

*KRATEK PREGLED OSNOV  
ŠPORTNEGA TRENIRANJA*

## *ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ*

## 1 ŠPORTNA VADBA KOT SISTEM

### 1.1 Nekekatere značilnosti sistema športne vadbe

#### 1.1.1 Značilnosti in sestavine

Da o nekem pojavu, stvari, organizmu, ... govorimo kot o sistemu, mora le-ta imeti svoje sestavne dele in povezave med njimi.

Glede na to, kako posamezni sistem opazujemo, ločimo več vrst sistemov:

##### 1. Enostavni, zapleteni in kompleksni sistem

Enostavnih sistemov v naravi in družbi ni, za enostavne jih naredimo sami, da bi jih lažje razumeli ali uporabili.

##### 2. Predvidljivi in nepredvidljivi sistem

Tehnični sistemi so predvidljivi, sistemi v procesu športne vadbe pa so nepredvidljivi sistemi.

##### 3. Stacionarni in dinamični sistemi

Stacionarni sistem se ne spreminja kljub učinkovanju naravnih in/ali družbenih sil (motenj). Takih sistemov v naravi praktično ni. Imamo pa ves čas opraviti z dinamičnimi sistemi, ki se ves čas spreminjajo (npr.: proces športne vadbe).

##### \* Celoviti in zreducirani sistem

Sistem športne vadbe se lahko pojavlja v dveh oblikah: kot zreduciran sistem (zmanjšanje dejavnikov) ali pa s strokovnim timom (celoviti sistem), le-ti si dejavnike razdelijo.

#### 1.1.2 Opravila

Proces športne vadbe pomeni tudi zaporedje nekkih opravil, ki spadajo v trenerjeve naloge. Štiri najpomembnejša trenerjeva opravila:

- načrtovanje,
- izvedba,
- nadzor,
- ocena vadbenega procesa.

V trenutni športni praksi je izvedba procesa športne vadbe edino dejansko uresničeno opravilo. Preostala tri opravila so le redkokdaj uresničena v celoti, kljub temu, da so ravno tako pomembna.

#### 1.1.3 Kaj je to proces športne vadbe

Diedrich Haas: Športna vadba je po znanstvenih, zlasti pedagoških načelih zgrajen proces športnega izpopolnjevanja, ki z načrtnim in sistematičnim delovanjem učinkuje na takšno tekmovalno zmogljivost, ki omogoča športniku najvišje tekmovalne dosežke v izbrani športni disciplini.

Pri procesu športne vadbe gre predvsem za pedagoški proces: vzgojo in izobraževanje.

## 1.2 Načela procesa športne vadbe

### 1.2.1 Načelo aktivnega in zavestnega vključevanja v vadbeni proces

#### \* **Določevanje vadbenih ciljev v sodelovanju s športnikom (ekipo)**

Pri določevanju vadbenih ciljev lahko sodelujeta tako trener kot tudi tekmovalac s svojimi podatki o lastnih izkušnjah in občutkih. Medsebojno sodelovanje lahko poteka le, če sta primerno športno in splošno izobražena.

#### \* **Sodelovanje trenerja in športnika pri načrtovanju vadbenega procesa**

Trener mora v vadbenem procesu dodatno in nenehno izobraževati športnika, da postopno tudi sam prevzame del opravil, povezanih z vodenjem tega procesa. Športnik sodeluje pri ocenjevanju uspešnosti vadbenega procesa s tem, ko analizira opravljeno vadbo (dnevnik opravljene vadbe).

Sodelovanje športnika in trenerja poteka, če je dovolj dolgotrajno in se konča z vrhunsko kakovostjo, v treh fazah:

- 1. faza: trener je športniku učitelj in vzgojitelj, športnik pa je predvsem učenec.
- 2. faza: trener ohranja vlogo učitelja in vzgojitelja, športnik postaja aktivnejši sodelavec.
- 3. faza: trener postane prijatelj in svetovalec, športnik pa enakopraven sodelavec v vadbenem procesu.

#### \* **Nadzor sposobnosti in značilnosti športnika**

Trener mora pri športniku kar najbolj zgodaj razviti potrebo po nadzoru spreminjanja lastnih sposobnosti in značilnosti. Del meritev, ki so potrebne za ugotavljanje stanja vrhunškega športnika, lahko opravlja športnik sam (TV, TI, ...).

#### \* **Športniki sami opravljajo določene aktivnosti, brez nadzora trenerja**

Športniki lahko tudi sami opravljajo del vadbe. Na začetku so to nekatere dopolnilne vaje, ki se izvajajo doma. Zreli športniki pa so navadno sposobni samostojno opravljati del vadbenega procesa.

### 1.2.2 Načelo vsestranskega razvoja

Teži se s temu, da bi se s kar največjim možnim številom vadbenih sredstev vplivalo na kar največje število tistih športnikovih sposobnosti in značilnosti, ki tudi samo potencialno vplivajo na tekmovalno zmogljivost. To pomeni, da poskušamo razvijati prav vse športnikove sposobnosti z vsestranskimi oz. mnogostranskimi učinki vadbe, predvsem v začetnih fazah športnikovega razvoja.

### 1.2.3 Načelo individualnega pristopa k procesu športne vadbe

Pretežni del vadbe je potrebno prilagajati športnikovim sposobnostim in lastnostim tako, da bi dosegli kar najbolj izrazito željeno spremembo. To načelo zahteva od trenerja prilagajanje osnovnega vadbenega procesa posameznikovim sposobnostim. Posebno pozornost moramo posvetiti individualnemu pristopu pri mladih in vadbo prilagoditi predvsem njihovemu biološkemu razvoju, upoštevajoč spol.

### 1.2.4 Načelo specializacije

Načelo specializacije govori o specifičnih zahtevah vsake športne discipline posebej. Samo športniki, ki so najbolj prilagojeni tem specifičnim zahtevam, lahko računajo na uspeh. Sam začetek specializacije je odvisen predvsem od značilnosti športne discipline. Potrebno je zagotoviti postopno prehajanje iz splošne v specialno vadbo. Kljub specializaciji pa se v športnikovi pripravi vedno ohrani tudi del vadbe za vsestranski razvoj.

### **1.2.5 Načelo cikličnosti in spremenljivosti**

Izkušnje mnogih v preteklosti so pokazale, da se je treba izogniti enolični in nespremenljivi vadbi, zato ta poteka v ciklih. Osnovno načelo pri sestavi teh ciklov je, da najprej športnika obremenimo in povzročimo utrujenost, nato zmanjšamo vadbo in omogočimo odmor, v katerem se športnik spočije. S primerno izmenjavo napora in odmora v vadbi lahko dosežemo večjo tekmovalno zmogljivost.

Načelo spremenljivosti vadbe upošteva ciklizacija. To je načrtovanje športne vadbe v različnih ciklih (napor - odmor, obdobje bolj - manj intenzivne vadbe).

### **1.2.6 Načelo rastoče obremenitve**

To načelo velja tako za začetnike kot vrhunske tekmovalce. Pri začetnikih gre navadno za povečevanje pogostosti vadbenih enot do vsakodnevne vadbe. V kasnejših fazah gre za povečanje količine vadbe in njene intenzivnosti na eni vadbeni enoti in dodatno povečanje pogostosti vadbe na dvakrat ali celo trikrat na dan.

### **1.2.7 Načelo sistematičnosti**

To načelo obravnava proces športne vadbe kot logično zaporedje izbire vadbenih sredstev, njihove količine in intenzivnosti v skladu z razvojno stopnjo športnika. Da bi dejansko zagotovili sistematičnost tudi v praksi športne vadbe, se je treba držati naslednjih pravil:

- Posebna pozornost mora biti posvečena zaporedju vaj (nove vaje logično nadaljevanje znanih vaj).
- Izvedba zapletene vaje mora biti nadaljevanje pripravljalnih vaj (predvaj).

### **1.2.8 Načelo racionalnosti**

Načelo racionalnosti pravi, da je treba izzvati kar največji učinek vadbe s kar najmanjšo količino in intenzivnostjo vadbe. Tega načela v praksi ni mogoče uresničevati brez uresničevanja načela individualnega pristopa k vadbi. Torej ga je mogoče uresničiti samo, če so v procesu športne vadbe uresničena vsa trenerjeva opravila: načrtovanje, izvedba, nadzor in ocenjevanje.

### **1.3 Zakonitosti procesa športne vadbe**

Zakonitosti procesa športne vadbe predstavljajo najosnovnejša pravila, po katerih se organizem vadečega odzove na dano obremenitev in na proces športne vadbe.

#### **1.3.1 Zakon katabolne in anabolne faze**

V organizmu neprestano potekata katabolni in anabolni proces. Za katabolni proces je značilna razgradnja snovi, ki poteka nenehno, toda z različno intenzivnostjo. Izražena razgradnja je značilen pojav pri vsakem naporu, tudi športnem. Ta faza je lahko zelo kratka in intenzivna (skok, sunek, met), lahko pa je zelo dolgotrajna in manj intenzivna (plavanje, tek, kolesarjenje, ...).

