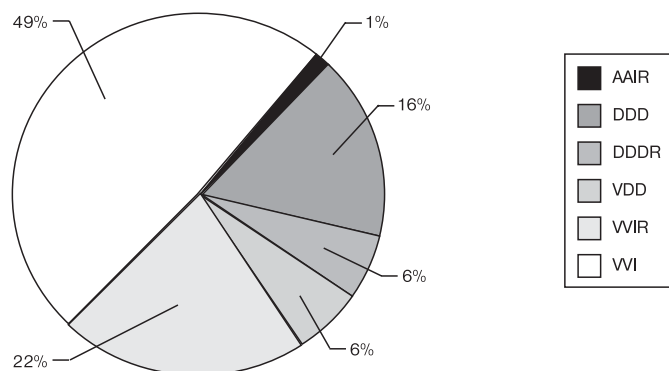
Analiza bolnikov v ambulantni za srčne spodbujevalnike v obdobju 30 let (1972–2002)

Ob trideseti obletnici elektrostimulacije srca v Mariboru smo pregledali dokumentacijo 2206 bolnikov v ambulantni za srčne spodbujevalnike. Prvi bolniki so imeli vstavljen spodbujevalnik že leta 1975/76, vendar je natančnejša analiza podatkov bila možna od leta 1977 in je zajela 2176 bolnikov. Bilo je 51,4% moških in 48,6% žensk, povprečne starosti 71 let (od 13 do 96 let). Starost bolnikov ob vstavitvi spodbujevalnika je bila med 65 in 79 leti pri 58%, mlajših od 65 let je bilo 20% in starejših od 80 let 22% (sl. 3). V starostnih skupinah do 79 let prevladujejo moški, medtem ko pri starejših od 80 let prevladuje ženske (4).



Sl. 3. Starost bolnikov ob vstavitvi srčnega spodbujevalnika.
Figure 3. Average age of the patients at the time of pacemaker implantation.

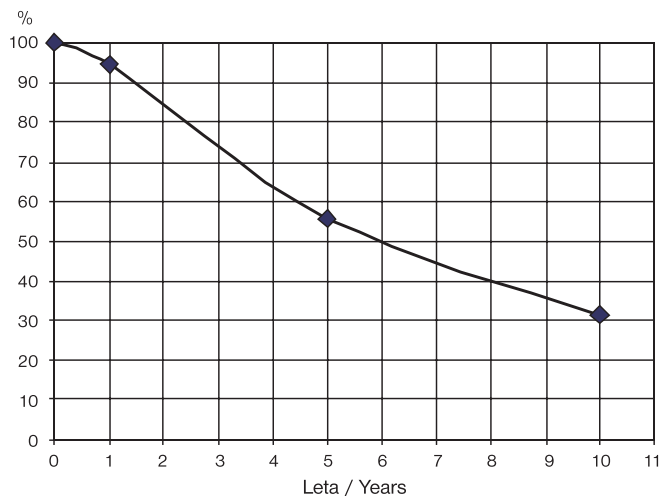
Iz dokumentacije 2193 bolnikov smo ugotavljali način delovanja spodbujevalnika (pacing mode). VVI način delovanja smo ugotovili pri 48,29% bolnikov, VVIR pri 22,30%, DDD pri 16,46%, VDD pri 6,16%, DDDR pri 5,84% in AAIR samo pri 0,96%. Torej, okrog 30% bolnikov je imelo različne načine »fiziološkega« spodbujanja (DDD/R, VDD/R in AAI/R) (sl. 4).



Sl. 4. Pregled vstavljenih srčnih spodbujevalnikov po načinu delovanja (n = 2193).

