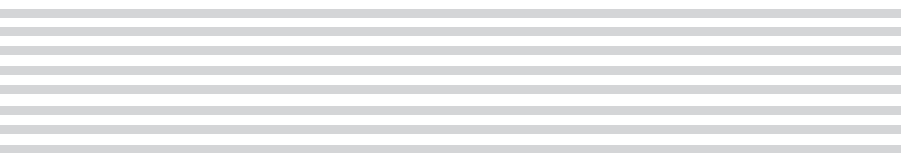




**Viesturs
Krauksts**

NOGURUMS UN ATJAUNOŠANĀS



UDK 796
Kr 247

Recenzenti:

Hb. doktors, profesors N. Jaružuijs

Hb. doktors, profesors L. Čuprins

Mākslinieks Ilze Ramane

© Viesturs Krauksts, 2007

© Ilze Ramane, mākslinieciskais noformējums, 2007

© SIA "Drukātava", 2007

ISBN 978-9984-798-21-9

SATURS

1. NOGURUMS	7
1.1. Vispārējais nogurums	11
1.2. Muskuļu nogurums	15
1.3. Centrālais nogurums	18
1.4. Periferiālais nogurums	34
1.5. Metaboliskais nogurums	38
2. KĀ VEIDOJAS NOGURUMS DAŽĀDU FIZISKO AKTIVITĀŠU LAIKĀ ?	47
2.1. Noguruma veidošanās galvenie fakti	51
2.2. Potenciālās noguruma rašanās vietas	64
2.3. Iespējamās centrālā noguruma veidošanās vietas	65
2.4. Iespējamās periferiālā noguruma veidošanās vietas	66
2.5. Noguruma veidošanās iemesli	67
2.6. Noguruma radītās izmaiņas muskuļu šķiedrās	68
2.7. Enerģētisko procesu gala produktu akumulācijas ietekme uz periferiālo nogurumu	69
3. ATJAUNOŠANĀS VISPĀRĪGIE PAMATI	70
4. SPECIFISKĀ ATJAUNOŠANĀS SPORTA	76
5. KAS JĀATJAUNO PĒC FIZISKĀM SLODZĒM?	83
6. ATJAUNOŠANĀS PAMATLĪDZEKĻI	88
Svarīgākie momenti, kuri jāievēro atjaunojoties	95
6.1. Atjaunošanās faktori	96
6.2. Vienkārši paņēmieni atjaunošanās kvalitātes uzlabošanai	98
7. ATJAUNOŠANOS VEICINOŠS UZTURS	102

8. REHIDRATĀCIJA UN ATJAUNOŠANĀS PĒC SLODZĒM	108
9. ELEKTROLĪTU ATJAUNOŠANA	122
Glicerols	124
Bikarbonāts (dzeramā soda)	126
10. ATJAUNOŠANĀS PROCESU VEICINOŠA UZTURA PAMATNOSACĪJUMI	128
Vai muskuļi slodzes laikā “apēd” paši sevi?	130
Vai kofeīns samazina slodzes izraisīto nogurumu?	133
Daži ar uzturu saistīti “noslēpumi” darbspēju paaugstināšanā un atjaunošanās intensificēšanā	134
Pirmsslodzes ēdiens – augsta vai zema glikēmiskā indeksa uzturvielas	139
11. OĢĻHIDRĀTU UZLĀDĒŠANA	141
12. OĢĻHIDRĀTI UZTURĀ – TAS NAV TIK VIENKĀRŠI	144
Cik daudz oĢhidrātu jālieto uzturā?	147
13. OBALTUMVIELAS UZTURĀ	149
Uztura īpatnības atjaunošanās periodā	152
14. MUSKUĻU ATJAUNOŠANA MASAS PALIELINĀŠANAS SLODZĒS	155
14.1. Insulīns – muskuļu atjaunošanās hormons	158
14.2. Miegas kā atjaunošanās faktors treniņu procesā	161
14.3. Atjaunošanās un hormonālās iespējas	170
LITERATŪRA	175

1. NOGURUMS

Nogurums ir visiem zināma parādība, kas novērojama fizisko slodžu rezultātā. Lai gan nogurums šķiet vienkārša parādība, tā tomēr ir ļoti sarežģīta un pats galvenais – kompleksa parādība, tāpēc ir ļoti daudz pretrunīgu domu un uzskatu.

