



MIŠIĆNI GRČEVI U SPORTU

EXERCISE - ASSOCIATED MUSCLE CRAMPS

Marija Pamuković, Saša Janković, Lana Ružić

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SAŽETAK

Grčevi su bolne, neželjene kontrakcije skeletnih mišića koji se mogu javiti za vrijeme vježbanja ili odmah po prestanku, a uobičajene su kod sportaša kojima su specijalnost discipline izdržljivosti. Iako se grčevi mogu javiti kao posljedica zdravstvenih poremećaja, većina sportaša koji imaju mišićne grčeve povezane s vježbanjem nemaju urođenih ili stečenih zdravstvenih poremećaja. Uzrok grčenja nije u potpunosti razjašnjen, ali njihova pojava može biti povezana s abnormalnom spinalnom kontrolom motoričkih neurona, osobito pri kontrakciji u kojoj se skraćuje dužina mišića. Važni faktori rizika su mišićni umor i loše navike istezanja. Tretman se sastoji isključivo od pasivnog istezanja i ostalih potrebnih postupaka. Prevencija je najbolji "lijek" protiv mišićnih grčeva, a uključuje pravilnu prehranu, pravilan pristup vježbanju (redovito zagrijavanje i istezanje), pravilno odijevanje za vježbanje i konzumiranje tekućine za vrijeme vježbanja.

Ključne riječi: neželjena kontrakcija, mišićni umor, pasivno istezanje, prevencija

SUMMARY

Cramps are painful, involuntary contractions of skeletal muscle that occur during or immediately after exercise and are common in endurance athletes. Although cramps can occur in many rare medical conditions, most athletes who have exercise-associated muscle cramping do not have congenital or acquired medical disorders. The cause of cramping is not well understood but may have to do with abnormal spinal control of motor neuron activity, particularly when a muscle contracts in a shortened position. Important risk factors include muscle fatigue and poor stretching habits. Treatment consists mainly of passive stretching, with supportive measures as needed.

Prevention is the best medicine for muscle cramps, which includes balanced diet, sensible approach to exercise (warming up and stretching program), appropriate clothing and consumption of fluid during exercise.

Key words: involuntary contraction, muscle fatigue, passive stretching, prevention

UVOD

Svaka fizička aktivnost rezultat je djelovanja živčano-mišićnog aparata. Sportaši, kao populacija čiji se živčani i mišićni sustav svakodnevno nalazi pred novim izazovima, ponekad se nađu u situaciji da im organizam priredi neugodno iznenađenje. Riječ je o neočekivanoj, neželjenoj i vrlo bolnoj mišićnoj kontrakciji koja se javlja kao posljedica dugotrajne i iscrpljujuće aktivnosti, gubitka tekućine ili, možda, nekog zdravstvenog poremećaja (4,7,8,10,14).

Mnogo je uzroka koji mogu dovesti do grčenja mišića, pa se osobama kod kojih se često javljaju grčevi (bilo da se radi o sportašima ili "običnoj" populaciji) preporuča savjetovanje s liječnikom koji će poduzeti odgovarajuće mjere. Mišićni grč (spazam) je neželjena i bolna kontrakcija mišića koja može nastati iz više razloga, a najčešći uzroci su mišićni umor i dehidracija. Javljaju se u različitim situacijama; tijekom aktivnosti, nakon aktivnosti, u vrijeme mirovanja ili spavanja, a najčešće zahvaćaju mišiće stopala i potkoljenice (2,9).

Podjela i uzroci mišićnih grčeva

Mišićni grčevi se dijele na one kojima su uzrok neke prirodne abnormalnosti i na grčeve koji su uvjetovani različitim trenutnim stanjima organizma (1,6,11,12).

Prirodne abnormalnosti koje uzrokuju mišićne grčeve:

- autosomska dominantna bolest grčenja mišića,
- prirodne muskularne bolesti (miotone)
- poremećaj metabolizma ugljikohidrata, masti, ili proteina (glikogenoza - bolest nakupljanja glikogena, nedostatak karnitin palmitil transferaze i dr.).