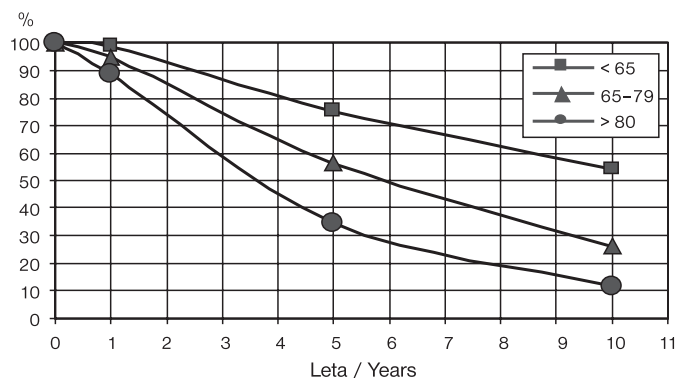
Figure 4. Review of implanted pacemakers according to pacing mode (n = 2193).

Ocena preživetja bolnikov po vstavitvi spodbujevalnika je bila možna pri 1771 bolnikih. V analizo so zajeti bolniki iz Maribora in okolice, ki so redno hodili na kontrole v ambulanto in niso spreminjali kraja bivanja. Glede na povprečno visoko starost bolnikov so spremembe mesta bivanja in centra za kontrolo spodbujevalnika izjemno redke. Velika večina bolnikov skrbi za redne kontrole spodbujevalnika, posebej pred pričakovanim koncem njegove življenjske dobe, ko svetujemo pogostejše kontrole v ambulanti za spodbujevalnike. Preživetje bolnikov s spodbujevalnikom smo določali od leta vstavitve do vključno leta zadnje kontrole, pri bolnikih, ki se niso oglašili na pričakovani kontroli pa najmanj tri leta. Povprečno preživetje bolnikov v celoti (n = 1771) je bilo po prvem letu 94,69%, po 5 letih 55,91% in po 10 letih 31,55% (sl. 5). Podobno preživetje sta dobila Zanini pri bolnikih z AV blokom (5) in Alt (6). Analiza povprečnega preživetja bolnikov s spodbujevalnikom glede na starost ob vstavitvi je pokazala pomembne razlike. Bolniki, mlajši od 65 let ob vstavitvi, so imeli po prvem letu 98,85%, po 5 letih 75,42% in po 10 letih 54,35% preživetje. Bolniki od 65 do 79 let ob vstavitvi so imeli po prvem letu 95,22%, po 5 letih 56,31% in po 10 letih 26,04% preživetje. Bolniki, starejši od 80 let ob vstavitvi, so imeli po prvem letu 88,86%, po 5 letih 34,38% in po 10 letih 11,54% preživetje (sl. 6). Povprečno preživetje starejših bolnikov s spodbujevalnikom se izboljšuje (7).



Sl. 5. Povprečno preživetje bolnikov s srčnim spodbujevalnikom (n = 1771).

Figure 5. Average survival of the patients with pacemakers (n = 1771).



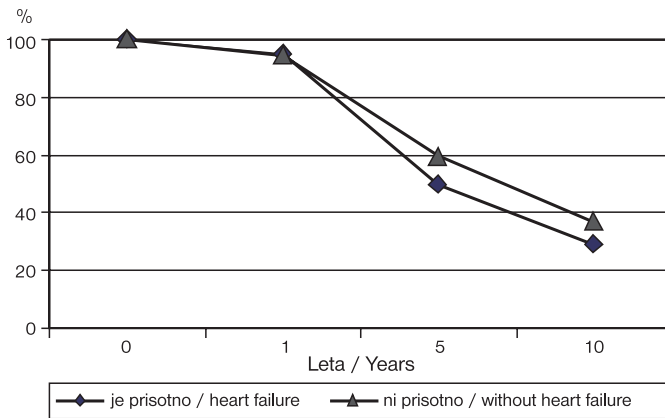
Sl. 6. Preživetje bolnikov s srčnim spodbujevalnikom glede na starost ob vstavitvi.

Figure 6. Average survival of the patients with pacemaker according to the age at implantation.