Izražena razgradnja snovi prej ali slej povzroči zmanjšano zmogljivost organizma za premagovanje napora, zato mora katabolna faza slediti fazi odmora, ki jo imenujemo anabolna faza. V tej fazi prevladuje sinteza snovi, ki najprej pomeni obnovo porabljenih snovi, včasih pa je prisotna tudi superkompensacija (telo naredi dodatno zalogo snovi - goriv). Anabolna faza je lahko različno dolga (od nekaj minut do nekaj dni), kar pa je odvisno od snovi, ki jo mora telo obnoviti.

#### **1.3.2 Zakon homeostaze**

Ena temeljnih značilnosti organizma nasploh je, da poskuša ohranjati ravnovesje oz. osnovno stanje telesa. Le-to poteka preko odpravljanja notranjih in zunanjih vplivov (motenj) na telo. Tudi športna obremenitev je tipična motnja, ki povzroči spremembo v notranjem okolju organizma. Ena najmočnejših sil, ki povzročajo homeostatski odziv, je stalno razmerje med ATP in ADP v mišici.

Zakon homeostaze pravi, da organizem skuša izničiti učinek tistih dejavnikov, ki skušajo zrušiti stabilnost njegovega notranjega okolja.

#### **1.3.3 Zakon primerne dražljaja**

Ta pravi, da izmed možnih variant predstavlja primeren dražljaj samo tista obremenitev, ki daje najbolj izražen, želen učinek. Zato je zelo pomembno kateri tip, količina in intenzivnost vadbe bomo izbrali v posamezni vadbeni enoti.

#### **1.3.4 Zakon prilagajanja**

Prilagajanje na napor je mogoče razumeti na dva načina:

- kot odziv organizma med naporom,
- kot odziv organizma po naporu.

Organizem mora najti najuspešnejši način prilagoditve na dano obremenitev, zato se mora obremenitev večkrat ponoviti.

Tipični primeri delovanja zakona prilagajanja so:

- hipertrofija mišic pri določeni vadbi za povečanje moči,
- povečana največja poraba kisika pri vadbi za vzdržljivost, ...

## 2 ČLOVEK V PROCESU ŠPORTNE VADBE

### 2.1 Obremenitev

Obremenitev je z vadbenimi količinami izražena vadba. Najpogosteje je izražena v fizikalnih enotah, saj je tudi izmerjena ali izračunana s pomočjo fizikalnih meritev. Lahko govorimo o statični, dinamični ali kombinirani obremenitvi pa tudi o velikih in majhnih obremenitvi.

### Količine v procesu športne vadbe, ki definirajo obremenitev

#### 2.1.1 Vadbeni tip (tip vadbe)

Za določitev vadbenega tipa je mogoče uporabiti več različnih ključev:

##### \* **Napor**

Napor je odziv organizma na dano obremenitev. Ta ključ je primeren za tiste športne discipline, kjer je zmogljivost energijskih procesov tista, ki določa stopnjo športnega dosežka.

- TIP A označuje aerobni napor (napor srednje in nizke intenzivnosti, ki traja več kot 3 minute)
- TIP B označuje anaerobni alaktatni napor (napor visoke intenzivnosti, ki traja od 10 sekund do 3 minut)
- TIP C označuje anaerobni alaktatni napor (napor največje intenzivnosti, ki traja do 10 sekund)

Ta ključ je dokaj preprost, toda nenatančen, saj je težko opredeliti kdaj je napor aerobni, anaerobni alaktatni ali anaerobni laktatni.

##### \* **Prevladujoče energetske presnove**

Ta ključ določa tri vadbene tipe in pri vsakem še po dva vadbena podtipa.

tip vadbene enote  
aerobni  
anaerobni laktatni  
anaerobni alaktatni

moč  
kapaciteta

moč  
kapaciteta

moč  
kapaciteta

Ta ključ je z vidika prvega nekoliko bližje realni vadbi, saj upošteva dolžino napora (enkratna ali večkratna ponovitev). Ostaja pa še vedno problem oznake prevladujoče energetske presnove.

##### \* **Ciljne energetske presnove med naporom**

Ta ključ rešuje problem določanja prevladujoče energetske presnove med naporom. V ta namen uporablja za izhodišče cilj vadbe in ne dejansko stanje, ki ga ni mogoče dovolj natančno določiti.

### **2.1.2 Vadbena količina**

Vadbena količina predstavlja podatek o količini opravljenega dela. Najbolj eksaktni meri sta merjenje energije, ki se sprosti pri delu, in izračunavanje opravljenega dela. Neposredno merjenje energije in izračunavanje opravljenega dela je najpogosteje nemogoča ali pa preveč težavna naloga. Zato uporabljamo za določanje količine opravljenih vadbe več načinov:

- merjenje razdalj (pretečeni, prevoženi, preplavani kilometri),
- merjenje skupne mase premaganega bremena (tone, kilogrami),
- števila ponovitev pri vadbi,
- število ur vadbe.

### **2.1.3 Intenzivnost vadbe**

Za določanje intenzivnosti vadbe ima trener na izbiro več možnosti:

- Absolutne fizikalne mere:
  - moč, s katero opravljamo delo (vati, kilopondmetri/s, ...),
  - silovitost - časovni potek sile, s katero delujemo na breme (kilopondi, newtoni, ...),
  - hitrost gibanja (m/s, km/h, ...),
  - pospeški,
  - impulz sile,
  - frekvenca ponovitev.
- Relativne fizikalne mere: relativna intenzivnost obremenitve se navadno meri z odstotki referenčne vrednosti

Velikokrat se pri obremenitvah meri srčni utrip, vsebnost laktata v krvi, ... Poleg tega je mogoče uporabiti tudi subjektivno oceno napornosti neke obremenitve (Borgova skala).

### **2.1.4 Pogostost vadbe**

Določanje pogostosti vadbe je poseben način določanja vadbene intenzivnosti, ki ga lahko določamo kot število enot glede na drugo večjo enoto (5 dni v 7-ih dneh) ali pa glede na različne vadbene tipe po istem načelu.



## 2.2 Napor

Enako obremenitev različni športniki premagujejo z različnim naporom. Tako imajo na primer bolj vzdržljivi nižjo frekvenco srca, manjšo vsebnost laktata v krvi, manjši minutni pljučni volumen izdihanega zraka, ... Torej je napor odziv organizma na dano obremenitev.

### Vrste napora

#### 2.2.1 Topografski vidik

Razlikujemo lokalni (omejeni) in splošni napor - glede na to, kolikšen delež športnikovega organizma, največkrat mišičevja, aktivno deluje pri premagovanju obremenitve.

#### 2.2.2 Vidik dinamičnosti

Ta vidik razlikuje napor pri statični, dinamični in kombinirani obremenitvi, izhodišče pa je tip mišičnega krčenja. Najpogostejša vrsta napora je kombinirana obremenitev, ki vsebuje statično in dinamično obremenitev, saj morajo določene mišice omogočiti ustrezno oporo (statična obremenitev) dinamično delujočim mišicam.

#### 2.2.3 Vidik motorične zahtevnosti

Gre za razlikovanje z vidika koordinacijske zahtevnosti napora. To pomeni, koliko mora živčevje kot celota (senzorični, centralni del in periferija) aktivirati svoje že utečene poti ali jih mora šele na novo utirati. Pri tem se osredotočamo na enostavnost in zapletenost nalog. Enostavni je tisti napor, pri katerem prevladuje motorični stereotip (ki se ponavlja v enakih okoliščinah) - tek, hoja, plavanje, ... Zapleteni napor pa je značilen za zapleteno gibanje, kjer moramo sprejemati veliko število hkratnih in zaporednih podatkov v relativno kratkem času - akrobatika, gimnastika, alpsko smučanje, kajak na divjih vodah, športne igre.

#### 2.2.4 Vidik intenzivnosti

Različno intenziven napor je mogoče zaznati na različne načine, odvisno od tega, katere izmed fizioloških, biokemičnih ali psiholoških značilnosti izberemo za mero napora. Izmed fizioloških mer za intenzivnost napora je najpogosteje uporabljena frekvenca srca:

<b>Intenzivnost napora</b>	<b>FS [u/min]</b>
nizko intenziven napor	do 100
zmeren napor	100 - 130
srednje intenziven napor	130 - 160
intenziven napor	160 - 180
največji napor	nad 180

Zelo pogost način določanja intenzivnosti napora je s pomočjo vsebnosti laktata v krvi. Ta način velja samo za dolgotrajnejše neprekinjene napore. (Uporabljen naj bo kot groba ocena).

<b>Intenzivnost napora</b>	<b>LA [mmol/l]</b>
nizko intenziven napor	do 2
srednje intenziven napor	2 - 4
visoko intenziven napor	nad 4

Ta razdelitev ne velja za kratkotrajnejše napore in napore, ki se ponavljajo.

Za ocenjevanje intenzivnosti napora se velikokrat uporabljajo tudi različne lestvice, katere izpolnjujejo športniki sami, saj velikokrat dokaj natančno določijo "težo" napora.

