

Ime in priimek	Primož Pirih	
Naslov vaje	Kontrakcija izolirane skeletne mišice	
Datum	21.11.1996	
Opombe	Originalne kimograme ima Petra Šavs	Pregledano

Namen vaje

Ugotoviti jakost praznega dražljaja, odvisnost med močjo dražljaja in krčitvijo mišice, veljavnost zakona "vse ali nič"

Material in metode

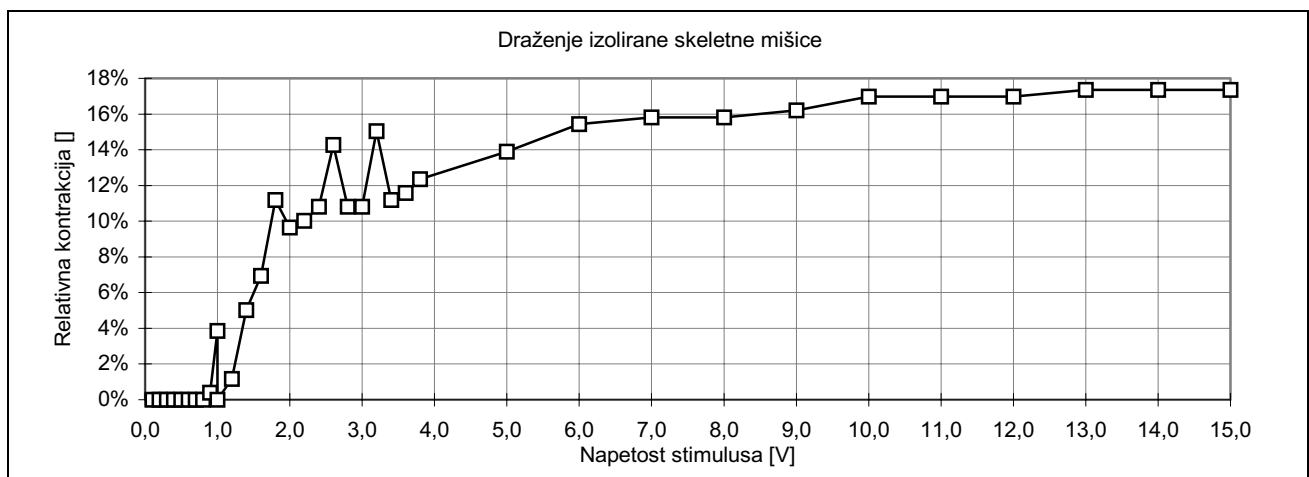
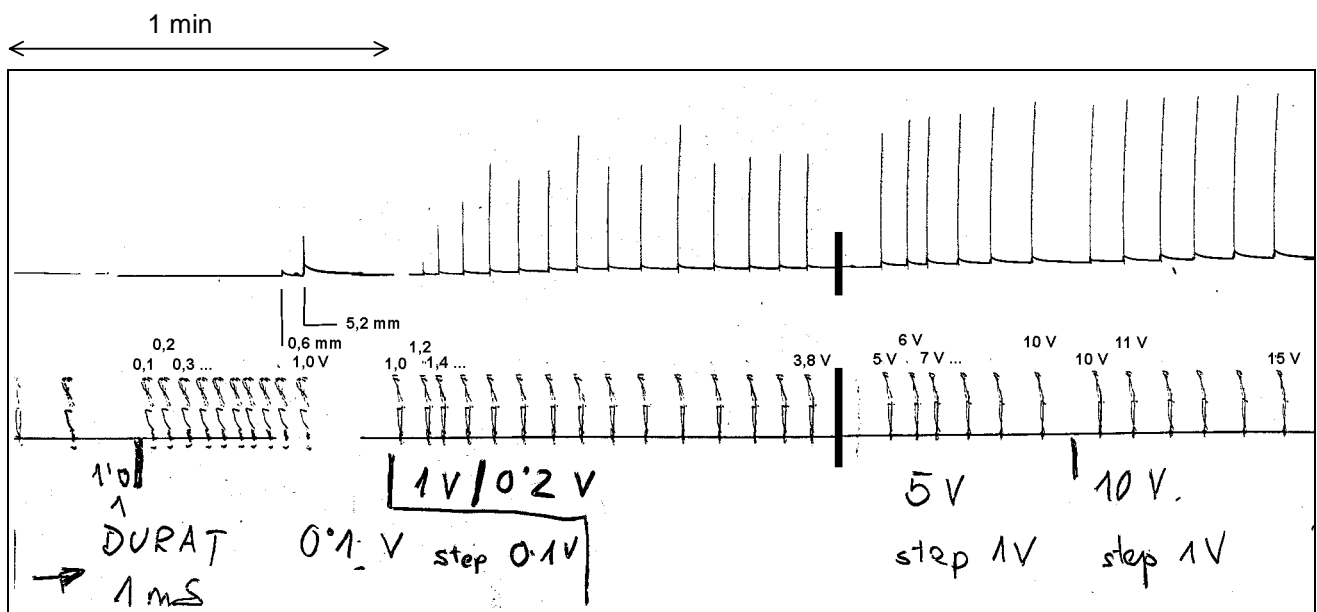
Poskusna žival: žaba (*Rana sp.*)