Razen starosti ob vstavitvi na preživetje bolnikov s spodbujevalnikom pomembno vplivajo pridružene bolezni, ki so v tej starosti zelo pogoste. Iz pregledane dokumentacije smo skleпали o prisotnosti srčnega popuščanja na podlagi postavljene diagnoze med hospitalizacijo ali iz ambulantne dokumentacije, anamnestičnih podatkov o dispnoičnih težavah v mirovanju in/ali telesnem naporu (glede na razrede NYHA) in jemanju zdravil za srčno popuščanje (kardiotoniki, diuretiki, inhibitorji angiotenzinske konvertaze in dr.).

Bolniki s srčnim spodbujevalnikom in srčnim popuščanjem so imeli slabše preživetje po 5 in 10 letih od vstavitve v primerjavi z bolniki brez srčnega popuščanja. Po 5 letih so imeli 9,6% in po 10 letih 8% slabše preživetje (sl. 7).

Iz pregledane dokumentacije (n = 2176) smo ugotovili 271 bolnikov (12%), ki so za življenja zamenjali dva ali več srčnih spodbujevalnikov. Največje število srčnih spodbujevalnikov je imel bolnik, ki je v 27 letih zamenjal 7 spodbujevalnikov, od katerih je prvi imel epikardialne elektrode. Zaradi vnetja v področju lože spodbujevalnika so bile opravljene številne odstranitve in zamenjave elektrod in spodbujevalnikov. Umrl je 2002. leta zaradi globalne srčne dekompenzacije (razpr. 1) (8).



Sl. 7. Povprečno preživetje bolnikov s spodbujevalnikom glede na prisotnost srčnega popuščanja.

Figure 7. Average survival of the patients with pacemaker according to the presence of heart failure.

Razpr. 1. Bolniki z dvema ali več srčnimi spodbujevalniki.

Table 1. Patients with two or more implanted pacemakers.

| Število spodbujevalnikov Number of pacemakers | Število bolnikov No. of patients |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 7 | 1 |
| 4 | 6 |
| 3 | 24 |
| 2 | 240 |
| Skupaj bolnikov Total | 271 |

Ugotavljanje življenjske dobe posameznih srčnih spodbujevalnikov zahteva dolgoletno spremljanje večjega števila primerljivih spodbujevalnikov in natančno opredelitev vzroka zamenjave. Za pravilno analizo življenjske dobe spodbujevalnika je potrebno natančno opredeliti zamenjave, do katerih je prišlo izključno zaradi izčrpane življenjske dobe spodbujevalnika. Kljub velikemu številu vstavljenih spodbujevalnikov v obravnavanih letih, ostane le majhno število primernih za statistično analizo. V naši analizi je zajeto 171 spodbujevalnikov različnih proizvajalcev, kateri so bili zamenjani zaradi izčrpanosti baterije spodbujevalnika. Starejši modeli spodbujevalnikov tipa VVI (Stanicor S, G in L, ter Multicor) so imeli veliko težo in volumen ter možnosti programiranja samo osnovnih parametrov, praviloma so dosegali povprečno življenjsko dobo čez 8 let. Novejša generacija spodbujevalnikov tipa VVI (Simplex in Reflex) je kljub manjši teži in volumnu ter večjim možnostim programiranja presegala življenjsko dobo 7 let. Primerjava dveh frekvenčno prilagodljivih spodbujevalnikov - VVIR (Meta II in III ter Activitax) je pokazala krajšo življenjsko dobo spodbujevalnikov, ki so imeli senzor za minutno ventilacijo. Starejša generacija DDD/R spodbujevalnikov je pokazala krajšo življenjsko dobo v primerjavi z VVI/R spodbujevalniki, še posebej modeli, ki so imeli senzor za minutno ventilacijo (Meta DR). Podobne klinične analize življenjske dobe spodbujevalnikov so možne za stare modele, ki niso na trgu in rezultati ne vplivajo na njihovo prodajo. Resnične življenjske dobe spodbujevalnikov se med modeli precej razlikujejo tudi zaradi različnega deleža v spodbujanju srca (razpr. 2).

