

Ime in priimek	Primož Pirih	
Naslov vaje	Kontraktacija gladke muskulature	
Datum		
Opombe	Originalne kimograme ima Petra Šavs	Pregledano

Namen vaje

Izmeriti, kako odgovarja na električni stimulus gladka muskulatura in ugotoviti razlike v delovanju gladkega mišičja in skeletne muskulature

Material in metode

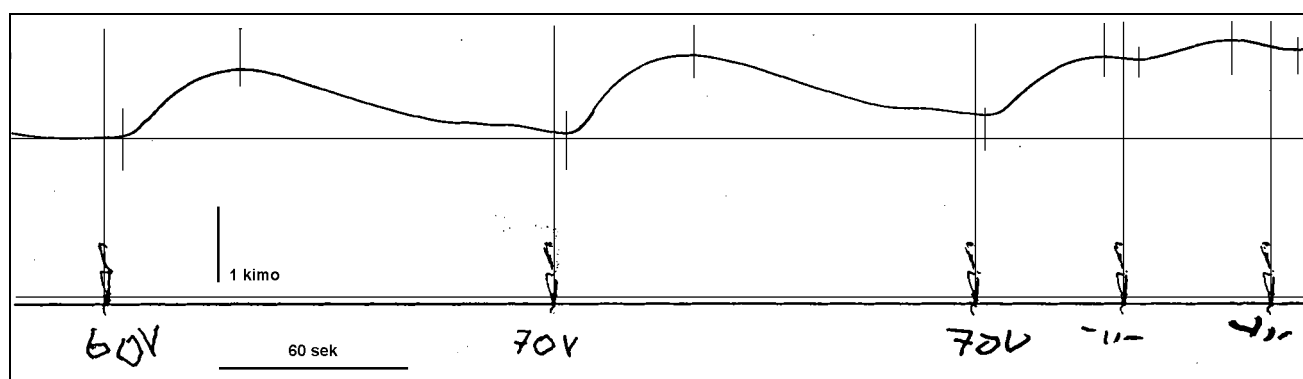
Poskusna žival: žaba (*Rana sp.*)

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

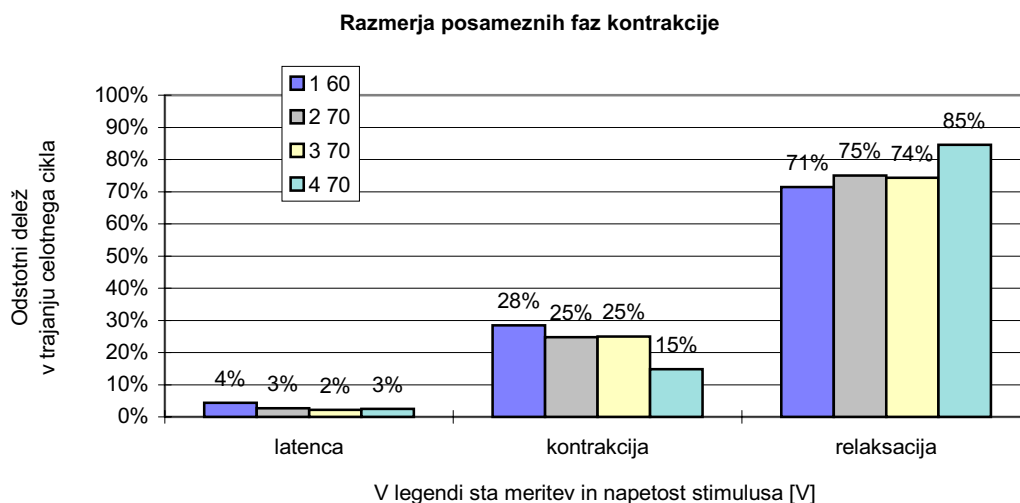
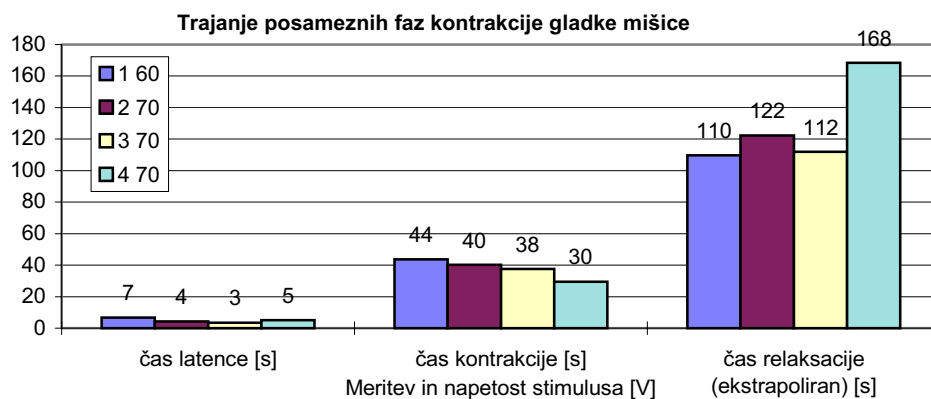
Potek poskusa: žabo smo z udarcem zlomili tilnik, jo dekapitali, sondirali hrbtenjačo in izpreparirali želodec. Da bi se izognili razgradnji stene želodca iz zunanje strani zaradi sproščanja prebavnih encimov, smo notranjost želodca nekajkrat prečistili z fiziološko. Preparat smo nato na enem koncu z buckami pritrdili na mizico, v drugi konec zataknili serefino in jo preko niti povezali s švedskim pisalom. Na vsako stran želodca smo prislonili dražilni elektrodi. Želodec smo dražili z nadpražnimi dražljaji (ki morajo biti mnogo močnejši kot pri skeletni muskulaturi) in zapisovali odzive.