### **Aerobni in anaerobni napor**

Napor je mogoče definirati tudi glede na prevladujoče energijske procese pri neki obremenitvi:

- \* **Aerobni napor:** so vsi nizko do srednje intenzivni napor, v katerih prevladujejo aerobni energijski procesi. Aktivnost teh procesov je mogoče določiti s količino porabljenega kisika. Meja aerobnega seže nekje do 50% največje porabe kisika. Aerobni napor uporablja dve vrsti goriv: ogljikove hidrate in maščobe. Na uravnavanje porabe goriv vplivajo hormoni: glukagon, inzulin, adrenalin in noradrenalin.
- \* **Aerobno-anaerobni napor:** presega nivo laktatnega praga (vsebnost laktata začne naraščati). Pri tovrstnih naporih narašča poraba kisika in pljučna ventilacija. Obstaja meja, pod katero je mogoče napor premagovati več kot 60 min in nad katero to ni več mogoče.
- \* **Anaerobno-aerobni napor:** presega stopnjo največje porabe kisika. To pomeni, da vsako povečanje obremenitve povzroča povečanje aktivnosti izključno anaerobnih laktatnih energijskih procesov. Laktat se dvigne med 20-24 mmol/l, poveča se acidoza, pH pade pod 7.00.
- \* **Anaerobni napor:** je značilen za najvišjo intenzivnost obremenitve, ki jo mišice lahko premagujejo do 10s. Napor temelji na anaerobnih alaktatnih energijskih procesih, katerih temelj je razgradnja CP.

### **2.2.5 Vidik trajanja**

Vidik trajanja razlikuje napora na dva načina: glede na trajanje enkratnega napora (vidik enkratnega napora) in glede na ponovljivost (vidik ponovljivosti napora). Pri tem razumemo kratkotrajen napor - do 10s, srednje trajajoč napor - med 20s in 3 min ter dolgotrajni napor - nad 3min.

Pri športu uporabljamo naslednje vrste napora:

- *Kratkotrajni: enkraten ali ponavljajoč,*
- *Srednje trajajoči: enkraten ali ponavljajoč ali prekinjajoč,*
- *Dolgotrajni: enkraten ali prekinjajoč.*

### **2.2.6 Vidik medsebojnega učinka trajanja, intenzivnosti in števila ponovitev**

Samo kratek napor je mogoče premagovati z največjo intenzivnostjo. Če njegovo trajanje podaljšamo, se nujno zniža tudi njegova intenzivnost (in obratno). Omenjeno odvisnost je mogoče spremeniti, če kratkotrajni napor večkrat ponovimo in dolgotrajni napor večkrat prekinemo.

## 2.3 Utrujenost in izčrpanost

Tako utrujenost kot tudi izčrpanost pomenita tisti trenutek v naporu, ko je njegovo nadaljevanje z enako intenzivnostjo nemogoče. Utrujenost je bolj lokalnega značaja, docimer je izčrpanost običajno vezana na dolgotrajnejše napore in je dolgotrajnejši pojav kot utrujenost.

### 2.3.1 Utrujenost

Vzrokov za pojav utrujenosti je več. Kazalci utrujenosti so dvojni: **subjektivni** in **objektivni**. Subjektivni simptomi so zaznani s pomočjo posameznikovih občutkov. Objektivni simptomi pa so predvsem fiziološki in biomehanski. Objektivne simptome lahko razdelimo na **neposredne** (zaradi katerih se utrujenost pojavi) in **posredne** (kažejo posledice utrujenosti). Utrujenost pri zavestnem naporu lahko razdelimo na **lokalno** in **splošno**. Tako lahko razlikujemo **centralno utrujenost** (CŽS) in **periferno utrujenost** (izvira iz periferije, mišic).

Po Volkovu je mogoče razlikovati:

- intelektualno utrujenost,
- senzorno utrujenost,
- emocionalno utrujenost,
- fizično utrujenost.

Utrujenost lahko razdelimo glede na količino mišične mase, ki se utruji:

- lokalna utrujenost (manj kot 30 % mišične mase),
- regionalna utrujenost (do 70 % mišične mase),
- globalna utrujenost (nad 70 % mišične mase).

### 2.3.2 Izčrpanost

Izčrpanost je tipičen pojav, ki spremlja dolgotrajne, ne pa tudi kratkotrajne napore. Pojavi se lahko tudi ob kopičenju utrujenosti v več zaporednih vadbenih enotah. Njena osnova je izčrpanje največkrat zalog goriv, včasih pa tudi dalj trajajoča zmanjšana zmogljivost nekaterih organov (hormonske žleze).

Bistvena razlika med utrujenostjo in izčrpanostjo je v trajanju obnove do normalne funkcije organov ali celotnega organizma ali do obnove zalog izčrpanih goriv.

## 2.4 Odmor

Odmor je časovno obdobje (faza), ki sledi obdobju (fazi) napora.

### Načrtovani odmori

#### 2.4.1 Odmori znotraj posamezne vadbene enote

##### 2.4.1.1 Anabolna faza

Anabolna faza je namenjena predvsem obnovi zmogljivosti organizma na ponovni napor. V času anabolne faze je potrebno organizmu omogočiti kar najuspešnejšo obnovo, ki jo omogočimo na različne načine:

- aktivna regeneracija (masaža, gimnastične vaje, vaje za gibljivost, sproščanje, ...),
- primerna hrana,
- farmakološki preparati,
- pasiven odmor (spanje).

Pri kratkotrajni visoko intenzivni vadbi prihaja poleg razgradnje goriv tudi do mikro poškodb celičnih membran. Zaradi intenzivnosti procesov se poruši homeostaza v celicah in celotnem organizmu, iz celic se delno izločijo snovi, predvsem encimi. Zato potrebuje organizem več dni za obnovo zalog in vzpostavitev homeostaze.

Pri srednjem in dolgotrajnem naporu prihaja do podobnih sprememb, le da niso tako izrazite. Posebnost dolgotrajnega napora je kritično izčrpanje rezerv glikogena. Obnova izčrpanih glikogenskih zalog poteka razmeroma počasi in velikokrat zahteva močno zmanjšanje količine ter intenzivnosti vadbe.

##### 2.4.1.2 Odmori med ponovitvami

\* Pri kratkotrajnem naporu srednje in največje intenzivnosti, v katerem prevladujejo anaerobni alaktatni procesi (razgradnja fosfagena), je treba zaloge obnavljati, sicer se pojavi utrujenost. Če so zaloge CP le malo izčrpane, potem je njihova obnova kratkotrajna - do 1 min za popolno obnovo in superkompensacijo. Če pa so zaloge CP zelo izčrpane, se obnavljajo približno 3min, čeprav je kasneje opaziti še dodatno povečevanje vsebnosti tega goriva (superkompensacija). Takoj po prenehanju napora je opaziti povečano porabo kisika - to fazo sprememb v porabi kisika imenujemo alaktatni **kisikov dolg**.

\* Pri srednje trajajočem naporu prevladujejo laktatni energijski procesi. Gorivo teh procesov je glikogen v mišicah. Ta se med naporom razgradi do mlečne kisline (laktat), ki povzroča acidozo (zakisljenje). V odmoru pride do zmanjševanja vsebnosti laktata v krvi, zaradi njegove aerobne razgradnje (razgradi se do piruvata - za obnovo glikogenskih rezerv). Zaradi tega je poraba kisika v odmoru dalj časa povečana - kisikov dolg. Ko napor preseže aerobne zmogljivosti je delež energije krit iz anaerobnih procesov kot kisikov deficit. Kisikov dolg je sestavljen iz alaktatne in laktatne faze vračanja kisikovega dolga (alaktatna se kmalu zaključi, laktatna pa lahko traja tudi več kot 1 uro).

#### **2.4.1.3 Odmor v prekinitvah dolgotrajnega napora**

Dolgotrajni *napor s prekinitvami* je značilen po tem, da prevladujejo aerobni energijski procesi. Kisikov dolg in kopičenje laktata sta manjša, v odmoru prihaja do vračanja dolga na stopnjo, ki nekoliko presega tisto v mirovanju (višja raven stacionarnega stanja). Povprečna poraba kisika je večja kot pri neprekinjeni obremenitvi.

#### **2.4.1.4 Odmori med ponovitvami**

Napor ne more trajati s primerno intenzivnostjo skozi celotno katabolno fazo. Zato je treba občasno uvajati daljše odmore, ki ločijo serije med seboj (serijski odmori) in so daljši (tudi do 45min). V teh odmorih mora športnik zmanjšati vzburjenost celotnega centralnega in vegetativnega živčnega sistema ter se aktivno sprostiti (avtogeni trening). Po koncu takega odmora je potrebno ponovno delno ogrevanje.

#### **2.4.2 Odmori med vadbenimi enotami**

Običajno se v vrhunskem športu uporablja "nedeljski odmor", ki pa ni nujno da je nedelja - lahko je katerikoli dan v mikrociklu. Cilj teh odmorov je preventivne narave, saj vemo, da se nekatere snovi obnovijo šele po nekaj dneh.

#### **2.4.3 Obdobje aktivnega odmora**

Športnik se med tekmovalno sezono zaradi pogostih nastopov telesno in duševno utruje. To zahteva daljše obdobje aktivnega odmora (3 - 6 tednov). Značilnost takih obdobji ni pasivni ampak aktivni odmor, ki včasih zahteva dokajšen napor. Pomembno je da tak napor ni enak ali podoben tistemu pri običajni vadbi in tekmovalju. Pasivni odmor pride v poštev le v primeru poškodbe.