Elektrostimulacija srca v Splošni bolnišnici Maribor leta 2004

V letu 2004 smo v SB Maribor vstavili skupaj 372 spodbujevalnikov, 326 je bilo prvih vstavitvev in 46 zamenjav. Razmerje po

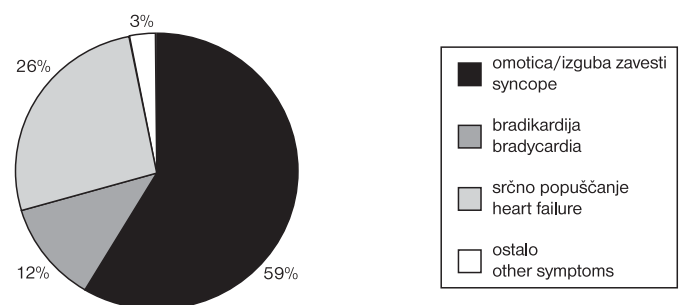
Razpr. 2. Povprečne življenjske dobe nekaterih srčnih spodbujevalnikov (n = 171).

Table 2. Average longevity of several pacemakers (n = 171).

| Način delovanja Pacing mode | Tip spodbujevalnika Type of pacemaker | Število Number | Povprečna življenjska doba (min - max) Average longevity |
|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|
| VVI | Stanicor S | 10 | 6,6 (4-9) |
| | Stanicor G | 48 | 8,5 (4-12) |
| | Stanicor L | 9 | 9,5 (7-14) |
| | Multicor | 22 | 8,5 (4-13) |
| VVI | Simplex | 16 | 7,7 (5-10) |
| | Reflex | 13 | 7,2 (5-10) |
| VVIR | Meta II in III | 23 | 5,7 (4-9) |
| | Activitax | 11 | 8,7 (6-10) |
| DDD(R) | Sequicor | 5 | 6,0 (5-9) |
| | Meta DR | 8 | 4,1 (3-7) |
| | Reflex DDD | 6 | 5,8 (3-9) |

spolu je bilo rahlo v korist žensk (55%), ki so v povprečju starejše (ženske 76,6, moški 73,0 leta).

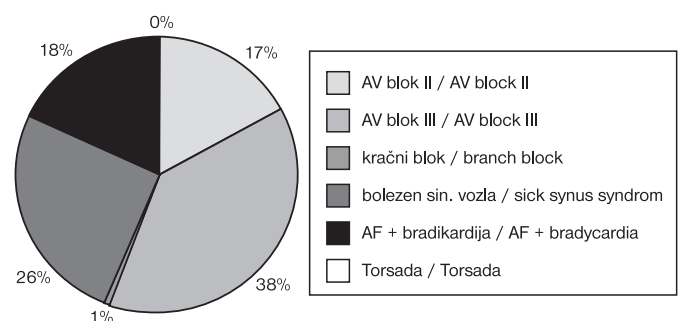
Večina bolnikov je pred prvo vstavitvijo imela simptomatiko omočice ali krajše izgube zavesti - 191 (59%), srčnega popuščanja 86 (26%) in bradikardije 39 (12%) (sl. 8).



Sl. 8. Klinični simptomi bolnikov ob prvi vstavitvi spodbujevalnika v letu 2004.

Figure 8. Clinical symptoms of the patients at first implantation in the year 2004.

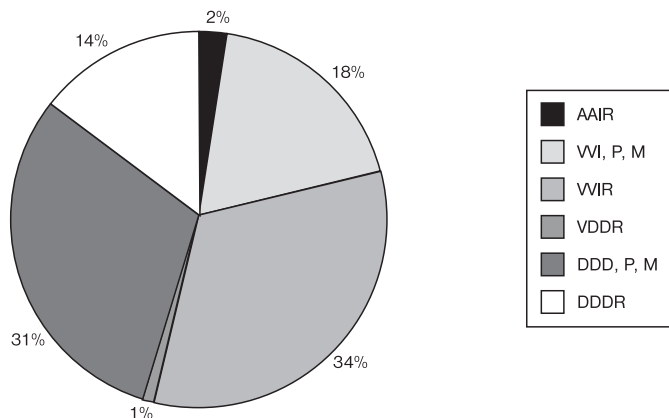
V EKG-ju bolnikov pri prvi vstavitvi je bil prisoten AV blok II. stopnje pri 55 (17%), AV blok III. stopnje pri 126 (38%), bolezen sinusnega vozla pri 84 (26%), trajna atrijska fibrilacija z bradikardijo pri 58 (18%), kračni blok pri 2 in torsades de pointes pri 1 bolniku (sl. 9).