Stečeni sindromi mišićnih grčeva:

- mišićni grčevi povezani s vježbanjem,
- "profesionalni" grčevi (vezani za posao kojim se osoba bavi),
- noćni grčevi mišića potkoljenice koji nisu u potpunosti razjašnjeni (3),
- grčevi koji se javljaju tijekom trudnoće.

Stečeni poremećaji koji također uzrokuju mišićne grčeve su:

- endokrine bolesti (diabetes mellitus, bolesti štitnjače),
- disbalans tekućine i elektrolita (hipokalemia, hiperkalemia),
- neuromuskularne bolesti (mišićna distrofija, periferalna neuropatija),
- druge stečene bolesti (ciroza jetre, diareja, zloćudni malignomi),
- reakcije na lijekove ili toksine (beta-agoniste, etanol, strihnin).

Kao uzroci mišićnih grčeva također se navode:

- celiakia (gluteinska enteropatija),
- snižene koncentracije minerala; natrija (Na⁺), kalija (K⁺), kalcija (Ca⁺), magnezija (Mg⁺), fosfora (P⁺),
- trovanje kofeinom,
- trovanje živom (Hg⁺),
- stres,
- Touretteov sindrom (sindrom tikova - bolest živčanog sustava),
- hipoglikemija,

- bolesti krvožilnog sustava,
- nedostatak vitamina B1, B5 i B6 (još nije u potpunosti razjašnjeno zašto nedostatak ovih vitamina direktno ili indirektno utječe na pojavu mišićnih grčeva).

Mišićni grčevi povezani s vježbanjem

Grčevi su bolne, neželjene kontrakcije skeletnih mišića koje se mogu javiti tijekom ili poslije aktivnosti (češći su kod disciplina izdržljivosti). Iako se mišićni grčevi mogu javiti u različitim situacijama (patološkim), mnogi sportaši koji imaju problema sa grčevima tijekom aktivnosti (ili nakon nje) nemaju nikakvih urođenih ili stečenih oboljenja. Uzrok mišićnih grčeva nije u potpunosti razjašnjen, ali može biti povezan s abnormalnom spinalnom kontrolom aktivnosti mišićnih neurona, osobito kad su mišićne kontrakcije kraćeg trajanja (11,19).

Važni faktori rizika uključuju mišićni umor i neredovito istezanje mišića kao uvod u aktivnost. Poznato je da mišićni umor nastaje iz razloga što kontraktilni i metabolički procesi u mišićnim vlaknima ne mogu učestalo obavljati isti rad (14). Živci i dalje funkcioniraju pravilno, živčani impulsi normalno prolaze neuromuskularnom vezom u mišićno vlakno, čak se i akcijski potencijal neometano širi duž mišićnih vlakana. Međutim, kontrakcija postaje sve slabija zbog toga što se potrošio raspoloživi ATP u samim mišićnim vlaknima (to je samo jedan od uzroka).

Grčevi skeletnih mišića su najčešći klinički problem kojeg je zabilježilo medicinsko osoblje, osobito kod sportaša koji se bave disciplinama izdržljivosti kao maraton, triatlon (7,8). Mišićni grčevi povezani s vježbanjem (engl. EAMC; exercise-associated muscle cramping) u jednakoj se mjeri javljaju kod vrhunskih sportaša i rekreativaca, tijekom aktivnosti ili odmah nakon prestanka, za razliku od mišićnih grčeva koji se javljaju u opuštenom mišiću za vrijeme odmora, ili onih koji su posljedica nekih urođenih ili stečenih poremećaja u organizmu.

Patofiziologija i etiologija mišićnih grčeva povezanih s vježbanjem

Uobičajene teorije

Prva medicinska istraživanja grčenja skeletnih mišića povezanih s vježbanjem provedena su početkom prošlog stoljeća kod osoba koje su živjele u toplim i vlažnim područjima. Ova prva istraživanja su pokazala da je pojava mišićnih grčeva uzrokovana gubitkom tjelesne tekućine i elektrolita (13,15,21).

Početkom 50-ih godina prošlog stoljeća opisan je prvi slučaj nedostatka enzima miofosforilaze, a i mnogi drugi poremećaji su otkriveni kasnije. Ovi slučajevi upućuju na metaboličke poremećaje koji uzrokuju grčenje mišića (6).