Sakarā ar to, ka nogurums ierobežo fizisko slodžu realizēšanu jebkura veida fiziskajās aktivitātēs un ir kompleksa parādība (jo tajā iesaistīti gan fiziskie, gan garīgie faktori), gadu desmitiem ilgi tas atrodas sporta zinātnieku un sporta praktiķu redzes lokā - kā galvenais faktors, kurš limitē (ierobežo) atlētu fizisko darbību dinamiku. Fiziska rakstura nogurums izpaužas nespējā turpināt slodzi iepriekšējā intensitātes līmenī. Vispārējais nogurums var būt jebkuras slimības simptoms. Psiholoģiska rakstura nogurums ir saistīts ar nespēju motivēt un koncentrēties slodzes realizēšanai.

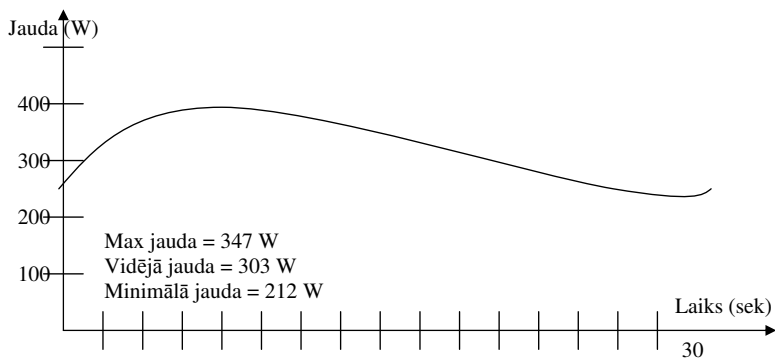
Sporta zinātnieki mēģina izskaidrot šo sarežģīto noguruma fenomenu. Nosakot visus pagaidām pat vēl nezināmos faktoros, kuri izsauc nogurumu un darbību pazemināšanos, radīsies iespējas risināt problēmas, kuras noguruma jomā rada ne tikai neiromuskulārās un metaboliskās izmaiņas. Nogurums ir saistīts arī ar muskuļu un motoro neironu adaptivitāti. Nogurumu var apskatīt arī no tās adaptācijas teorijas puses, kura ir saistīta ar motoro impulsu stimulācijas rezultātā izsaukto kalcija un kālija sūkņa darbības izmaiņām. Muskuļu spēka samazināšanās, ko parasti izsauc nogurums, tiek uzskatīts kā adaptīvs process bez nopietniem muskuļu bojājumiem. Nogurums veidojas kā centrālajā, tā arī perifēriālajā nervu sistēmā fizisku slodžu rezultātā un izpaužas samazinātā darbību kapacitātē metaboliskajā sfērā un neiromuskulārās sistēmas nespējā turpināt fizisko slodzi.

Nogurums ir viens, bet to izsauc ļoti daudzi un dažādi faktori, kuru kopīgā likumsakarība ir saistīta ar fizisko slodžu realizēšanas uzdevumiem. Viena un tā pati muskuļu grupa, noslogota ar dažāda veida vingrinājumiem, nogurst atšķirīgos veidos. Līdz ar

to noguruma definīcijai ir ļoti daudzi varianti un tie ir atkarīgi no tā, kāda veida slodze (visu komponentu ietekme) tiek realizēta.