Sl. 9. EKG spremembe pri bolnikih ob prvi vstavitvi spodbujevalnika v letu 2004.

Figure 9. ECG-recording in patients before first implantation in the year 2004.

Glede načina delovanja spodbujevalnika (pacing mode) ob prvi vstavitvi je bilo z VVIR načinom 107 (33%), z VVI 60 (18%), z AAIR 8 (2%), z VDDR 3 (1%), z DDD 102 (31%) in z DDDR načinom spodbujanja 46 (14%). Vstavljenih je bilo 49% predvorno-prekatnih ali »fizioloških« spodbujevalnikov (AAIR, VDD/R in DDD/R) (sl. 10)

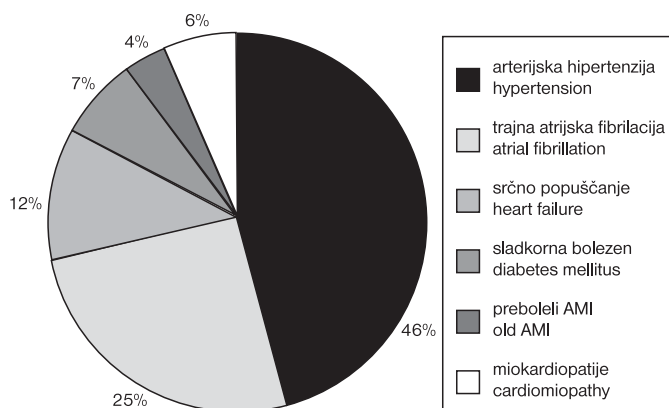


Sl. 10. Način delovanja spodbujevalnikov (pacing mode) ob prvi vstavitvi v letu 2004.

Figure 10. Pacing mode at first implantation in the year 2004.

Glede na način delovanja je pri bolnikih z AV blokom vstavljeno 43,2% VVI/R, 55,1% DDD/R in 1,7% VDD/R spodbujevalnikov, pri bolnikih z boleznijo sinusnega vozla 10,2% AAIR/R, 51,9% DDD/R in 31,0% VVI/R ter pri bolnikih s trajno atrijsko fibrilacijo in bradikardijo 100% VVI/R spodbujevalnikov (9).

Pri 307 bolnikih ob prvi vstavitvi v letu 2004 smo analizirali podatke glede najpogostejših spremljajočih diagnoz, trajanja hospitalizacije in mesta bivanja. Najpogostejše spremljajoče diagnoze od 842 zapisanih so bile: arterijska hipertenzija in hipertonično srce v 172 primerih, trajna atrijska fibrilacija v 95, srčno popuščanje v 44, sladkorna bolezen v 26, miokardiopatija v 24 in preboleli srčni infarkt v 15 primerih (sl. 11).

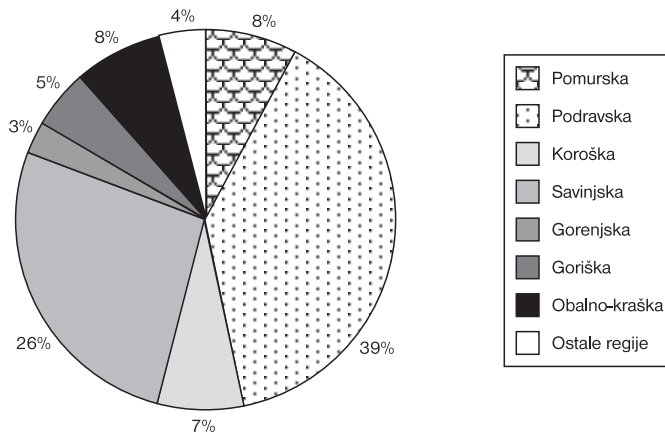


Sl. 11. Razmerja najpogostejših spremljajočih diagnoz ob prvi vstavitvi v letu 2004.