Iako je pojava mišićnih grčeva uobičajena, moramo razlikovati one koji su povezani s vježbanjem i one grčeve koji se javljaju kao posljedica nekih metaboličkih poremećaja. Izvješća potvrđuju da se najviše mišićnih grčeva koji su povezani s vježbanjem javlja ukoliko se

aktivnost odvija u ekstremnim uvjetima topline ili hladnoće, iako su učestali i u optimalnim uvjetima.

Novije teorije

Istraživanja provedena u posljednje vrijeme pokazala su da se mišićni grčevi povezani s vježbanjem javljaju kao posljedica nemogućnosti odvijanja kontinuirane aktivnosti alfa - motoričkog neurona kojim upravlja leđna moždina (alfa - motorički neuron je odgovoran za fizičku kontrakciju mišića). Ključni uzrok tome je mišićni umor koji za posljedicu ima smanjenu kontrolu uobičajenog podražavanja mišićnog vretena (tipa Ia i II) i inhibitorni utjecaj na aktivnost faktora Ib Golgy - tetivnog organa. Dodatni uzrok je mišićna tenzija koja također limitira faktor Ib u Golgy - tetivnom organu, a ona je najjača kada je mišić potpuno skraćen pri maksimalnoj kontrakciji. Pretpostavlja se da je ovo faktor koji ubrzava pojavu grča (5).

Dobro je poznato da su grčenju najpodložniji oni mišići koji spajaju 2 zglobova. Tim se mišićima kod kontrakcije najčešće smanjuje dužina. Kontrakcija u toj fazi uzrokuje povećanu tenziju u mišićnim tetivama, kao i aktivnost Golgijevog tetivnog organa. Najbolji primjer je grčenje mišića potkoljenice (m. gastrocnemius) kod plivača. Tijekom plivanja gležanj je maksimalno plantarno flektiran, a gastrocnemius je kontrahiran. Tenzija u Ahilovoj tetivi je smanjena u usporedbi s gležnjem u potpunoj dorzalnoj fleksiji. Aktivnost Golgijevog tetivnog organa je smanjena u plantarnoj fleksiji (nasuprot dorzalnoj fleksiji), što rezultira smanjenom aktivnošću alfa - motoričkog neurona koji podražava m. gastrocnemius. Pasivno istezanje odmah daje pozitivne rezultate; opuštanje zgrčenog mišića i smanjenje negativnog podražaja. Istezanje povećava tenziju u Ahilovoj tetivi, a time i aktivnost Golgijevog tetivnog aparata.

Ovaj fenomen se može usporediti s teorijom kako je aktivnost spinalnog refleksa važan etiološki faktor u pojavi mišićnih grčeva tijekom vježbanja. Isto tako, uzrok noćnih grčeva gastrocnemiusa (koji se vjerojatno javljaju tijekom REM faze - rapid eye movement) može biti položaj plantarne fleksije (16).

Faktori koji utječu na pojavu mišićnih grčeva povezanih s vježbanjem

U istraživanju koje je provedeno na maratoncima uočeni su faktori rizika za pojavu mišićnih grčeva povezanih s vježbanjem, a to su: starija životna dob, dugogodišnja sportska karijera, visoki indeks potkožnog masnog tkiva neredovito, nedovoljno i nepravilno istezanje prije aktivnosti, nasljedni faktor (8,18).

Ovi ispitanici povezuju nastajanje mišićnih grčeva sa vrstom aktivnosti: trčanje utrke visokim intenzitetom, dugotrajna aktivnost (većina mišićnih grčeva javlja se na 30-om km maratona), subjektivni osjećaj umora, trčanje uzbrdo, loša fizička pripremljenost. Kao dva najčešća uzroka zbog kojih se javljaju mišićni grčevi tijekom aktivnosti izdvojeni su *mišićni umor* i *neredovito istezanje* prije aktivnosti. Neredovito i nedovoljno istezanje može dovesti do pretjeranog mišićnog refleksa što povećava aktivnost mišićnog vretena.