Nogurums tiek definēts kā muskuļu sasprindzinājuma spējas samazināšanās atkārtotu vingrinājumu (vai ilgstošākā laika posmā) realizēšanas rezultātā. Citi autori norāda, ka nogurums galvenokārt ir fizisko un garīgo darbību samazināšanās. Precīzāk to varētu definēt kā muskuļu nespēju saglabāt konstantu spēka izpausmi. To varētu papildināt arī ar nespēju turpināt noteiktā sākuma variantā iesākto kustību ātrumu, kas izmaina slodzes realizēšanas intensitāti un ir centrālās nervu sistēmas radīto impulsu amplitūdas un frekvences samazināšanās rezultāts. Noguruma pakāpe ir atkarīga arī no muskuļu šķiedru rekrutēšanās spēju samazināšanās. Lai pilnībā izprastu noguruma mehānismu, jāiedziļinās šūnu un pat molekulārā jomā.

Nogurumu ir pieņemts izteikt ar noguruma indeksu, kas izpaužas kā procentuāla novirze no slodzes realizēšanas jaudas līknes (1.attēls).



1.attēls. Jaudas (W) samazināšanās kā noguruma indeksa rādītājs (%)

Noguruma specifiskos mehānismus var iedalīt vairākās grupās atkarībā no tā, kā “jūtas” atlēts: elpošanas problēmas, spēka izsīkums, garīgo spēju izsīkums. Jāņem vērā arī tās pazīmes, kuras norāda uz to, ka tuvojas nogurums, kaut gan pagaidām tas savas izpausmes vēl nav uzrādījis. Tādēļ nav iespējams absolūti precīzi, it īpaši kompleksā veidā, izskaidrot nogurumu standartizētā veidā.

1985.gadā Nadel klasificēja simptomus, kuri progresīvā pakāpē izsauc nespēju nodrošināt ar enerģiju slodzē iesaistītos muskuļus ilgstošās darbībās. Līdz ar to tiek iedalītas trīs nogurumu veidojošās sistēmas atkarībā no slodzes realizēšanā iesaistītās enerģijas resintēzes mehānismiem.

1. Nogurums, kas veidojas maksimālas intensitātes un īslaicīgu slodžu rezultātā, kad muskuļi kontrahējas savā maksimālo iespēju līmenī, kad motoro impulsu amplitūda un frekvence ir tik augsta, ka muskulis attīsta maksimālu sasprindzinājumu pateicoties pēc iespējas lielākai muskuļu šķiedru rekrutācijas pakāpei. Šādu slodžu rezultātā nogurums attīstās ļoti ātri (parasti 2 – 6 sek laikā) un tā pamatā ir ātro muskuļu šķiedru nespēja saglabāt sasprindzinājuma līmeni, protams, pateicoties neiromuskulāro savienojumu vietu nespējai pārvadīt impulsus uz muskuļu šķiedru. Tas varbūt ir kālija jonu palielinātā koncentrācija starpšūnu telpā, kad samazinās motorā impulsa spēja šķērsot muskuļu membrānu nervu savienojuma vietā. Šis noguruma veids ir novērojams īslaicīgu slodžu laikā un lokalizējas slodzē iesaistīto muskuļu grupās.

2. Nogurums, kas veidojas mērenas intensitātes un nosacīti vidēji garu slodžu laikā, kad slodzes realizēšanā galvenokārt ir iesaistītas lēnās muskuļu šķiedras, līdz ar to nogurums parādās vēlāk un sākumā tas nav tik izteikts kā intensīvo slodžu laikā (tas var veidoties dažu minūšu un pat vairāku stundu laikā). Noguruma veidošanās pamatā ir elektriskās aktivitātes samazināšanās muskulī vienlaikus ar ķīmiskajām izmaiņām, kas samazina muskuļu kontrakciju spēju. Samazinās arī spēja noturēt vidējā līmenī spēka izpausmes. Iespējams, ka šī noguruma veida pamatā ir kritiski zema kalcija jonu koncentrācija starpšūnu telpā. Kā zināms, kalcija joniem ir būtiska nozīme kontrakciju realizēšanā.