### **Spontani odmori**

Bolezen, poškodba, pojav pretreniranosti, nenadna nujna opravila so samo nekateri pojavi, ki pomenijo spontani odmor. Tvrstnim odmorom se moramo izogibati. Pri tem poskušamo proces vadbe spremeniti in prilagoditi tako, da bo ob koncu takšnega odmora vadba v primernem času spet v načrtovanih okvirih. Spontani odmori so lahko kratki (del dneva) in manj usodni, lahko pa so zelo dolgi (več mesecev) in zato tudi usodni za tekmovalno sezono ali kariero posameznika.

## 2.5 Genetska zasnova in športna zmogljivost

Potomci od svojih staršev podedujejo nekatere sposobnosti in lastnosti, katere okolje, vzgoja in izobraževanje dodatno spreminjajo. Zato **genotip** predstavlja tiste lastnosti in sposobnosti, ki so v veliki meri podedovane. Celoto vseh lastnosti in sposobnosti pa imenujemo **fenotip**.

Vrhunski dosežek je mogoč samo pri ugodni kombinaciji primerne genotipa, primerne vadbe v dolgem časovnem obdobju ter odsotnosti poškodb in hujših bolezni v tem času. Predvsem genotipu pripisujemo človekovo bolj ali manj izraženo prilagodljivost na športno vadbo in napor. Toda genotip je le osnova za doseganje vrhunskih rezultatov, pri tem pa igra odločilno vlogo fenotip.

### 2.5.1 Selekcija v športu

O selekciji v športu govorimo takrat, ko mislimo na izbor in razvrščanje športnikov po določenih kriterijih, v kakovostne razrede. Pri tem lahko uporabljamo zelo različne kriterije (največkrat tekmovalni rezultati in rezultati v določenih motoričnih testih).

V zvezi s selekcijo se pojavljajo tudi številni problemi, ki jih je treba upoštevati:

- Za nekatere športne discipline je mogoče z dokaj veliko natančnostjo ugotoviti najpomembnejše dejavnike tekmovalne zmogljivosti, medtem ko je za druge to skoraj nemogoče.
- Mogoče je narediti modele športnikov različne kakovosti. Ti so lahko uporabni za selekcijo na ravneh, za katere so narejeni. Toda selekcija se začne že pri netreniranih začetnikih. Kakšne kriterije naj bi uporabili zanje? Navadno se uporabljajo modeli vrhunskih "pomajšani" za začetnike.
- Upoštevati je treba biološki razvoj in športnikovo kronološko starost.
- Tiste, ki so izbrani v selekcijsko skupino, predvsem pa njihove starše je potrebno vzgajati za sodelovanje z vaditelji in trenerji.
- Posebno pozornost je treba nameniti tudi tistim, ki niso izbrani v selekcijsko skupino - mejnim primerom.
- Selekcija ni enkratno dejanje, ampak je proces, ki poteka po več fazah in obravnava vse.
- Selekcija v začetnih obdobjih naj bo humana za izbrane in tudi za neizbrane.

### 2.5.2 Selekcijski proces

#### \* Začetni izbor

V ta izbor uvrščamo navadno mlajše, potencialne športnike. Poudarek te selekcije je ocena nadarjenosti za šport ali neko skupino športnih disciplin. Posebno pozornost namenjajo oceni biološkega razvoja. Ta je velikokrat neskladen s kronološko starostjo. Zelo je pomembno pridobiti podatke o preteklem ukvarjanju s športom. Osnova za selekcijo v začetni izbor so raznorazni motorični testi. V tej fazi poleg selekcije obdržimo tudi skupino (ki želijo sodelovati) ostalih neselekcioniranih, saj je osip zaradi različnih interesov otrok kar velik. Cilji vadbe v tej fazi so vsestranski razvoj psihomotoričnih sposobnosti, vzgoja delovnih navad, vključevanje v nove socialne skupine. Ta faza se začne zelo različno in je odvisna od potreb različnih športnih disciplin. Traja tudi zelo različno, navadno pa se konča v obdobju 10 - 11 let.

#### \* Prva faza

Traja navadno 2 - 3 leta, odvisno od specifičnih zahtev športne discipline. V tej fazi posvečamo večjo pozornost športnikovim specifičnim nagnjenjem in spreminjanju sposobnosti. Iščemo najbolj izrazito smer sprememb na splošno vadbo (usmeritev v športno disciplino). Tisti, ki ne zadovoljujejo kriterijev, se ne izločijo, temveč začasno vadijo v posebnem ali pa osnovnem programu.

#### \* Druga faza

Cilj druge faze je specializacija za posamezne športne discipline. Na začetku faze so najpomembnejši rezultati v testih, ob koncu pa vse bolj napredek v tekmovalnih dosežkih. Selekcija postaja vse bolj izražena. Izločeni ne morejo več vaditi v selekcijski skupini, le-ta pa je kljub temu vedno odprta za nove kandidate.

#### \* Tretja faza

To je končna faza selekcije, ko od športnikov pričakujemo vrhunske tekmovalne dosežke. Zato sta jim omogočena primerno kakovostna vadba in življenjska raven. Selekcionirani so navadno v nacionalne športne ekipe ali/in v profesionalne športne klube. Poglavitni selekcijski kriterij je tekmovalna kakovost. Ko športnik kakovosti ne zadošča je iz te selekcije izločen. Lahko se vključi v drugo vzporedno selekcijo ali drugo nižjo selekcijo. Ta faza kot tudi selekcijski proces se končata s koncem posameznikove športne kariere.

*Šport je sam po sebi selekcijski proces, s tem ko tekmujejo z nasprotniki, nas drugi ali pa se sami postavljamo v različne kakovostne razrede.*

## **3 UČINEK VADBENIH SREDSTEV IN METOD ZA SPREMINJANJE PSIHOMOTORIČNIH SPOSOBNOSTI**

### **3.1 Koordinacija**

Koordinacija je človekova sposobnost kar najbolj usklajenega gibanja nasploh, posebej pa v nenaučenih, nepredvidljivih in (ali) zahtevnih motoričnih nalogah. V športu se njena pomembnost posebej kaže v disciplinah z veliko zapletenostjo gibanja (akrobatika, gimnastika, ...), z kompleksnostjo in nepredvidljivostjo (športne igre) in v okoliščinah največjega napora (šprint).

#### **3.1.1 Vrste koordinacije**

- \* Sposobnost hitrega opravljanja zapletenih in nenaučenih motoričnih nalog. Lahko predvidimo vsebino nalog in ne trenutka, položaja, kraja, ...
- \* Sposobnost opravljanja ritmičnih motoričnih nalog. Zaporedje motoričnih nalog je znano, končna izvedba pa mora biti v glasbenem ritmu (drsanje, kotalkanje, športno-ritmična gimnastika, ...).
- \* Sposobnost pravočasne izvedbe motoričnih nalog (timing). Prvi primer: Siloviti kratkotrajni napori izvedeni v točno določenem trenutku (skoki, gimnastika, akrobatika, skoki v vodo, smučarski skoki, ...). Drugi primer: Odziv na pričakovani dražljaj (znak) (start v atletiki, plavanju).
- \* Sposobnost reševanja motoričnih nalog z nedominantnimi okončinami (lateralnost). Gre za v veliki meri pridobljeno spretnost. Zasedimo jo v športnih igrah (košarka, roket, ...).
- \* Sposobnost usklajenega gibanja zgornjih in spodnjih udov. Pojavlja se v vseh motoričnih nalogah (košarka, roket, ...).
- \* Sposobnost hitrega in nenaadnega spreminjanja smeri gibanja (agilnost) (pomembna v športnih igrah).
- \* Sposobnost natančnega zadevanja cilja. Tipični primeri so streljanje in balinanje, kjer je omejen čas ciljanja ter športne igre.
- \* Sposobnost natančnega vodenja. Gre za sposobnost natančnega in nenehnega uravnavanja gibanja športnega rekvizita od starta do cilja (sabljanje).

#### **3.1.2 Omejitveni dejavniki**

##### **3.1.2.1 Biološki dejavniki**

Koordinacija se pojavlja v različnih oblikah, vendar jim lahko najdemo skupna izhodišča z vidika biološke (fiziološke) podlage. Vsekakor je za katero koli vrsto koordinacije pomembno natančno, pravočasno, ritmično in usklajeno premikanje udov tako, kot zahteva motorična naloga. To hkrati poteka hoteno in avtomatsko na dveh delih živčnega sistema: centralnega (možgani in hrbtenjača) in perifernega (senzorično in motorično živčevje).

Pri naporu prihajajo senzorični podatki (največ) iz oči, ušes in iz mišičnih, kitnih in sklepnih receptorjev.

Omejitveni dejavniki koordinacije:

- stopnja hkratnega in zaporednega primerjanja med različnimi podatki,
- količina podatkov o različnih motoričnih nalogah, ki so v spominu,
- kakovost živčnih dražljajev iz receptorjev,
- predstava o trenutnem stanju pri izvedbi motorične naloge,
- utrujenost.



### 3.1.2.2 Psihološki dejavniki

Različna psihološka stanja so zelo pomembna za uspešno koordinacijo, saj je CŽS osrednje mesto, pomembno za koordinacijo. Zelo pomembna je predšartna trema, ki lahko pozitivno ali negativno usodno učinkuje na koordinacijo.

