

Ime in priimek	Primož Pirih	
Naslov vaje	Tipi mišičnih kontrakcij	
Datum	21.11.1996	
Opombe	Originalne kimograme ima Petra Šavs	Pregledano

Namen vaje

Ugotoviti frekvenco dražljajev, pri kateri se mišica ne relaksira popolnoma, in frekvenco dražljajev, pri kateri je mišica maksimalno skrčena.

Material in metode

Poskusna žival: žaba (*Rana* sp.)

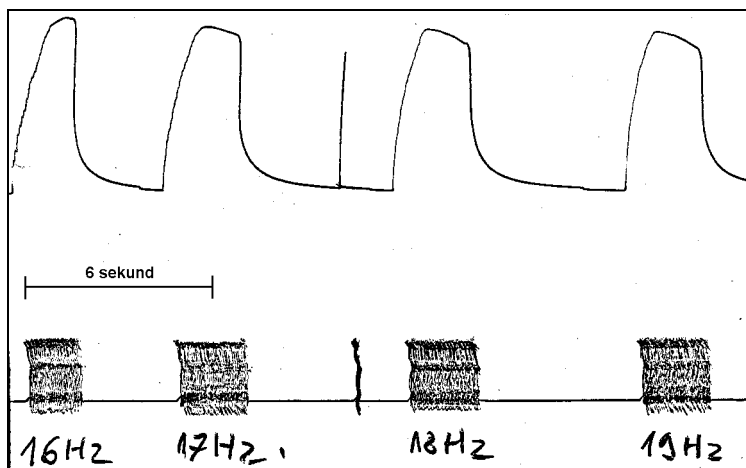
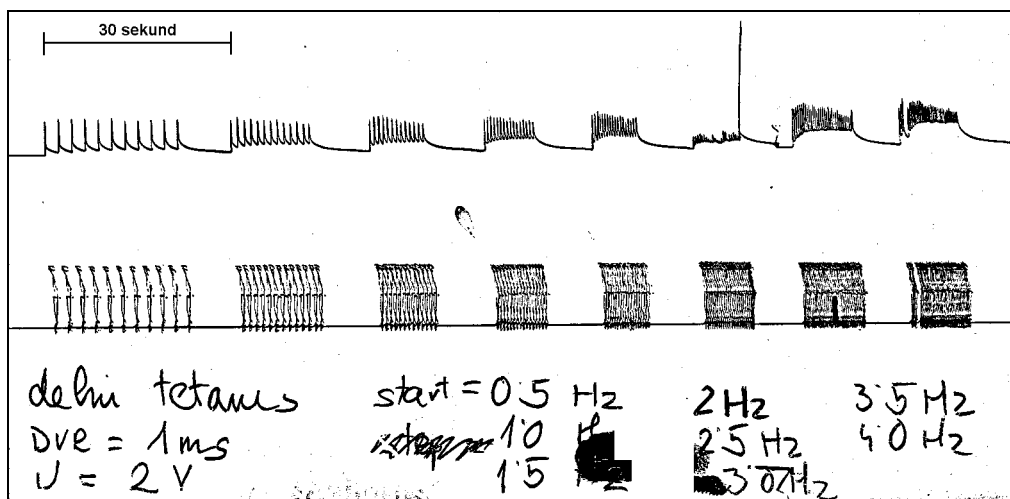
Material: kimograf, švedsko penkalo, stimulator, mizica, serefina, fiziološka raztopina po Ringerju, nit, preparirno orodje, hrbtenjačna sonda

Potek poskusa: žabi 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 (prvič mišico, drugič živec) z nadpražnimi dražljaji frazličnih frekvenc in zapisovali odzive. Relativne kontrakcije smo izračunali iz razmerja ročic in dolžine mišice.