Pojava akutnog mišićnog grča tijekom vježbanja

Grčevi se kod sportaša obično javljaju za vrijeme aktivnosti ili odmah po prestanku, bilo da se radi o vježbanju visokim intenzitetom ili dugotrajnom vježbanju. Uobičajeni klinički pokazatelji su prvi simptomi mišićne boli ili zatezanja koje se odvija kroz nekoliko minuta i prethodi mišićnom umoru i trzanju mišića (stadij prije grča). Nakon zatezanja slijedi spontana spazmična kontrakcija ako se aktivnost nastavi. Grč se može izbjeći ako se u njegovoj ranoj fazi (stadiju zatezanja, trzanja) smanji ili prekine aktivnost, te primjeni pasivno istezanje što će pridonijeti privremenom opuštanju mišića. Uslijed smanjene aktivnosti dolazi do pojave opuštanja mišićnih vlakana između dva ili više grčeva. Epizode mišićnih grčeva mogu biti izazvane mišićnim kontrakcijama u kojima se skraćuje dužina mišića (grč se javlja u žarištu kontrakcije).

Fizički pokazatelji

Klinički pregled sportaša kod kojih je uočena pojava akutnog grčenja mišića (jedne ili dvije mišićne skupine) otkriva očitu bol, jako kontrahiran mišić i uočljivu fascikulaciju na trbuhu mišića. U većini slučajeva sportaši su svjesni situacije, normalno komuniciraju i reagiraju na podražaje.

Detaljne pretrage pokazuju da kod ovih osoba nema nikakvih poremećaja (metaboličkih ili nekih drugih); većina atletičara kod kojih se javljaju akutni mišićni grčevi povezani s vježbanjem nisu dehidrirani niti imaju povišenu tjelesnu temperaturu. Kod takvih slučajeva nisu potrebne nikakve posebne pretrage.

TRETMAN KOD POJAVE AKUTNOG MIŠIĆNOG GRČA TIJEKOM VJEŽBANJA

Većina se grčeva prekida kada se primjeni istezanje zahvaćenog mišića ili mišićne grupacije. Hodanjem se najbolje utječe na grčeve mišića stopala, a nakon toga se preporučuje lagano istezanje. Kod pojave grčeva u mišićima potkoljenice (lista) preporuča se da osoba stane oko 1m od zida (ovisi o visini osobe), postavi dlanove na zid, a nogu koju je zahvatio grč postavi malo dalje od zida tako da je noga potpuno pružena, peta mora dodirivati podlogu, a kukove potiskivati prema zidu. Dakako, mogu se primijeniti i druge tehnike istezanja. Istezanje provoditi dok ne popusti grčenje. Postupak ponoviti dva do tri puta po 1 minutu.

Nakon istezanja preporuča se lagano masiranje i primjena sredstava koji zagrijavaju regiju i povećavaju cirkulaciju. Također se mogu primijeniti i sredstva koja hlade mišić (ublažavaju bol i opuštaju mišić). Nije neobično ako sportaš osjeća bol u zahvaćenom mišiću i dan-dva nakon pojave grča. Jave li se grčevi za vrijeme vježbanja, obavezno je konzumiranje tekućine bogate elektrolitima (osobito Na⁺ i K⁺). Nikakvi lijekovi nisu potrebni u ovom slučaju jer će većina grčeva popustiti prije nego se lijek uopće apsorbira.

Iako se u okolnostima učestalog grčenja intravenozno primjenjuju diazepam, magnezij ili čak kalcij, mnogi stručnjaci ne preporučuju isto zbog mogućih

komplikacija kao što su pad krvnog tlaka ili respiratornu insuficijenciju (22).

