

Ko srce izgubi takt

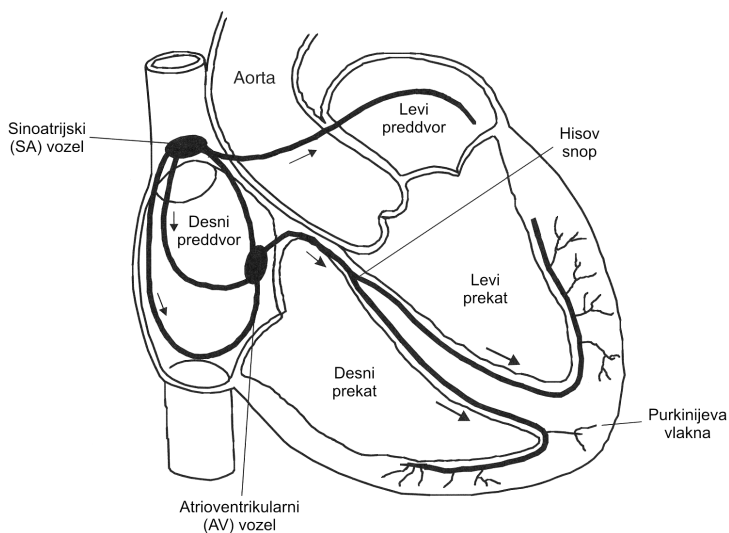
Matej Reberšek

Srce tako vztrajno bije v našem telesu, da ga ljudje velikokrat uporabljamo kot simbol življenja in ljubezni. To, da povprečno utripne 70-krat na minuto, verjetno veste. Ampak, ali ste vedeli, da je srce tudi sam svoj dirigent? V njem so namreč posebne avtoritmične celice (rečemo jim tudi ritmovnik), ki spontano in ritmično prožijo električne impulze, ki so pobuda za krčenje srčne mišice. V drugih progastih mišicah v telesu (na primer v rokah in nogah) teh celic ni, zato je njihovo delovanje povsem odvisno od navodil možganov. Električni impulzi v srcu pa nastajajo samodejno in brez zunanje pobude. Pri poskusih na živalih na primer opazimo, da srce, ki smo ga izolirali iz prsne- ga koša in ga postavili v ustrezno okolje (raztopino), še vedno bije samo od sebe.

Normalen srčni utrip sprožijo avtoritmične celice v sinoatrijskem (SA) vozlu, ki se nahaja v desnem preddvoru. Zanimivo pa je, da je lastni takt SA-vozla brez zunanjega živčnega ali hormonskega nadzora v resnici nekaj višji in se na normalno raven 60 do 80 utripov na minuto zmanjša šele zaradi sodelovanja z ostalim živčevjem. Ker signal nastaja v SA-vozlu, temu »normalnemu« ritmu rečemo sinusni ritem.

Srce optimalno črpa kri, če najprej iztisne kri iz preddvorov in tako napolni prekata ter 200–300 ms pozneje iztisne kri še iz prekatov v arterije. Za sinhrono utripanje skrbi poseben prevodni sistem iz živčnih celic, ki skrbi, da se signal iz sinoatrijskega vozla do različnih celic srčne mišice prenese v pravilnem vrstnem redu. Prevodni sistem omogoča, da se električni impulz iz sinoatrijskega vozla razširi do srčnih mišic okoli preddvorov,

hkrati pa signal potuje do t.i. atrioventrikularnega (AV) vozla, kjer pride do zakasnitve za približno 100 ms, od tam pa prek t.i. Hisovega snopa in Purkinijevih vlaken do srčnih mišic okoli prekatov.



Anatomija srca s poudarjenim živčnim prevodnim sistemom.

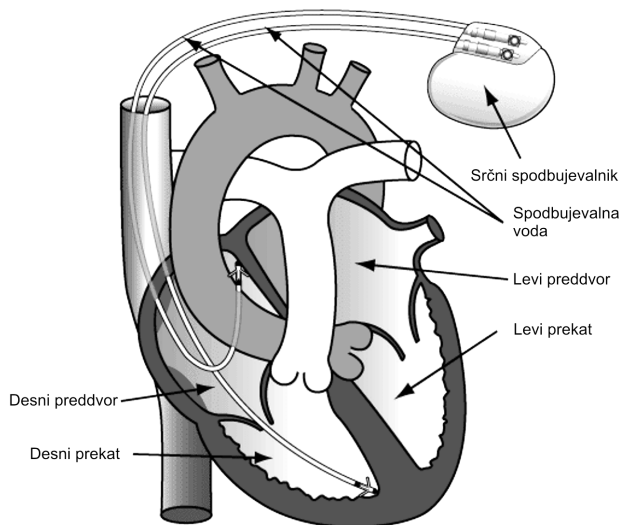
Tudi druge celice v prevodnem sistemu znajo dirigirati, saj so prav tako avtoritmične. Njihov lastni takt pa je nekoliko počasnejši: lastni takt atrioventrikularnega vozla je 40–60 utripov na minuto, Hisovega snopa in Purkinijevih vlaken v prekatih pa celo le 20–40 utripov na minuto. Vendar so pri normalnem delovanju srca vsi udeleženi podrejeni sinoatrijskemu vozlu, ki je tako glavni dirigent orkestra in svoj takt narekuje vsem drugim.