3. Nogurums, kas veidojas zemas intensitātes ilgstošu slodžu laikā, kuras ilgst dažas un vairāk stundas, kad nogurums izpaužas nespējā turpināt slodzi sakarā ar izmaiņām spēka producēšanas mehānismā. Šis nogurums veidojas galvenokārt lēnajās muskuļu šķiedrās, kam par pamatu ir glikogena krājumu

izsīkums un līdz ar to slodzes realizēšanā iesaistās arī ātrās muskuļu šķiedras. Šajā momentā samazinās slodzes realizēšanas jauda, jo lēno šķiedru rekrutēšanās faktiski nav iespējama.

Anaerobais metabolisms nodrošina relatīvi augstas intensitātes fiziskās slodzes ar enerģiju, kad skābekļa transporta mehānismi nespēj nodrošināt enerģijas “padevi” tādā daudzumā un intensitātē, kā pieprasa slodzē iesaistītie muskuļi. Anaerobais metabolisms notiek arī tad, ja aerobā metabolisma mehānismi ir pārslogoti un galvenie aerobie enzīmi arī ir pārslogoti, to spēja ir samazināta, lai saglabātu aerobo procesu intensitātes līmeni. Tas parasti notiek, kad enerģijas producēšanai muskuļos ir nepieciešams liels skābekļa daudzums, it īpaši tajos, kuri realizē slodzi. Šo nogurumu sauc arī par lokālo nogurumu, kas parasti ir novērojams peldēšanā, smaiļošanā un kanoe airēšanā, riteņbraukšanā, kuros ir iesaistītas specifiskas un lielas muskuļu grupas, kas darbojas ļoti intensīvi. Šajā situācijā atlētu elpošanai netiek dotas “brīvības” iespējas. Elpošanas iespējas katrā sporta veidā tiek ierobežotas atbilstoši sporta veida specifikai. Līdz ar to lokalizētā muskuļu darbība ir ļoti intensificēta. Producēto pienskābi, kura tiek “iegūta” šo intensitāšu slodžu laikā, “pārstrādā” vai patērē savām enerģētiskajām vajadzībām citi orgāni (sirds, diafragma, aknas), kā arī tie paši muskuļi, kuri šo pienskābi producēja. Šajos sporta veidos, kuros ir intensīva lokāla muskuļu darbība, iespējama ļoti augstu intensitāšu un ilguma ziņā garu slodžu realizēšana, kā to varētu realizēt ar globālu muskuļu darbību tajā pašā intensitātē. Parasti lokālās muskuļu sāpes atlēti spēj pārvarēt ievērojami “vieglāk”, nekā, ja šis nogurums tiek “producēts” vispārējā formā (Rushal, 1990).

Daudzu zinātnieku domas par to, kādi faktori ir nogurumu veidošanas pamatā, veiksmīgi ir noformulējis profesors M. Glesons. Autors atgādina, ka nogurums ir nespēja saglabāt noteiktā līmenī spēka vai jaudas izpausmes. Noguruma mazināšanai ir jāsaglabā pietiekami augstā līmenī enerģijas piegāde, lai producētu spēku vai jaudu, bet tas nav ilgstoši iespējams. Tas tomēr nav tik vienkārši, jo nogurums ir multifaktorāls faktors, kurā savukārt iesaistīti kā centrālie, tā arī perifēriālie faktori, kuros ir iesaistīta daudzu

orgānu un to sistēmu darbība. No motorās funkcijas viedokļa, noguruma veidošanās iemesls ir problēmas koordinatīvajā jomā - lai nodrošinātu sekmīgu fizisko aktivitāšu slodzes realizēšanu, nepieciešama precīza kustību saskaņošana laikā un telpā, korekta muskuļu rekrutēšanās secība kā konkrētajā muskulī, tā arī muskuļos agonistos un sinerģistos, kā arī antagonistos. Cits noguruma veidošanās iemesls ir saistīts ar ATF resintēzes problēmām visās enerģijas producēšanas sistēmās. Līdz ar to noguruma veidošanās iemesls ir arī enerģētisko substanču krājumu apjomi, kas izsīkuma gadījumā nespēj nolīdzsvarot ATF producēšanu ar ATF patēriņa līmeni. Kāds cits noguruma veidošanās iemesls ir saistīts ar kalcija un kālija jonu sūkņa darbības ierobežošanos. Ilgstošu slodžu laikā nogurums asociējas ar serotonīna producēšanos smadzenēs, kad šīs sekrēcijas intensificēšanās gadījumos veidojas nogurums. Noguruma veidošanos ietekmē arī apkārtējās vides faktori.