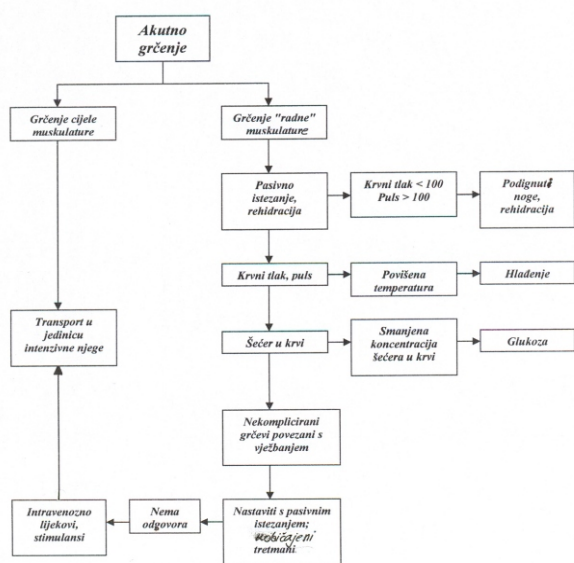
Svi sportaši kod kojih se javljaju akutni grčevi tijekom aktivnosti trebali bi obavezno zatražiti liječničku pomoć ukoliko imaju problema s mokrenjem ili im se pojavi tamni urin u prva 24 sata nakon pojave grčeva. Isto tako trebaju zatražiti liječnički savjet ako se epizode grčeva učestalo ponavljaju.

Sportaši kod kojih je česta pojava grčenja mišića koji nisu povezani s vježbanjem, ili grčeva popraćenih nesvjesticom, komom ili nekim drugim simptomima koji upućuju na poremećaje živčanog sustava, moraju se tretirati po hitnom medicinskom postupku (slika 2.). Ovi pacijenti ne "boluju" od akutnog mišićnog grča izazvanog mišićnim umorom; često su to pokazatelji metaboličkih oboljenja.

Te osobe moraju odmah biti hospitalizirane u jedinici intenzivne njege i podvrgnute detaljnim pretragama kako bi se isključila moguća neuravnoteženost koncentracije elektrolita u serumu, akutno zatajanje bubrega, krvarenje unutar mozga i neki drugi patološki slučajevi.

Slika 1. Dijagnoza i pomoć sportašu kod sumnje na akutno grčenje mišića tijekom aktivnosti.

Figure 1. Diagnosis and treatment off athletes with muscle cramp.



Postupak kod učestalih mišićnih grčeva povezanih s vježbanjem

Liječnici se često susreću sa sportašima koji imaju problema sa epizodama mišićnih grčeva. Potrebno je identificirati radi li se o grčevima povezanim s vježbanjem ili je njihova pojava povezana s nekim zdravstvenim poremećajima (17,20,23).

Prvi pregled

Na prvom pregledu, liječnik uzima potpunu, odgovarajuću povijest bolesti. Povijest bolesti je osnova u dijagnozi mišićnih grčeva povezanih s vježbanjem, za razliku od grčeva koji su rezultat nekog poremećaja.

Ključna su pitanja:

- ❖ Da li je grčenje rezultat fizičke aktivnosti ili se oni javljaju i za vrijeme odmora?
- ❖ Postoje li i neki popratni simptomi kao što su parestezija (trnjenje), bol, hipoestezija (smanjeni osjet) ili mišićna slabost?
- ❖ Koliko vremena prođe između dvije ili više epizoda?
- ❖ Da li pasivno istezanje pomaže u "puštanju" grča?
- ❖ Ima li u obitelji slučajeva pojave mišićnih grčeva?
- ❖ Da li sportaš konzumira lijekove, i koje?

Odgovori na ova pitanja i potpuna povijest bolesti omogućuju liječniku da odgovori na pitanje radi li se o grčevima koji su povezani s vježbanjem ili su to grčevi nastali kao posljedica nekog patološkog procesa u organizmu. Nadalje, liječnički pregled obuhvaća detaljne neurološke i muskularne pretrage. Iako su nalazi ovih pretraga uredni kod sportaša koji imaju problema s grčevima tijekom vježbanja, pretrage se moraju provesti kako bi se isključile neurološke bolesti, kronične infekcije, hormonalni poremećaji, rak i dr.

U ovom slučaju rutinske krvne pretrage provode se na kraju prvog posjeta liječniku (također iz razloga da se otklone bilo kakvi mogući uzroci pojave grčeva).

Drugi pregled

Na ovom pregledu potvrđuju se rezultati krvnih pretraga i dijagnoza mišićnih grčeva povezanih s vježbanjem. Liječnik također provodi određene pretrage (fleksibilnost, snaga i izokinetička izdržljivost) kako bi utvrdio faktore rizika za pojavu ovih grčeva. Sportaš također dobije i upute o pravilnom načinu prehrane.