Srce pa ne bije vedno po taktu. Takrat govorimo o aritmijah. Aritmije lahko nastanejo zaradi nenormalnega ritma sinoatrijskega vozla ali premika proženja električnega impulza iz sinoatrijskega vozla v druge dele srca. Če namreč druge celice ne dobijo navodil od sinoatrijskega vozla, začnejo biti vsaka po svojem lastnem taktu in srčni orkester postane razglašen. Aritmije pa lahko nastanejo tudi zaradi blokade širjenja električnega impulza po prevodnem sistemu, nenormalne poti širjenja električnega impulza skozi srce ali spontanega proženja lažnih impulzov kjerkoli v srcu.

Če srce bije upočasnjeno (počasneje kot 60 utripov/min), govorimo o bradikardiji. Znaki hude bradikardije so utrujenost, vrtoglavica, težko dihanje in omedlevica. Bradikardijo lahko zdravimo s srčnim spodbujevalnikom. To je medicinska električna naprava, ki spodbuja srce z električnimi impulzi. Z dvema spodbujevalnima vodoma lahko srčni spodbujevalnik spodbuja srčne mišice okoli preddvorov in z zakasnitvijo tudi srčne mišice okoli prekatov.

Srčni spodbujevalnik lahko tako zelo dobro nadomesti naravni ritmovnik. Dandanes so na voljo številne različice srčnih spodbujevalnikov, katerih elektrode se namesti na razna mesta na prsnem košu, bodisi v notranjosti ali kar na koži. Lahko so avtomatski ali taki, ki se jih da individualno programirati glede na bolnikove potrebe. To je seveda v domeni izkušenih kardiologov (zdravnikov, ki zdravijo srčne bolezni). Moderni spodbujevalniki so zasnovani tako, da sami prepoznajo, kakšen je ritem: če je ritem sinusni, se spodbujevalnik ne sproži. Če pa njegov senzor zazna ritem, ki je drugačen od fiziološkega, normalnega, začne sam generirati ustrezne električne impulze, ki bodo osnova za ritem, čim bolj podoben fiziološkemu.

Arne Larsson je bil eden od številnih srčnih bolnikov, ki potrebujejo srčni spodbujevalnik. Imel je srečo v nesreči, da je skoraj 200 let pred njim živel Luigi Galvani, ki je po naključju odkril, da lahko z elektriko vpliva na delovanje mišic. V naslednjih 200 letih je še mnogo drugih znanstvenikov s svojo željo po odkrivanju novih znanj in izboljšanju kakovosti življenja bolnikov prispevalo k izumu umetnega srčnega spodbujevalnika, ki so ga v naslednjih 50 letih še izboljšali. Arne Larsson je bil prvi, ki so mu srčni spodbujevalnik vsadili v telo in je imel v 43 letih vsajenih kar 26 srčnih spodbujevalnikov.



Shema srčnega spodbujevalnika.

Če srce bije prehitro (hitreje kot 90 utripov/min), govorimo o tahikardiji. Znaki hude tahikardije so razbijanje srca, zadihavnost in omotičnost. Večino tahikardij lahko zdravimo z zdravili, ki posredno in neposredno vplivajo na prevajanje srčnega pre-

vodnega sistema. Tahikardija lahko izvira iz različnih delov srca. Najnevarnejša tahikardija je tista, ki izvira iz prekatov. Nezdravljena prekatna tahikardija lahko namreč povzroči fibrilacijo srca, ki je najhujša oblika aritmije. Fibrilacijo lahko povzroči tudi električni šok ali pomanjkanje kisika v srčnih mišicah. Pri fibrilaciji se srčne mišice krčijo neusklajeno, zato srce izgubi funkcijo črpanja, kar je smrtno nevarno.

Fibrilacija srca zelo redko spontano preneha. Zato je nujna defibrilacija srca z močnim električnim šokom. Defibrilatorji so naprave, ki jih namestimo bolniku na prsni koš in nato prek dveh elektrod razmeroma velike površine skozi telo pošljemo električni sunek (gre za napetosti velikosti tisoč voltov, električni sunek pa traja nekaj milisekund). Močan električni tok, ki steče skozi telo, povzroči nenadno depolarizacijo (spremembo membranskega potenciala celic) vseh celic v srcu, ki zato kratek čas niso več vzdražne, kar pomeni, da se ne morejo vzburiti. V tem primeru nato običajno sinoatrijski vozal spet prevzame pobudo za normalni srčni ritem. Bolnike z veliko verjetnostjo fibrilacije zdravimo z vsadnim kardioverter-defibrilatorjem. Pravzaprav gre za posebne vrste spodbujevalnik, ki nenehno zaznava srčni ritem; če zazna motnje ritma, ki so lahko usodne (na primer fibrilacijo prekatov), avtomatično sproži močan električni sunek, ki podobno kot pri defibrilatorju spremeni ritem v »normalnega«, sinusnega.