Material: kimograf, švedsko penkalo, stimulator, mizica, serefina, fiziološka raztopina po Ringerju, nit, preparirno orodje, hrbtenjačna sonda

Potek poskusa: žabo smo z udarcem zlomili tilnik, jo dekapitali, sondirali hrbtenjačo, po navodilih in demonstraciji izpreparirali krojaško mišico (*m.sartorius*) in živčno-mišični sistem (*m.gastrocnemius+n.ischiadicus*). Preparata smo pritrdili na mizico, v kiti zataknili serefino, jo preko niti povezali s švedskim pisalom, dražili z dražljaji različnih jakosti in zapisovali odzive. Relativne kontrakcije smo izračunali iz razmerja ročic in dolžine mišice

Rezultati

Izolirana krojaška mišica



Zakon "vse ali nič" za izolirano skeletno mišico ne velja.

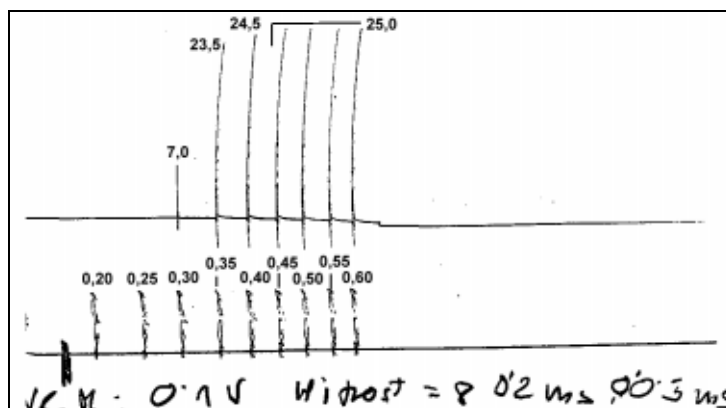
M.sartorius

Razmerje ročic: $r=1:3,6$

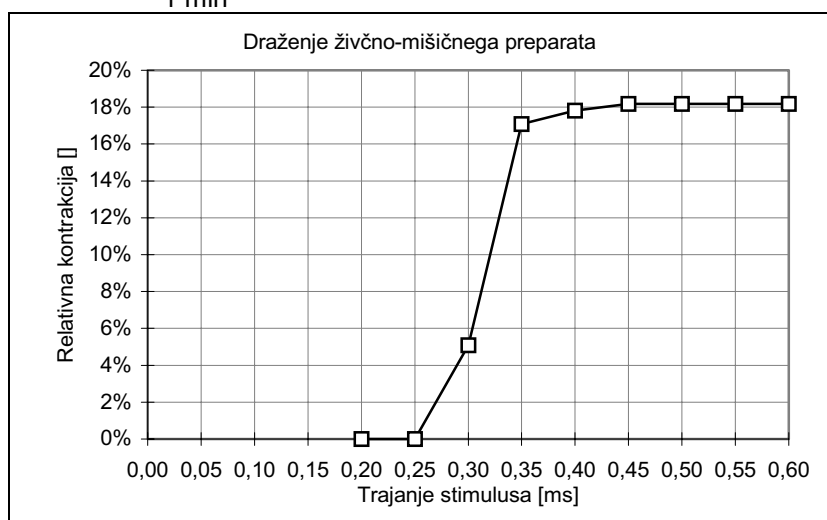
Dolžina mišice: $d=36$ mm

Trajanje impulza: $t=1$ ms

t [ms]	x [mm]	rel. kontr. [%]
0,20	0,0	0%
0,25	0,0	0%
0,30	7,0	5%
0,35	23,5	17%
0,40	24,5	18%
0,45	25,0	18%
0,50	25,0	18%
0,55	25,0	18%
0,60	25,0	18%



← 1 min →



U [V]	x [mm]	rel. kontr. [%]
0,1	0,0	0%
0,2	0,0	0%
0,3	0,0	0%
0,4	0,0	0%
0,5	0,0	0%
0,6	0,0	0%
0,7	0,0	0%
0,8	0,0	0%
0,9	0,5	0%
1,0	5,0	4%
1,0	0,0	0%
1,2	1,5	1%
1,4	6,5	5%
1,6	9,0	7%
1,8	14,5	11%
2,0	12,5	10%
2,2	13,0	10%
2,4	14,0	11%
2,6	18,5	14%
2,8	14,0	11%
3,0	14,0	11%
3,2	19,5	15%
3,4	14,5	11%
3,6	15,0	12%
3,8	16,0	12%
5,0	18,0	14%
6,0	20,0	15%
7,0	20,5	16%
8,0	20,5	16%
9,0	21,0	16%
10,0	22,0	17%
11,0	22,0	17%
12,0	22,0	17%
13,0	22,5	17%
14,0	22,5	17%
15,0	22,5	17%

Živčno-mišični preparat

M.gastrocnemius: + N. ischiadicus

Razmerje ročic: $r=1:4,3$