Jednom kada se identificiraju faktori rizika, sportaši dobiju određene upute. Obično ih se usmjerava u programe fizičke pripreme i programe za razvoj fleksibilnosti. Redovito trebaju voditi dnevnik i bilježiti svaku pojavu grčeva tijekom vježbanja (treninga ili natjecanja), kako bi liječnika mogli izvijestiti o postignutom napretku. Neki sportaši ne reagiraju pozitivno na ovaj program, pa trebaju biti podvrgnuti daljnjim pretragama uključujući biopsiju mišića kako bi se pronašao pravi razlog grčeva, a jedan od uzroka može biti i miopatija. Sportaši koji ne reagiraju na program mogu imati stanična oboljenja koja nije moguće identificirati krvnim pretragama.

Prevenција mišićnih grčeva povezanih s vježbanjem

Ključ u prevenciji akutnih mišićnih grčeva jest sprečavanje prijevremenog zamaranja mišića tijekom vježbanja (24).

- ❖ dobra fizička priprema za aktivnost;
- ❖ istezanje prije aktivnosti, a osobito one mišićne grupe koje su najviše podložne grčenju
- ❖ uzimanje ugljikohidrata i tekućina obogaćenih elektrolitima tijekom vježbanja kako bi se spriječila pojava preranog mišićnog umora
- ❖ Redukcija intenziteta i volumena vježbanja ukoliko je potrebno
- ❖ nadoknada elektrolita, osobito natrija (Na⁺) i kalija (K⁺) koji su osnovne sastavnice znoja
- ❖ prikladna odjeća s obzirom na klimatske i atmosfere uvjete u kojima se odvija aktivnost.

Važnost pripreme organizma za aktivnost

Priprema organizma za aktivnost koja slijedi ima veliku ulogu u prevenciji mišićnih grčeva koji se javljaju za vrijeme treninga ili natjecanja.

Postupci usmjereni pripremi organizma za aktivnost obuhvaćeni su pojmom *zagrijavanja*. Oni mogu biti aktivni i pasivni, opći i specijalni, a cilj im je stvaranje povoljnog psihofizičkog stanja organizma prije treninga ili natjecanja u smislu bolje koordinacije, fleksibilnosti, jakosti, brzine i izdržljivosti.

Izraz "zagrijavanje" proizlazi iz osnovne manifestne karakteristike koja je posljedica primjene uvodnih postupaka prije "pravog" treninga ili natjecanja, povišenja tjelesne temperature. Prethodne vježbe i drugi postupci paralelno poboljšavaju neuromišićne, fizičke i psihičke sposobnosti.

Zagrijavanjem se podižu organske i vegetativne funkcije iz razine mirovanja, aktiviraju se procesi prilagodbe na aktivnost, čime se postiže smanjenje početnog naprezanja pri zadanoj trenažnoj ili natjecateljskoj aktivnosti, te povećanje funkcionalne, energetske i kineziološke djelotvornosti. Efikasnost brojnih fizioloških i motoričkih funkcija poboljšava se povišenjem tjelesne temperature iznad 37°C, koliko iznosi u unutrašnjosti tijela u mirovanju, i postiže optimum pri 38,5 - 39,0°C. Uz ubrzanje oslobađanja energije u stanicama, ubrzava se otpuštanje kisika s hemoglobina i njegov transport u tkivu, povećava transportna sposobnost srčanožilnog sustava povećanjem minutnog volumena srca i perifernom vazodilatacijom u aktivnim područjima. Osim poboljšanja dopreme kisika i energetskih tvari u aktivnu muskulaturu, istodobno se unapređuje eliminacija laktata i drugih metabolita, što je od posebna značaja u inicijalnoj fazi intenzivnog opterećenja u natjecanju. Povećanje tjelesne temperature stoga dovodi i do povećanja jakosti i brzine mišićne kontrakcije, do poboljšanja relaksacije i oporavka mišićnih stanica i do smanjenja viskoznosti mišića pri brzom promjeni njegove dužine, što sve pridonosi poboljšanju motoričke efikasnosti.