### 3.1.3 Sredstva in metode za izboljšanje koordinacije

To sposobnost je mogoče razvijati z uporabo nespecifičnih sredstev, kar pomeni nenehno spreminjanje okolja, rekvizitov, zahtev pri vadbi, položajev in drugih ukrepov, ki preprečujejo avtomatiziranje nekega gibanja.

#### 3.1.3.1 Metode v procesu motoričnega učenja

Motorično učenje je pridobivanje in izpopolnjevanje izkušenj pri opravljanju motoričnih nalog ter ohranjanje dosežene ravni.

Razlikujemo:

- Temeljne metode:
  - analitična,
  - sintetična,
  - kombinirana.
- Dopolnilne metode:
  1. ideomotorična,
  2. metoda povezovanja.
  3. iterativna.

\* **Analična metoda** uporablja način učenja po delih. Zastarela metoda, ki se uporablja samo še pri zelo zapletenih gibanjih in pri odpravljanju napak. Pomankljivost je v razlikah izvedbe posameznih delov in potem celotnega gibanja ter težaven prehod do celotnega gibanja.

\* **Sintetična metoda** je najbolj uporabljena metoda. S to metodo se učimo manj zahtevna in nenevarna gibanja. Sintetična metoda uporablja dva načina učenja: ponavljanje demonstriranega gibanja in vodenje gibanja najprej v poenostavljeni obliki, pri tem ves čas upoštevamo celoto.

\* **Kombinirana metoda** predstavlja kombinacijo obeh že opisanih metod. Pri tem sintetična metoda predstavlja osnovno metodo učenja, analitična pa je le dopolnilna.

\* **Dopolnilne oblike** so tiste, ki jih uporabljamo zato, da bi pospešili hitrost učenja, povečali kakovost naučenih gibov in si ustvarili kar najboljšo sliko o tem gibanju. Ideomotorična oblika učenja uporablja najprej ogled (proge), ki si jo nato poskušamo zapomniti (v mislih prevozimo progo). Metodo povezovanja uporabljamo, ko napredek v tehniki zahteva izboljševanje tudi drugih motoričnih sposobnosti, kar je najpogostejši primer za šport. Iterativna metoda se uporablja le v posebnih primerih športnih disciplin (judo), kjer gre za ponavljanje elementov nekega gibanja v serijah z namenom izboljšanja koordinacije in tehnike posameznega gibanja ter tudi povečanje moči in (ali) vzdržljivosti v moči.

#### 3.1.3.2 Metode za izboljšanje koordinacije

Osnovna metoda za izboljšanje koordinacije je metoda s ponavljanji. Pri učenju moramo poskrbeti za kar največjo zapletenost in spremenljivost motoričnih nalog, saj določena naloga ne sme postati avtomatizirana.

### 3.1.4 Motorično učenje

Je proces pridobivanja, izpopolnjevanja, stabilizacije in uporabe motoričnih programov. Centralni živčni sistem povezuje dogajanje v okolici (vid, sluh, ...) z dogajanjem v organizmu. To skupaj s človekovimi občutki in razumom vzpodbudno ali moteče vpliva na motorično učenje.

#### 3.1.4.1 Splošni pogoji motoričnega učenja

**\* Zunanji pogoji: sporazumevanje (komunikacija), povratne informacije**

Jezik je temeljni pogoj za sporazumevanje in zato nepogrešljiv v fazi učenja. V športu se uporabljata strokovni jezik in žargon, ki je lasten vsaki športni panogi. A te strokovnosti in žargona se moramo izogibati, uporabljati moramo besede, ki jih bo poslušalec razumel. To bomo ugotovili s pomočjo učenčevih sporočil - povratnih informacij. Le-te so lahko govorne ali vidne (izvedba).

**\* Notranji pogoji:**

- motorične sposobnosti ob začetku,
- motorična informiranost, razumske in čustvene sposobnosti in lastnosti,
- prilagodljivost procesu učenja.

Predvsem razvitost moči, hitrosti in vzdržljivosti je pomembna za učenje ostalih motoričnih sposobnosti, če le-te niso razvite na dovolj visoki ravni je najprej potrebna motorična vadba za razvoj le-teh sposobnosti. Motorično učenje pogojuje tudi motorična informiranost in tudi konativne ter kognitivne značilnosti in sposobnosti vplivajo na hitrost razumevanja motoričnih nalog. Prilagodljivost pri motoričnem učenju je tista značilnost vsakega posameznika, ki ločuje talente od drugih športnikov.

**\* Učna aktivnost**

Vsekakor sta za uspešno učenje potrebna razumevanje motoričnih nalog in motivacija. Motivacija, ohranjena na primerni stopnji, ugodno vpliva na motorično učenje. Potrpežljivost pa je ob motivaciji izredno pomembna, najbolj v obdobju kriz in neuspehov. S primerno motivacijo ohranjamo učno aktivnost na primerni stopnji.

#### 3.1.4.2 Faze učnega procesa pri motoričnem učenju

**\* Faza grobega koordiniranja gibanja**

To je začetna faza, ki se začne ob odločitvi za začetek učenja nove naloge, konec pa je v trenutku, ko športnik obvlada neko gibanje "v grobem". Tehnika je v pretežnem delu pravilna, tudi v olajšanih okoliščinah. V tej fazi je predstava o gibanju še nepopolna in groba. To je tudi najbolj intenzivna faza, saj od športnika zahteva velik napor. Paziti moramo na pojav utrujenosti ter posredno vgrajevanje napačnih motoričnih modelov (zaradi napak - utrujenost). V tej fazi se moramo izogibati tudi spreminjanju okolja in rekvizitov. V tej fazi se je potrebno izogibati podrobnemu popravljanju napak.

**\* Faza natančnega koordiniranja**

V tej fazi športnik pride do stopnje, ko zmore gibanje izvesti pravilno in zanesljivo, brez bistvenih napak, toda le v okoliščinah v katerih vadi. V takšnih okoliščinah lahko tudi nastopa na tekmovanju. Motorični program je že dokaj izpopolnjen. Zavedni nadzor gibov je vse manjši. Športniki znajo opisati svoje gibanje do podrobnosti, sami pa opazijo tudi napake.

**\* Faza stabilizacije in uporaba motoričnega programa v različnih okoliščinah**

Ta faza se konča, ko je gibanje natančno izvedeno, kljub spreminjanju okolja in rekvizitov ter v navzočnosti gledalcev (tekmovanja). Motorični program je zanesljiv, toda prilagodljiv. Tehnika postaja stil. Gibanje daje občutek lahkotnosti, športnik je samozavesten. Ta faza se pravzaprav nikoli ne konča, saj tehnika in stil nista nikoli izpopolnjena do maksimuma.

## **3.2 Gibljivost**

Gibljivost je sposobnost izvedbe gibov z veliko amplitudo. Zelo pomembna je v športnih panogah kjer je rezultat odvisen od izraznosti gibanja.

### **3.2.1 Biološka podlaga gibljivosti**

Osnovni biološki podlagi gibljivosti sta elastična struktura mišičnih vlaken in kompleksno uravnavanje njene togosti. Zelo pomembna je fiziološka podlaga gibljivosti, ki predstavlja usklajenost med napetostjo in sproščenostjo antagonistične ter sinergistične mišice. Predstavlja tudi uravnavanje števila hkratno vzdraženih mišičnih vlaken, ki se pojavi pri raztezanju mišice.

### **3.2.2 Omejitveni dejavniki**

#### **3.2.2.1 Anatomski dejavniki**

Zgradba sklepov, kosti, elastičnost kit in sklepnih ovojníc ter najrazličnejših vezivnih tkiv in koža so dejavniki na katere ne moremo vplivati ali pa v zelo majhni meri. Ti dejavniki navadno predstavljajo meje obsežnosti gibov.

#### **3.2.2.2 Fiziološki dejavniki (nevrogeni in miogeni)**

Gre predvsem za uspešnost delovanja refleksnih lokov (ki uravnavajo medmišično koordinacijo). Ti lokki skrbijo za sproščanje antagonistov, ko so aktivni agonisti. Poseben pomen ima refleks na raztezanje (posledica delovanja mišičnih vreten), ki refleksno poveča napetost (tonus) v mišici (ki se razteza). Le-ta postopno izgine, če raztegnjeno mišico zadržimo nekaj časa.

#### **3.2.2.3 Starost in spol**

Gibljivost celotnega telesa se povečuje nekje do 15 - 16 leta, nato pa se postopno zmanjšuje. Ženske so v povprečju bolj gibljive kot moški.

#### **3.2.2.4 Mišična in telesna temperatura**

Gibljivost v vseh sklepih in raztegljivost mišic se povečujeta s povečano telesno temperaturo.

#### **3.2.2.5 Dnevni biološki ritem**

Aktivnost ČŽS je različna v različnih delih dneva, tako je ugotovljena največja amplituda gibov med 10. in 11. ter 15. in 16. uro, najmanjša amplituda pa je zjutraj.