Vilsons un Kriss neatkarīgi viens no otra ir klasificējuši noguruma veidus pēc to mehānismu identitātes:

- neiromuskulārais nogurums,
- metaboliskais nogurums,
- strukturālais nogurums,
- neiroendokrīnais nogurums,
- psiholoģiskais nogurums.

1.1. Vispārējais nogurums

Jebkura darba rezultātā muskuļos veidojas nogurums, kas izpaužas cilvēka subjektīvajās sajūtās. Arī sportiskās aktivitātes rada ne tikai noguruma sajūtas, bet reālas izmaiņas dažādos orgānos un to sistēmās. Nogurums veidojas galvenokārt fizioloģiskajās jomās, it īpaši tajos orgānos, kuri ir noslogoti slodzes realizēšanā.

Atlēti nogurumu var izjust vairākās formās, kas izpaužas kā:

- muskuļu un locītavu stīvums,
- muskuļu un vispārējais diskomforts,
- muskuļu smeldzošas sāpes,
- sāpīguma sajūtas,

- vispārējais un muskuļu vājums,
- apātija,
- u.tml.

Atlētiem tādas noguruma izpausmes formas kā dedzinošas sāpes, sāpes vispār, muskuļu un locītavu stīvums, vājums ir plaši izplatītas parādības. Tās ir sastopamas arī normālās dzīves laikā, bet it īpaši smagu fizisko slodžu laikā. Dažāda veida sāpes un diskomforta sajūtas bieži vien ir novērojamas slodzes laikā, bet atjaunojoties, it īpaši pēc naktsmiega, šie simptomi izzūd. Nav novērojamas fiziskas vai funkcionālas izmaiņas, arī darbības faktiski nav pazeminātas.

Šie simptomi vairāk norāda uz muskuļu nogurumu nekā uz sporta veida specifiskajām – profesionālajām pārslodzes radītajām problēmām. Šie simptomi tomēr ir bīstami, jo norāda uz to, ka, attīstoties šiem simptomiem, var izveidoties sporta veidam raksturīgās profesionālās problēmas no to mērenajām izpausmes formām līdz pat veselību apdraudošām formām. Ar laiku var izveidoties hronisku sāpju sindroms, miofasciālais sindroms, fibromialģija, reģionālo sāpju sindroms, komplekss reģionālo sāpju sindroms (simpatisko refleksu distrofija).

Sāpīgums un nogurums veidojas pakāpeniski ilgākā laikā. Šie simptomi pakāpeniski var izjaukt naktsmiegu, var nepārtraukties arī pēc atpūtas dienām, darbības sāk samazināties. Novērojamas arī dažāda rakstura fiziskās pazīmes – izmaiņas. Šāda situācija ir novērojama vairākus mēnešus.

Turpinājumā sāpes nerimstas pat atpūšoties miega laikā, parādās problēmas ne tikai fizisko slodžu realizēšanā, bet arī ikdienas darbībā. Parasti ir novērojams muskuļu vājums, tonusa pazemināšanās. Šāda kondīcija var turpināties pat mēnešiem ilgi.

Šo simptomu iemesli var būt vairāki:

- treniņu slodzes un treniņu procesa organizācijas neprecizitātes,
- atpūtas ignorēšana,
- nepietiekami kvalitatīva rehabilitācijas programma,
- slodžu monotonitāte,