

Ime in priimek	<b>Primož Pirih</b>	
Naslov vaje	<b>Ekstrasistole</b>	
Datum	<b>7.11.1996</b>	
Opombe	Originalne kimograme ima Petra Šavs	Pregledano

## Namen vaje

Dokazati, da srčna muskulatura ima lastnost refraktarnosti in izmeriti čas refraktarnosti

## Material in metode

**Poskusna žival:** žaba (*Rana sp.*)

**Material:** stimulator, kimograf, švedsko penkalo, elektromagnetno pisalo, serefina, mizica, fiziološka raztopina po Ringerju, parafilm, uretan, nit, bucike, preparirno orodje

**Potek poskusa:** žabo smo narkotizirali z uretanom, odprli perikard, na apeks srca pritrdili serefino, ki smo je preko niti povezali s švedskim pisalom. K ventriklu smo prislonili dražilni elektrodi in v poljubno izbranih trenutkih po začetku srčnega cikla dražili srce z nadpražnimi dražljaji, obenem pa smo na kimogram vzporedno z ritmom srca zapisovali tudi nastope dražljajev.

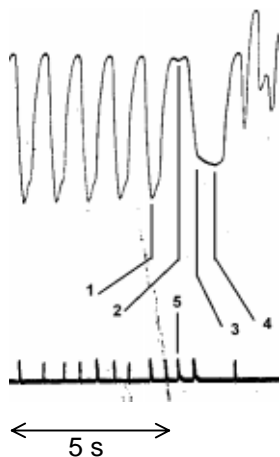
## Rezultati

Dražljaji so imeli napetost  $U_{stim}=4\text{ V}$  in so trajali  $t_{stim}=10\text{ ms}$ .

Čas enega utripa srca pred poskusom je bil  $t_{utr}=1000\text{ ms}\pm 30\text{ ms}$

Izzvali smo 6 ekstrasistol. Ti časi so bili merjeni z napako  $\pm 0,1\text{ s}$

ekstrasistola	1	2	3	4	5	6
$t_r$ [s]	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
$t_p$ [s]	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	0,7



Ekstrasistola 6:

Natančnost meritev s slike je  $\pm 0,025\text{ s}$ :

1-začetek srčnega ciklusa (0,00 s)

2-začetek ekstrasistole (0,86 s)

3-konec ekstrasistole (1,46 s)

4-začetek naslednjega srčnega ciklusa (1,97 s)

5-stimulus, ki je povzročil ekstrasistolo

Refraktarni čas  $t_r$  traja od markerja 1 do markerja 2.

Čas kompenzatorične pavze  $t_p$  traja od markerja 3 do markerja 4.

$t_r=0,86\pm 0,03\text{ s}$

$t_p=0,51\pm 0,03\text{ s}$

## Diskusija

Čas refraktarnosti je tisti čas, ko miokard na stimulus ne odgovori s krčtivijo. Ta lastnost je potrebna za to, da ne bi prišlo do oscilacijskega kroga, ki bi ga povzročilo kroženje akcijskih potencialov med celicami miokarda preko številnih interkalarnih diskov in s tem do rigorja. V času refraktarnosti akcijski potencial v srcu popolnoma zamre in naslednjo krčitev (v intaktnem srcu) lahko sproži le akcijski potencial iz celic ritmovnika. Lastnost refraktarnosti miokarda je določena z mehanizmom pretoka ionov skozi membrane srčnih mišičnih celic: depolarizaciji zaradi vdora natrijevih ionov v celico sledi repolarizacija do mirovnega potenciala. Repolarizacija pri celicah srčne muskulature traja dlje kot pri skeletni muskulaturi zaradi povečane prevodnosti membrane za kalcijeve ione, ki zato hitro vdirajo v celico, s čimer nekaj časa kompenzirajo odtok kalijevih ionov iz celice. Ker pa je mirovni membranski potencial odvisen v glavnem od razmerja koncentracij kalijevih ionov, ki se vračajo počasneje, je obdobje repolarizacije daljše, s tem pa je tudi daljše obdobje, ko so natrijevi kanalčki blokirani.

Kompenzatorična pavza je posledica tega, da naravni impulz iz srčnega ritmovnika pade v obdobje refraktarnosti zaradi ekstrasistole in se miokard ne odzove s krčtivijo. Srce tako izpusti en naraven impulz in počaka na naslednjega. Bolj ko se s stimulusom približamo koncu obdobja refraktarnosti, daljša bo kompenzatorična pavza.