Figure 11. Proportion of associated underlying disease at first implantation in the year 2004.

Povprečno trajanje hospitalizacije bolnikov ob vstavitvi spodbujevalnika je bilo 4–5 dni, mediana 2 dni.

Glede kraja bivanja bolnikov jih največ prihaja iz podravske (39,1%) in savinjske regije (26,4%), sledijo pomurska (7,8%) in obalno-kraška (7,8%) ter koroška (7,2%), goriška (4,9%), gorenjska (2,9%) in spodnjeposavska (2%) regija (sl. 12).



Sl. 12. Prikaz kraja bivanja bolnikov ob prvi vstavitvi spodbujevalnika v letu 2004.

Figure 12. Review of patients residence in the year 2004.

Ekonomski vidiki elektrostimulacije srca

Cena srčnih spodbujevalnikov je bila v prvem desetletju njihovega razvoja visoka, zato je bilo tovrstno zdravljenje dostopno zavarovancem bogatejših držav zahoda. Danes so cene srčnih spodbujevalnikov, stroški posega in trajanje hospitalizacije bistveno manjši, vendar so še vedno tarča nerazumevanja in stalnih pritiskov, ko gre za poskuse omejevanja stroškov.

Zaradi omejevanja sredstev za srčne spodbujevalnike, kar je imelo za posledico izrazit padec vstavitve dražjih, predvorno-prekatnih (DDD) srčnih spodbujevalnikov v letih 2000 in 2001, smo izdelali primerjavo stroškov dnevnega zdravljenja prekatnih (VVI) in predvorno-prekatnih (DDD) srčnih spodbujevalnikov in nekaterih vsakdanjih odmerkov zdravil srčnožilnega sistema, inzulinske terapije pri sladkornih bolnikih in hemodialize pri bolnikih s kronično odpovedjo ledvic. Pri izračunu dnevne cene spodbujanja smo upoštevali povprečno življenjsko dobo večine sodobnih spodbujevalnikov, ki je okrog 7 let.

Cena dnevnega prekatnega (VVI) spodbujanja je 82 SIT in je manjša od dnevne cene večine srčnožilnih zdravil ter več kot 100-krat manjša od 2-kratne tedenske hemodialize. Cena dnevnega predvorno-prekatnega (DDD) spodbujanja je nekoliko večja in dosega dnevne cene srčnožilnih zdravil, vendar je še vedno 50-krat manjša od hemodialize (razpr. 3) (10–12).

Sklepi

1. Število vstavljenih srčnih spodbujevalnikov v mariborski bolnišnici je naraščalo od 50, v prvih desetih letih, do 372 v letu 2004. Do konca leta 2004 je bilo vstavljenih 4.232 spodbujevalnikov (prve vstavitve in zamenjave).
2. Število vstavljenih predvorno-prekatnih spodbujevalnikov (DDD/R in VDD/R) je prvič presežlo 20% v letu 1995 in je zadnja leta njihova zastopanost okrog 50%.
3. Povprečno preživetje bolnikov s srčnim spodbujevalnikom v celoti je bilo po prvem letu 94,69%, po 5 letih 55,91% in po 10 letih 31,55%. Razen starosti ob vstavitvi na preživetje

Razpr. 3. Primerjava dnevni cen srčnega spodbujanja, nekaterih zdravil in hemodialize v letu 2002.