Pri razmatranju modaliteta, intenziteta i trajanja, prednost se zbog aktivacije neuromotornog sustava daje aktivnom zagrijavanju općeg i specifičnog tipa uz što se može kombinirati sportska masaža, vrući tuš i sl. Pokazalo se da različiti sportaši, kao i različiti sportovi zahtijevaju zagrijavanje različitog karaktera, što upućuje na to da se uz uvažavanje općih načela zagrijavanje primjenjuje gotovo individualno. Pojedini ovisi o razini treniranosti i sposobnosti sportaša, vrsti sporta, klimatskim uvjetima i predviđenoj aktivnosti (trening, natjecanje). Zagrijavanje može trajati 10-60 minuta, ali je najčešće oko 20-45 minuta. Optimalan vremenski razmak između zagrijavanja i natjecanja iznosi 5-10 minuta, iako se efekti zagrijavanja mogu zapaziti najčešće do 30 minuta po njegovu prestanku, negdje se navode i gotovo trostruka vremena. Pretjerano zagrijavanje, prije svega u kombinaciji visokog intenziteta i dugog trajanja, zahvaća i rezerve organizma što smanjuje natjecateljsku sposobnost, osobito pri aktivnosti tipa opće aerobne izdržljivosti.

Započinjanje i održavanje aktivnosti visokog intenziteta bez prethodne pripreme organizma, odnosno

odgovarajućeg zagrijavanja, vrlo često dovode do, uglavnom, subjektivnih senzacija poznatih pod nazivom *mrtva točka*. Opterećenje se počinje osjećati neumjereno velikim. Puls postaje nerazmjerno visok, dah postaje hripav, disanje dispnoično i samo jaka volja i dobra motivacija omogućuju nastavak aktivnosti. Tada u jednom trenutku poteškoće iščezavaju, grčevite kretnje postaju slobodne i stvara se osjećaj iznenadne lakoće i poleta. Takva se pozitivna promjena u sportskom žargonu naziva *drugi zamah*.

Nastupanje mrtve točke nakon početka rada vrlo je varijabilno, jer ovisi o vrsti i intenzitetu aktivnosti, razini treniranosti i prethodnom zagrijavanju. U pravilu, javlja se ranije pri višem intenzitetu, nižem stupnju treniranosti i slabijem zagrijavanju. Nasuprot tome, visoka razina treniranosti i zadovoljavajuće zagrijavanje omogućuju da se teškoće kočenja praktički potpuno izbjegnu.

Važna sastavnica u pripremi organizma za aktivnost (trening, natjecanje) jesu vježbe istezanja. Njihova osnovna uloga, osim utjecaja na fleksibilnost zglobnih i mišićnih sustava, ogleda se i u smanjenju mišićnog refleksa, čime se smanjuje aktivnost mišićnog vretena i umanjuje vjerojatnost pojave mišićnog grča za vrijeme aktivnosti. Stoga se vježbe istezanja trebaju provoditi redovito i pravilno, a posebnu pozornost treba obratiti na one mišićne skupine koje su najviše podložne pojavi grča i skupine koje su specifične obzirom na aktivnost kojom se individua bavi. Preporuča se da se vježbe istezanja provode nakon uvodnog zagrijavanja organizma, a isto tako i po samom završetku trenažne ili natjecateljske aktivnosti.

ZAKLJUČAK

Mišićni grčevi vrlo su česta pojava u sportu, i u jednakoj se mjeri javljaju kod vrhunskih sportaša i rekreativaca. Kao najčešći uzroci njihova javljanja navode se mišićni umor i loša priprema organizma za aktivnost (nedovoljno zagrijavanje i istezanje kao uvod u trening ili natjecanje). Opasnost od grčenja mišića povećava se i tijekom provođenja aktivnosti dugog trajanja i visokog intenziteta, treniranja ili natjecanja u nepovoljnim klimatskim uvjetima (npr. visoka temperaturna zraka i velika vlažnost...) i nedovoljnim konzumiranjem tekućine tijekom i poslije aktivnosti.