#### **3.2.2.6 Pomanjkanje mišične moči**

- \* Moč in gibljivost si nista v nasprotju. Obe sposobnosti sta odvisni od nasprotnih dejavnikov, zato je mogoč vpliv vadbe na eno in (ali) drugo.
- \* Pri uporabi vaj za povečanje gibljivosti, pri katerih s pomočjo agonistov raztegujemo antagoniste, je zelo pomembno, kakšni sta moč in raztegljivost obeh skupin mišic. Če je moč ene skupine večja od druge nasprotne skupine mišic lahko (predvsem pri balističnih vajah) pride do poškodb mišičnih tkiv.

#### **3.2.2.7 Utrujenost**

Utrujenost zmanjšuje raztegljivost mišice predvsem zaradi njene zmanjšane sposobnosti sprostitve.

### 3.2.2.8 Stres (emocionalna vzbujenost)

Primerno nizek stres vpliva na večjo presnovo v mišicah in večjo temperaturo, zato tudi večjo elastičnost in gibljivost. Prevelik stres pa lahko povzroči preveliko vzdraženost mišic in zato večjo togost ter manjšo raztegljivost.

### 3.2.3 Sredstva in metode za razvoj gibljivosti

Za povečanje gibljivosti se v glavnem uporabljajo gimnastične vaje. Vaje se lahko izvajajo samostojno ali s partnerjem. Pri vadbi za povečanje gibljivosti uporabljamo skoraj izključno eno metodo - s ponavljanji. Ponavljamo lahko statične vaje (bolj ali manj ekstremni položaj) in (ali) balistične (dinamične) vaje, ki so značilne po zamahih. V odmorih med serijami se navadno izvajajo sprostilne vaje.

Izmed metod za razvoj gibljivosti se najpogosteje uporabljajo:

#### 3.2.3.1 Metodi dinamičnega raztezanja

- \* Prva metoda uporablja vaje z zamahi, v katerih se antagonisti raztezajo zaradi delovanja agonistov. To metodo je na začetku potrebno pazljivo uporabljati, zaradi refleksa na raztezanje. Navadno se uporablja v kombinaciji z metodami statičnega raztezanja.
- \* Druga metoda je kombinacija izrazitega raztezanja mišice v prvi fazi, nato sledi silovito koncentrično krčenje mišic, ki so se predhodno raztezale, v izhodiščni položaj. Za nadzorovano vračanje poskrbi partner.

#### 3.2.3.2 Metoda statičnega raztezanja (stretching)

Omogoča povečanje gibljivosti s pomočjo partnerja ali naprav, včasih dodatnih bremen. Pri tej metodi je naloga vadečega, da se čim bolj sprosti, medtem ko partner poskrbi za postopno doseganje ekstremnih položajev v določenem gibu (te zadržimo 30 - 60s). V tem času namreč v veliki meri izgine refleks na raztezanje.

#### 3.2.3.3 Kombinirane metode (PNF)

Vse tri metode učinkujejo predvsem na nevrogene dejavnike.

##### \* Metoda HR (hold relax)

Pri tej metodi najprej mišico izometrično skrči, nato sprosti in raztegne.

##### \* AC (agonistovo krčenje)

Z zmernim krčenjem mišice raztegujemo njeno antagonistično mišico. Krčenje mora biti submaksimalno. Rekurentna inhibicija antagonista - sproščanje mišice, ki jo raztegujemo.

##### \* HR-AC (zadrževanje in sproščanje)

Gre za izboljšanje refleksa rekurentne inhibicije. Ko mišico A raztegujemo, njeno nasprotno mišico B izometrično večkrat skrčimo. Pri tem pa refleksni lok - rekurentna inhibicija - sprošča mišico A, ki jo raztegujemo.

Obstajata dve smeri (potrebi) povečanja gibljivosti: povečanje splošne gibljivosti in povečanje specifične gibljivosti.

### **3.2.4 Nasveti pri vadbi za povečanje gibljivosti**

- Izbira vaj naj bo prilagojena zahtevam tekmovalne discipline, drugim vajam in treniranosti športnika.
- Vaje morajo povečati amplitudo gibov v več smeri.
- Gibljivost povečujemo sistematično in načrtno.
- Znotraj ene vadbene enote je treba večkrat doseči stopnjo največje amplitude gibov.
- Gibljivost se povečuje s pomočjo večje količine ponovitev.
- Najpogosteje se vaje opravijo v sklepni fazi ogrevanja ali v posebnem - glavnem delu vadbene enote.
- Gibljivost je primerno povečevati v otroški dobi do pubertete.
- Ohranjanje gibljivosti naj poteka nenehno in naj se nikoli ne konča.

### **3.2.5 Učinki vadbe za povečanje gibljivosti**

Najbolj ugotovljiv učinek tovrstne vadbe je učinek bioloških dejavnikov: nevrogene in miogene, ko govorimo o akutnih učinkih ter kronične, ko govorimo o plastičnih deformacijah vezivnih tkiv v mišicah, kitah in sklepih ter samega mišičnega tkiva.

Različnim metodam gibljivosti ni mogoče pripisati večje ali manjše uspešnosti. Metode PNF, dinamične in deloma stretching vplivajo na uravnavanje mišične togosti (stifness). Le ta je definirana kot razmerje med prirastkom sile, ki je izmerjen pri raztezanju mišice in enoto tega raztezka.

Vprašanje trajanja zadrževanja giba v ekstremnem položaju je teoretično vezano na plastično deformacijo vezivnega tkiva. Za doseganje takšne deformacije je potrebno dolgotrajno zadrževanje giba v določenem položaju, ki pa ne more biti ekstremen.

### **3.2.6 Vloga sprostiteljskih vaj pri vadbi za povečanje gibljivosti**

Gibljivost se učinkovito povečuje le, če uporabljamo mejne in največje amplitude, ki jih pri določenemu gibu trenutno zmoremo. Mišice, ki jih raztegujemo, morajo biti kar se da sproščene.

V vadbo za povečanje gibljivosti nujno vključujemo tudi vaje za sproščanje, prijetno glasbo, včasih meditacijo, avtogeni trening,... Pri tem zavestno sproščamo posamezne mišice in druge dele telesa.

### 3.3 Moč

#### 3.3.1 Vrste moči

##### 3.3.1.1 Vidik deleža telesa, s katerim premagujemo obremenitev

###### \* Splošna moč

Splošna moč pomeni tisto moč, ki je značilna za celo telo. Marsikdaj gre za podedovano značilnost, ki se ujema tudi s posameznikovim značajem. Gre za moč, ki ni specifično vezana na določeno mišično skupino, temveč na celo telo.

###### \* Lokalna moč

Specifična moč je skoraj v celoti pridobljena s specifično vadbo. Zato jo zaznamo predvsem pri določenih vrstah mišičnega krčenja in specifičnih motoričnih nalogah.

##### 3.3.1.2 Vidik značilnosti mišičnega krčenja

###### \* Statična moč

Kaže se kot sila izometričnega krčenja.

###### \* Dinamična moč

Kaže se kot sila pri dinamičnem krčenju, pri tem pa gre za velikost opravljenega dela, silovitost premagovanja bremena ali moč, s katero obremenitev premagujemo.

##### 3.3.1.3 Razdelitev z vidika silovitosti

###### \* Največja (maksimalna) moč

Kaže se kot premagovanje največjih bremen in obremenitev ali v delovanju z največjo silo.

###### \* Hitra (eksplozivna) moč

Kaže se kot premagovanje bremen in obremenitev s kar največjim pospeškom.

###### \* Vzdržljivost v moči

Kaže se kot dalj časa trajajoče premagovanje bremen in obremenitev.

#### 3.3.2 Biološka podlaga moči

Mišica se lahko aktivno samo krči ali sprošča. Čeprav velikokrat govorimo o raztezanju mišice, se to dejansko lahko zgodi samo zaradi delovanja neke zunanje sile.

Za svoje krčenje in sproščanje mišica potrebuje energijo, ki je v gorivih (ATP). CP omogoča najuspešnejše obnavljanje uporabljenih molekul ATP. Manj uspešen z vidika hitrosti obnavljanja zalog ATP je glikogen (ki je v mišici in tudi v jetrih). Najmanj uspešno gorivo s tega vidika so maščobe (maščobne kisline in glicerol). Z vidika kako dolgo lahko neko gorivo obnavlja zaloge porabljenega ATP pa so goriva razvrščena v nasprotnem vrstnem redu.

Sproženje mišičnega krčenja pripisujemo živčnemu dražljaju, ki prihaja po motoričnem živcu v motorično ploščico. Tu se iz končičev živčnega vlakna ob vzdraženju sprosti acetilholin, ki na kemičen način prenese živčni dražljaj skozi režo do membrane mišičnega vlakna. Če je zaporedje mišičnih dražljajev primerno, tako da izzove depolarizacijo v posameznem mišičnem vlaknu, potem se to vlakno odzove po zakonu **vse ali nič**.

Značilnosti krčenja so odvisne od temperature, začetne dolžine sarkomer in frekvence akcijskih potencialov. Če je frekvenca dovolj visoka, dražljaji pa pridejo v dovolj kratkem intervalu, potem se mišica odzove z zelo kratkim silovitim krčenjem (twitch). Hitrost krčenja je odvisna od tega, kateri tip mišičnega vlakna se bo skrčil: tip I, tip IIA in tip IIB. Tip I je tipično vzdržljivo, počasi krčljivo vlakno, kjer prevladujejo aerobni energijski procesi. V vlaknihih tip-a IIA prevladujejo anaerobno laktatni procesi, vsebujejo pa značilnosti obeh drugih tipov vlaken. Tip IIB je tip vlakna, v katerem prevladujejo anaerobni alaktatni energijski procesi, zato je hitro krčljivo, a tudi hitreje utrudljivo.