Rezultati

M.sartorius

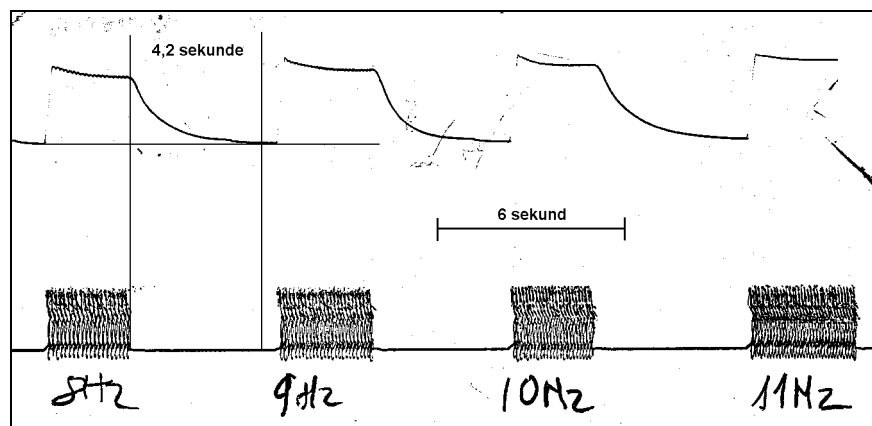
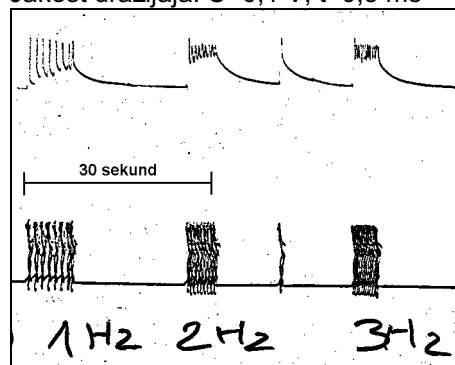
Jakost dražljaja: $U=2\text{ V}$, $t=1\text{ ms}$



Nepopolna tetanizacija izolirane mišice je bila dosežena že pri najnižji frekvenci stimuliranja $\nu_{1sart}=0,5\text{ Hz}$. Kriterij za popolno tetanizacijo je bil, da se na začetnem, strmem delu kontrakcije ne vidi več vmesnih relaksacij. Frekvenca popolne tetanizacije je po tem kriteriju $\nu_{2sart}=19\text{ Hz}$.

M.gastrocnemius + N.ischiadicus

Jakost dražljaja: $U=0,1\text{ V}$, $t=0,5\text{ ms}$



Nepopolna tetanizacija živčno-mišičnega preparata je bila dosežena že pri najnižji frekvenci stimuliranja $\nu_{1\text{gast}}=1\text{ Hz}$. Čas, ki ga je mišica potrebovala, da se je po koncu draženja popolnoma relaksirala, lahko iščemo s približevanjem asimptoti ali računanjem iskanja ničel prvega odvoda našega grafa. Čas popolne relaksacije gastrocnemiusa lahko ocenimo (glej graf št.4) na okrog 4 do 5 sekund, ustrezna frekvenca bi bila $\nu_{\text{hyp}2\text{gast}}=0,25-0,20\text{ Hz}$. Frekvenca popolne tetanizacije živčno-mišičnega preparata je $\nu_{2\text{gast}}=10\text{ Hz}$.

Diskusija

Pri določeni frekvenci dražljajev pride pri skeletni mišici do tetanizacije. Vzrok za to je, da akcijski potencial nima podaljšanega platoja in se konča pred začetkom kontrakcije. Tako lahko akcijski potenciali z dovolj visoko frekvenco povzročijo kopičenje Ca^{2+} v citosolu mišičnih vlaken. Vzpostavi se dinamično ravnovesje koncentracije Ca^{2+} med vdiranjem skozi sarkolemo in odstranjevanjem v sarkoplazemski retikulum. Pri določeni **fuzijski frekvenci**, specifični za določen tip vlaken (hitra, počasna) in od nje odvisni koncentraciji Ca^{2+} ne pride več do ločitve aktina od miozinskih glav in mišica tudi med posameznimi stimulusi ostane popolnoma skrčena (fuzijska frekvenca) – pride do popolne tetanične kontrakcije. Na fuzijsko frekvenco vpliva tudi utrujanje mišice zaradi pomanjkanja ATP, ki je pomemben za premik filamentov in tudi za ločitev miozinskih glav od aktina.