Da bi se izbjegla pojava ove neželjene i bolne mišićne kontrakcije potrebno je redovito i pravilno provoditi zagrijavanje organizma i vježbe istezanja kao uvod u aktivnost, tijekom i poslije aktivnosti konzumirati tekućinu obogaćenu mineralima (osobito Na⁺ i K⁺ koji su glavni sastojci znoja), i što je također važno, sportaš mora biti ustrajan u pravilnom načinu prehrane koji mu predlaže nutricionist.

Pri pojavi grča primjenjuje se istezanje zahvaćene regije, nakon toga lagana masaža, te smanjenje intenziteta aktivnosti. U slučaju da se mišićni grčevi opet pojave, potrebno je prekinuti aktivnost i poduzeti potrebne mjere (zagrijavanje ili hlađenje zahvaćene regije).

Sportašima, kojima se često javljaju grčevi tijekom aktivnosti, preporuča se konzultiranje s liječnikom.

Literatura

1. Bartter FC, Schwartz WB: The syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone. *Am J Med* 1967; 42(5):790-806
2. Eaton JM. Is this really a muscle cramp? *Postgrad Med J* 1989;86:227-32.
3. Haskell SG, Fiebach NH. Clinical epidemiology of nocturnal leg cramps in male veterans. *Am J Med Sci* 1997; 313:210-4.
4. Hiller WDB, O'Toole M, Fortress EE: Medical and physiological considerations in triathlons. *Am J Sports Med* 1987;15(2):164-7
5. Hutton RS, Nelson LD: Stretch sensitivity of Golgi tendon organs in fatigued gastrocnemius muscle. *Med Sci Sports Exerc* 1986; 18(1):69-74
6. Jansen PHP, Joosten EMG, Vingerhoets HM. Muscle cramp: main theories as to aetiology. *Eur Arch Psychiatry Neurol Sci* 1990; 239:337-42.
7. Jones BH, Rock PB, Smith LS, et al: Medical complaints after a marathon run in cool weather. *Phys Sportsmed* 1985;13(10):103-10
8. Kantarowski PG, Hiller WDB, Garrett WE, et al: Cramping studies in 2600 endurance athletes, abstracted. *Med Sci Sports Exerc* 1990;22(suppl 4):S104
9. Layzer RB, Rowland LP: Cramps. *N Engl J Med* 1971;285(1):31-40
10. Maglischo E. (2003). *Swimming fastest*. USA: Human Kinetics.
11. Maughan RJ: Exercise-induced muscle cramp: a prospective biochemical study in marathon runners. *J Sports Sci* 1986;4(1):31-4
12. McCance RA: Experimental sodium deficiency in man. *Proc Royal Soc London Biol* 1936;119:245-68
13. McGee SR. Muscle cramps. *Arch Intern Med* 1990; 150:511-18.
14. Medved, R. (1980). *Sportska medicina*. Zagreb: Jumea.
15. Naylor RJ, Young JB. A general population survey of leg cramps. *Age Ageing* 1994;23:418-20.
16. Nelson LD, Hutton RS: Dynamic and static stretch response in muscle spindle receptors in fatigued muscle. *Med Sci Sports Exerc* 1985; 17(4):445-50
17. Riley JD, Antony SJ: Leg cramps: differential diagnosis and management. *Am Fam Physician* 1995; 52(6):1794-8
18. Robertson JW: Medical problems in mass participation runs: recommendations. *Sports Med* 1988; 6(5):261-70
19. Schwellnus MP, Derman EW, Noakes TD: Aetiology of skeletal muscle cramps during exercise: a novel hypothesis. *J Sports Sci* 1997; 15(3):277-85
20. Sontag SJ, Wanner JN. The cause of leg cramps and knee pains: a hypothesis and effective treatment. *Med Hypothesis* 1988; 25:35-41.
21. Talbot HT: Heat cramps. *Medicine* 1935; 14(3):323-76
22. US Department of Health and Human Services. Drug products for the treatment and /or prevention of nocturnal leg muscle cramps for over the counter human use. *Federal Registrar* 1994; 59:43234-52.
23. www.medicinenet.com
24. www.physical.com