Table 3. Cost comparison of pacemakers treatment to other widespread therapeutic methods in the year 2002.

| | VVI + elektroda VVI + lead | DDD + 2 elektrodi DDD + 2 leads | Enalapril 40 mg | Inzulini 50 E Insulin 50 unit | Klopidogrel 75 mg | Simvastatin 20 mg | Bisoprolol 10 mg | Hemodializa 2/teden Hemodialyses 2/week |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Cena dnevne terapije v SIT Cost of daily treatment in SIT | 82 | 214 | 278 | 150 + igla 150 + needle | 353 | 143 | 59 | 10.559 |

bolnikov pomembno vplivajo pridružene bolezni, posebej srčno popuščanje.

4. Najpogostejše pridružene bolezni bolnikov s spodbujevalnikom so: arterijska hipertenzija, trajna atrijska fibrilacija, srčno popuščanje, sladkorna bolezen, miokardiopatija in preboleli srčni infarkt.
5. Življenjska doba novjših prekatnih (VVI) spodbujevalnikov presega 7 let kljub manjši teži in volumnu ter večji možnosti programiranja. Krajšo življenjsko dobo imajo frekvenčno prilagodljivi spodbujevalniki, ki imajo senzor za minutno ventilacijo. Starejša generacija DDD/R spodbujevalnikov je pokazala krajšo življenjsko dobo v primerjavi z VVI/R spodbujevalniki.
6. Glede kraja bivanja bolnikov jih največ prihaja iz podravske in savinjske regije, sledijo pomurska in obalno-kraška ter koroška, goriška, gorenjska in spodnjavska regija.
7. Primerjava stroškov dnevnega zdravljenja uvršča srčne spodbujevalnike med učinkovite in cenejše metode zdravljenja.

Literatura

1. Mušič D, Rakovec P, Jagodic A, Cibic B. The first description of syncope attacks in heart block. *PACE* 1984; 7: 301-3.
2. Vardas PE, Ovsyshcher EI. Geographic differences of pacemaker implant rates in Europe. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2002; 13 Suppl 1: S23-6.
3. Ector H, Rickards AF, Kappenberger L, Linde C, Vardas P, Oto A, et al. The world survey of cardiac pacing and implantable cardioverter defibrillators: calendar year 1997-Europe. *Pacing Clin Electrophysiol* 2001; 24: 5863-8.
4. Pehnec Z, Hajdinjak D, Kamenik B, Svenšek F. Trideset let elektrostimulacije srca v Mariboru. 21. Radenski dnevi 2003; Zbornik prispevkov 2003; 61-2.
5. Zanini R, Aacchinetti A, Gallo G, et al. Survival rates after pacemaker implantation: A study of patients paced for sick sinus syndrome and atrioventricular block. *PACE* 1989; 12: 1065-9.
6. Alt E, Volker R, Wirtzfeld A, et al. Survival and follow-up after pacemaker implantation: A comparison of patients with sick sinus syndrome, complete heart block and atrial fibrillation. *PACE* 1985; 8: 849-55.
7. Schmidt B, Brunner M, Olschewski M, et al. Pacemaker therapy in very elderly patients: long-term survival and prognostic parameters. *Am Heart J* 2003; 146: 908-13.
8. Freudemberger RS, Wilson AC, Lawrence-Nelson J, et al. Permanent pacing is risk factor for the development of heart failure. *Am J Cardiol* 2005; 95: 1367-9.
9. Samartin CR; Working group on cardiac stimulation of the spanish society of cardiology. Spanish registry of pacemakers. Second official report of the Working group on cardiac stimulation of the Spanish society of cardiology. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57: 1205-12.
10. Rinfret S, Cohen DJ, Lamas GA et al. Cost-effectiveness of dual-chamber pacing compared with ventricular pacing for sinus node dysfunction. *Circulation* 2005; 111: 165-72.
11. Ovsyshcher IE, Furman S. Determinants of geographic variations in pacemakers and implantable cardioverter defibrillators implantation rates. *Pacing Clin Electrophysiol* 2003; 26: 474-8.
12. Clarke KW, Connelly DT, Charles RG. Single chamber atrial pacing: an underused and cost-effective pacing modality in sinus node disease. *Heart* 1998; 80: 387-9.