Dolžina mišice: $d=32$ mm

Napetost impulza: $U=0,1$ V

Zakon "vse ali nič" za živčno-mišični preparat ne velja.

Skeletna mišica je sestavljena iz velikega števila mišičnih vlaken – dolgih in relativno debelih sincicijev, po katerih se akcijski potencial prevaja hitro in dobro. Mirovni membranski potenciali in vzdražni pragi vlaken so si zelo podobni, kljub temu pa se na stimulus ne odzovejo vsa, ker zaradi upora napetost pade in za v nekaterih celicah ne pride do nadpraznega dražljaja. Predvidevamo lahko, da teče največ toka po najkrajši poti med obema elektrodama ni se zato v glavnem dražijo samo ta vlakna. Zakon vse ali nič (VAN) za izolirano skeletno mišico ne velja, velja pa za posamezna mišična vlakna. Tudi pri draženju preko živca nismo potrdili zakona VAN. Vzrok za to je, da mišico inervira večje število nevronov, vseeno pa je število nevronov mnogo manjše od števila mišičnih vlaken in je zato prag kontrakcije bolj strm. Kljub temu pa se zgodi isto kot pri izolirani mišici – v določenem območju ne vzdražimo vseh živčnih vlaken in sledi kontrakcija, manjša od maksimalne. V tem preparatu bi po zakonu VAN odgovarjal sistem enega nevrona in pripadajočih mišičnih celic, žal pa izvedba takega preparata ni preprosta.

Za krčitev zadošča zelo majhen stimulus – to je posledica dejstva, da nevroni delujejo kot ojačevalniki in da inervirajo po principu VAN večje število mišičnih vlaken. Ker s stimulatorjem nismo mogli ustvariti podprazne napetosti, smo spreminjali trajanje stimulusa. To lahko storimo zato, ker je za draženje pomemben naboj ($I \cdot t = U \cdot t / R$) in ne neposredno napetost.