Z večanjem frekvence se posamezna krčenja vlakna vedno bolj zlivajo med seboj, povečuje se tudi silovitost krčenja. Tak način povečanja silovitosti krčenja imenujemo časovna sumacija, ki traja do največjega krčenja v danih okoliščinah, ki ga imenujemo tetanično krčenje.

Drugi način po katerem mišica povečuje silovitost svojega krčenja je prostorska sumacija. Znano je, da eno živčno vlakno oživčuje le določeno število mišičnih vlaken - govorimo o eni motorični enoti. Več kot je aktivnih motoričnih enot, večja je silovitost motoričnega krčenja.

Poznamo dva načina krčenja - dinamično in statično krčenje. Pri statičnem krčenju mišična pripoja ne spreminjata svojega položaja - gibanja ni. Dinamično krčenje pa povzroča premikanje pripoja in gibanje. Najbolj značilni vrsti dinamičnega krčenja

sta koncentrično in ekscentrično krčenje. Če je sila mišičnega krčenja večja od sile mase bremena, potem se to začne gibati. Če breme povečujemo, se hitrost krčenja mišice zmanjšuje, dokler ne pride do izometričnega krčenja, katerega silovitost je največja. Če pa se masa bremena nadalje povečuje, prihaja do ekscentričnega krčenja mišice, kjer je silovitost, ki deluje na breme še večja kot pri izometričnem krčenju. Glede na značilnosti gibanja pri mišičnem krčenju lahko še razlikujemo izotonično (enaka sila ne glede na hitrost gibanja), izokinetično (potek sile pri vnaprej določeni in enaki hitrosti gibanja) in balistično mišično krčenje (skok, met in sunek).

### **3.3.3 Psihološka podlaga moči**

Zvezo med psiho in močjo je mogoče najti v delovanju CZŠ. S pomočjo zavesti lahko aktiviramo motorične centre. Povečano psihološko vzburljenje, večja motivacija ali stresnost poveča frekvenco dražljajev iz motoričnih centrov v mišice. Zato sta silovitost krčenja mišic in moč povezani z intenzivnostjo psihičnega vzburljenja.

### **3.3.4 Omejitveni dejavniki**

#### **3.3.4.1 Fiziološki presek mišice**

Fiziološko hipertrofirana mišica lahko na breme deluje z večjo silo. Fiziološka hipertrofija mišice pomeni predvsem povečanje števila aktinskih in miozinskih vlaken, v posameznem mišičnem vlaknu, zaradi tega se vlakna zadebelijo kar se navzven kaže kot povečan presek celotne mišice. Večja silovitost mišičnega krčenja je možna zato, ker se lahko aktivira večje število prečnih mostičkov (več aktinskih in miozinskih vlaken).

#### **3.3.4.2 Mišična aktivacija (sinhrono-hkratno vzburljenje mišičnih vlaken)**

Gre za hkratno aktivacijo motoričnih nevronov in motoričnih enot. Povečanje števila zavestno in hkratno vzdraženih vlaken je mogoče ena prvih posledic vadbe za povečanje moči in hitrosti.

#### **3.3.4.3 Znotrajmišična koordinacija**

Gre za usklajitev aktivnosti aktivacije mišice in inhibicijskih refleksov (posebej kitnega) pri zelo silovitih krčenjih mišic.

#### **3.3.4.4 Medmišična koordinacija**

Medmišična koordinacija je koordiniranost aktivacije agonistov in sproščanje antagonistov. Pri pojavu utrujenosti se tovrstna koordinacija hitro poruši, pri netreniranih verjetno prej, kot pri treniranih. Porušenje te koordinacije povzroči še večjo porabo energije, kar povzroči še hitrejši pojav utrujenosti.

### **3.3.4.5 Breme in hitrost krčenja**

Manjše kot je breme, ki ga mora mišica s svojo silo premagovati, večja je hitrost njene kontrakcije. Ugotovimo lahko, da je sila krčenja največja takrat, ko je njena hitrost najmanjša oziroma nič (izometrična kontrakcija) in se povečuje, kadar hitrost dobiva negativni predznak (ekscentrično krčenje).

### **3.3.4.6 Prevladujoči tip mišičnih vlaken**

Za uspešno premagovanje velikih bremen, kjer je potrebna velika moč, je primerna takšna sestava mišic, kjer prevladujejo vlakna tipa IIB.

## **3.3.5 Količine pri vadbi moči**

### **3.3.5.1 Tip vadbe**

Cilj vadbe je osnovno izhodišče za izbiro tipa vadbe. Ker je vadba moči topološko definirana, je treba v tipu vadbe opredeliti tudi, za katere dele športnikovega telesa gre. Imamo tipe vadbe za povečanje največje moči, vzdržljivost v moči, ... tipe vadbe vezane na vrsto mišičnega krčenja, izbiro sredstev, ...

### **3.3.5.2 Vaje**

Vaje so jasno definirane motorične naloge. Pri vadbi za povečanje moči se običajno uporabljajo najrazličnejši rekviziti: športnikovo telo, telo partnerja, orodja in različne tehnične priprave. Zapletenost pri definiranju različnih vaj povzroča možnost različnih začetnih in končnih položajev telesa oz. delov telesa. Začetni in končni položaj sta pomembna predvsem z biomehanskega (različne dolžine vzvodov - ročic) in fiziološkega vidika (kot v sklepih - različno raztegnjena mišica).

Možnosti za vadbo (pripomočki in orodja):

- **Sila teže lastnega telesa,**
- **Sila teže partnerja**
- **Uporaba dodatnih bremen** – najpogosteje se uporablja olimpijsko ročko. Pomankljivost: sila je na začetku dviga največja in nato pada do najvišje točke dviga, krepijo se lahko predvsem mišice, ki že sicer premagujejo silo gravitacije.
- **Mehanski trenerji** – delujejo lahko na škripec (smer sile lahko spremenimo), ekscenter (nastavitev največjega navora) ali vzmet (pri raztezanju se povečuje sila krčenja).
- **Hidravlični trenerji** – potiskanje tekočine iz enega valja v drugega, odpor je možno spreminjati. Prednost: na breme lahko delujemo z največjo silovitostjo skozi celotno amplitudo gibanja (možna izokinetična vadba).
- **Elektromagnetni trenerji** – z elektromagnetnimi zavorami ohranjamo enako hitrost gibanja glede na njegovo silovitost.

### **3.3.5.3 Količina vadbe**

Najpreprostejše določljivo je število ponovitev, kjer lahko dokaj natančno izračunamo opravljeno delo. Opravljeno delo je mogoče izmeriti le pri nekaterih trenerjih, ki imajo vgrajene merilne naprave. Skupno breme, ki ga premagamo pri vadbi (tonaža), definira količino kot skupni seštevek premaganega bremena in števila ponovitev. Trajanje vadbe se uporablja le v vajah, kjer ni mogoče določiti vadbениh parametrov.



\* **Delo, opravljeno pri eni ponovitvi**

Gre za izračun opravljenega dela pri eni ponovitvi. Tak način pride v poštev pri izometričnem krčenju, dopolniti pa ga moramo pri dinamičnem krčenju. Zelo primerna je vadba z izokinetičnim dinamometrom, saj je gibanje z enakomerno hitrostjo, kar omogoča enostavnejše računanje.

\* **Število ponovitev**

Je zelo enostavno merljiv kazalec, saj največkrat zadošča spremljanje gibanja bremena in štetje. Zaradi raznolikosti vaj je število ponovitev posameznih vaj pogosto uporabljen kazalec za oceno količine vadbe.

\* **Število serij**

Vadbo za moč ponavadi opravljamo v serijah, kar pomeni, da celotno število ponovitev razdelimo na več delov. Samo število serij ne zadošča za opredelitev vadbene količine, je pa ena izmed količin, ki dodatno opredeljujejo značilnost vadbe.

\* **Število vaj**

Največkrat se pri vadbi uporablja preveliko število vaj, zato je zelo težko predvideti njene učinke in jih tudi potem dejansko zaznati. Vendar je taka vadba bolj pestra in učinki na mišične skupine bolj kompleksni. Pri mlajših lahko uporabljamo 9 - 12 vaj (pestrost in vsestranski razvoj) pri vrhunskih športnikih pa uporabljamo 3 - 6 vaj v vadbeni enoti (specialna vadba).

\* **Skupno premagano breme v eni vadbeni enoti**

S seštevanjem produktov med številom ponovitev in maso bremena izračunamo skupno breme v vadbeni enoti (vadba z utežmi).

\* **Trajanje vadbe v eni vadbeni enoti**

Če imamo opravka s premagovanjem bremen, si lahko olajšamo določanje količine vadbe tudi s trajanjem vadbene enote brez upoštevanja odmorov ali s posebnim merjenjem odmorov.