Rezultati

Trajanje stimulusa $t_{stim}=100$ ms



Meritev	1	2	3	4
Napetost stimulusa [V]	60	70	70	70
nivo pred kontraktacijo [kimo]	0,00	0,08	0,30	1,06
nivo vrha kontraktacije [kimo]	0,92	1,12	1,12	1,30
nivo po kontraktaciji [kimo]	0,08	0,30	1,06	1,20
čas latence [s]	6	4	3	5
čas kontraktacije [s]	43	40	37	29
čas relaksacije [s]	100	89	6	13
rel. nivo pred kontraktacije []	0,00	0,06	0,22	0,79
rel. nivo vrha kontraktacije []	0,68	0,83	0,83	0,96
rel. nivo po kontraktaciji []	0,06	0,22	0,79	0,89
razlika nivojev vrha kontraktacije in po kontraktaciji []	0,62	0,61	0,04	0,07
hitrost relaksacije [1/s]	0,0062	0,0068	0,0074	0,0057
čas relaksacije (ekstrapoliran) [s]	109,6	122,3	112,0	168,5
trajanje cikla (z ekstrapoliranim časom) [s]	153	162	150	199
latenca/cikel	4%	3%	2%	3%
kontraktacija/cikel	28%	25%	25%	15%
relaksacija/cikel	71%	75%	74%	85%



Razlaga rezultatov:

Ker se med posameznimi meritvami mišica ni do konca relaksirala, sem za izračun časa relaksacije uporabil linearno ekstrapolacijo – kar je sicer precej vprašljivo, glede na to, da ne vemo, po kakšni krivulji se mišica relaksira – in dobil približno vrednost časa relaksacije (glede na to, da je krivulja relaksacije bolj podobna eksponentni, so ekstrapolirani časi verjetno še vedno prekratki, vendar že bližji realni vrednosti kot če bi uporabil izmerjene). Če medsebojno primerjamo ekstrapolirane čase relaksacije, vidimo, da izračun za četrto meritev odstopa od ostalih, zato ga ne upoštevamo. **Razmerje faz kontrakcije in relaksacije je 1:3, faz latence, kontrakcije in relaksacije pa približno 1:8:24 (za prve tri meritve).**

Diskusija

Gladko mišičje uporablja isti osnovni mehanizem kontrakcije kot skeletna mišičevina, določene razlike v zgradbi celic in tkiva pa so vzrok najpomembnejši razliki v delovanju, počasnosti odgovora. Ločujemo dve vrsti gladkega mišičja: počasno visceralno, kjer živec inervira majhen delež celic, in hitro (angleški izraz "multiunit"), kjer živec pride do vsake mišične celice in jo z motorno ploščico inervira. Počasno gladko mišičje sestavlja stene organov prebavnega trakta in uterusa, hitro pa sestavlja iris, ciliarnik, stene žil in "mišice naježevalke" (musculi erector pili). Počasno gladko mišičje ima v primerjavi s skeletno mišičevino naslednje drugačne lastnosti:

- celice so manjše, niso sincicij in niso tako podolgovate
 - miofilamenti niso vzporedni in niso nameščeni po vsem volumnu, ampak so pritrjeni na plazmalemo; zaradi prečne nameščenosti filamentov je kontrakcija v eni smeri dosti manjša kot pri skeletnih mišicah
 - kalcijevi ioni niso spravljeni v sarkoplazemskem retikulumu, ampak v ekstracelularnem prostoru
 - difuzija kalcija in zato skrčenost mišične celice traja dlje časa
 - ker niso invirane vse celice, se akcijski potencial podobno kot v srcu širi preko presledkovnih stikov; hitrost širjenja (odvod števila vzbujenih celic po času) je spva majhna, nato pa se močno poveča (verižna reakcija)
 - gladko mišičje se lahko vzburi in krči na mehanski stimulus; posledica je peristaltika
- Visoka energija dražilnih impulzov je bila potrebna zato, ker je bilo na poti toka med elektrodama mnogo več celic, od katerih vsaka deluje kot električni upornik. S takimi dražilnimi impulzi smo jih vzdražili dovolj, da smo dosegli "verižno reakcijo".