### 3.3.5.4 Intenzivnost

Intenzivnost vadbe za moč ima več kategorij, če jo gledamo z vidika različnih mehanskih principov, ki se uporabljajo. Največje breme, ki ga lahko premagamo enkrat, pomeni v tem razvrščanju največjo (max) intenzivnost (100%). Pri uporabi ekscentričnih krčenj je breme večje kot pri največji intenzivnosti, zato govorimo o supermaksimalni intenzivnosti vadbe (101-170%). Submaksimalno območje vadbe je mogoče razdeliti na veliko intenzivnost (60-90%), srednjo intenzivnost (30-60%) in nizko intenzivnost (do 30% največje intenzivnosti).

\* **Sila**

Sila, s katero delujemo na breme, je najpomembnejši kazalec intenzivnosti pri količinah vadbe za moč. Žal je silo mogoče le meriti, da bi opravili določene meritve in spoznali vrednosti omenjenih sil je potrebna draga oprema.

\* **Moč**

Je drugi najpomembnejši kazalec intenzivnosti vadbe za povečanje silovitosti krčenja, s katero premagujemo breme in jo načeloma izračunamo iz drugih fizikalnih količin (merjenje in preračunavanje je zapleteno).

\* **Delež največje moči**

Najpogosteje uporabljena ocena intenzivnosti vadbe za povečanje moči je relativni delež od največjega bremena, ki ga mišica lahko premaga še enkrat, od največje sile ali največje moči. To količino označimo s 100% in pri ostalih količinah računamo relativni delež.

\* **Frekvenca ponovitev**

Je kazalec, ki dodatno opredeljuje intenzivnost vadbe moči. V praksi se običajno uporablja enota število ponovitev na minuto.

### 3.3.6 Metode za povečanje silovitosti mišičnega krčenja (moči)

Moč je mogoče povečati s premagovanjem notranjega (krčenje komolca z oviranjem krčenja druge roke) ali zunanje odpora (partner, rekviziti).

#### 3.3.6.1 Metoda za povečanje silovitosti izometričnega krčenja

##### \* **Metoda največjih izometričnih krčenj**

Metoda uporablja samo izometrična krčenja v vadbi. Primerna je tudi v primeru poškodb, saj omogoča vadbo z zdravimi mišicami. Krčenje traja 5-8s, v seriji z 2-4 ponovitvami z vmesnimi odmori 1-2min; odmor med serijami je 3-5min.

##### \* **Statično-dinamična metoda**

Ta metoda uporablja kombinacijo največjih izometričnih in visoko intenzivnih dinamičnih krčenj mišice. Najprej se opravi krčenje do visoke utrujenosti z 80% izometričnim krčenjem, nato dinamično krčenje pri 50% (ponovimo 3x).

##### \* **Metode za povečanje vzdržljivosti pri izometričnem krčenju**

Uporablja se ponavljanje posameznih izometričnih krčenj do pojava utrujenosti, sledi odmor. Nato poskušamo ponoviti enak napor. To ponavljamo dokler se trajanje krčenja drastično ne skrajša.

#### 3.3.6.2 Metode za povečanje največje silovitosti koncentričnega krčenja

##### \* **Metoda največjih naprezanj**

Metoda uporablja največjo intenzivnost (bremena) in majhno število ponovitev v eni seriji. Obstaja več variant te metode:

- Največja koncentrična krčenja-napor samo okrog 100% intenzivnosti z nekaj ponovitvami (5), odmori med ponovitvami 3-5min.
- Kvazimaksimalna koncentrična krčenja - uporablja piramidni način obremenjevanja (90% 3x, 95% 2x, 97% 1x, 100% 1x, 100% + 1 kg 1x), odmori med serijami 3-5min.

##### \* **Bolgarska metoda**

Je kontrastna metoda, ki uporablja različna bremena premagana z različno hitrostjo krčenja (2x 90% + 6x 50%).

##### \* **Bolgarska metoda v serijah**

Je podobna prvi le, da izvedemo več serij, intenzivnost pa se spreminja znotraj ene serije.

##### \* **Metoda s predhodnim in kasnejšim utrujanjem**

Pred osnovno vajo mišico utrudimo z neko drugo vajo, sledi kratek odmor, in nadaljujemo osnovno vajo. Druga varianta najprej uporabi osnovno vajo, kratek odmor, sledi druga vaja, ki mišico dodatno utruži.

#### 3.3.6.3 Metode za povečanje silovitosti submaksimalnega koncentričnega krčenja

Značilno za te metode je manjše breme in večje število ponovitev.

##### \* **Standardna metoda I**

Bremena okrog 80% max, število ponovitev 8-10x, serije 3-5, odmor med serijami 3-5 minut.

##### \* **Standardna metoda II**

70% 12x, 80% 10x, 85% 7x, 90% 3-5x, odmor traja 5 minut.

##### \* **Metoda piramide**

80% 7x, 85% 5x, 90% 3x, 95% 1-2x, 90% 3x, 80% 5x, odmor med serijami 5 minut.

##### \* **Metoda body building I**

Značilnost te metode so srednje veliko breme in veliko število ponovitev (60-70% 15-20x, 3-5 serij, vmesni odmori 3-5 minut).

##### \* **Metoda body building II**

Uporablja večje breme in manj ponovitev (85-95% 5-10x, 3-5 serij, odmori daljši od 5min).

#### 3.3.6.4 Metode za povečanje silovitosti ekscentričnega krčenja

##### \* **Metoda največjega ekscentrično-koncentričnega krčenja**

To vrsto vadbe tvorijo poskočki z dodatnim bremenom, ki znaša do 15% max. Opravimo 3-5 ponovitev in 3-5 serij, odmor med serijami 5 minut.

##### \* **Metoda 120-180%**

V prvem delu vadeči seskoči z višine 20-60cm z bremenom 120% max. V amortizacijski fazi se breme zmanjša na 80% max, sledi faza koncentričnega krčenja in poskus odskočka v višino (problem: za varno vadbo potrebujemo sodobne hidravlične ali elektromagnetne trenažerje).

##### \* **Metoda hitre moči**

Uporablja se nizka do srednje velika bremena, ki ne porušijo tehnike pri visoki hitrosti izvedbe. Cilj te metode je pri kar največjem možnem bremenu (30-50% max) premagovati napor s kar največjo hitrostjo ali pospešiti breme do kar največje hitrosti. 7 ponovitev, 5 serij, odmor med serijami 5 minut.

**\* Metode za povečanje silovitosti pliometričnega krčenja**

Te metode imajo za cilj izboljšanje sposobnosti skrajšanja ekscentrično-koncentričnega krčenja v gibih (poskoki, meti, sunki, zamahi). Značilnost vseh teh gibov je, da se aktivna mišična skupina najprej raztegne (ekscentrično krčenje), nato pa v koncentričnem krčenju skrči. Enonožni skoki, sonožni poskoki, mnogoskoki, navpični skoki, zamahi z različnimi bremenami, meti - suvanja z različnimi bremenami tvorijo navadno metodo pliometrije, zahtevnejšo metodo pliometrije pa tvorijo skoki z višine 60-120cm ter takojšen odziv v ponovni skok.

### 3.3.7 Metode za povečanje vzdržljivosti v moči

**\* Metode, ki uporabljajo relativno večja bremena**

40-60% max manjše število ponovitev (do 20x) in število serij (5) ter majhen odmor med serijami (1-2 minuti).

**\* Metoda, ki uporablja relativno manjša bremena**

25-40% max in relativno večje število ponovitev (do 40) pri podobnem številu serij. Vse metode body buildinga povzročajo povečanje vzdržljivosti v moči.

**\* Obhodna vadba**

Je posebna metoda za povečanje vzdržljivosti v moči. Njena osnovna značilnost je vadba po postajah (6 /kratkotrajna obhodna vadba/ - 12 ali več /dolgotrajna obhodna vadba/ postaj). Količino vadbe lahko spreminjamo s številom ponovitev, številom postaj in številom obhodov, intenzivnost pa s frekvenco ponovitev na določeni postaji, silovitostjo izvedbe posamezne vaje, s spreminjanjem odmorov, ... Razdelimo jo lahko tudi glede na intenzivnost:

- intenzivna obhodna vadba (50-60%, 10-30x, odmor 2-3x dlje kot vadba),
- ekstenzivna obhodna vadba uporablja nižjo intenzivnost (20-50%) ter večje število ponovitev pri manjši frekvenci.

### 3.3.8 Učinkj vadbe, ki je povzročila povečanje moči

#### 3.3.8.1 Učinkj vadbe, ki uporablja največja bremena (90-100%)

Poveča se hkratna aktivacija večjega števila motoričnih enot in s tem mišičnih vlaken, poveča se hitrost največjega izometričnega krčenja. Vadba ne učinkuje na spremembe v presnovi mišičnih vlaken, opazen pa je učinek na zmanjšano inhibicijo kitičnih organov.

### **3.3.8.2 Učinkj vadbe, kj uporablja submaksimalna bremena (75-90%)**

*Predvsem se poveča mišična masa kar je posledica intenzivnosti in velikega števila ponovitev. Poveča se silovitost izometričnega in dinamičnega krčenja, vendar samo v območju hitrosti do katerih vadimo. Zaznati je mogoče izboljšano sposobnost hkratnega krčenja večjega števila mišičnih vlaken. Ta vadba učinkuje tudi na povečanje vzdržljivosti v moči.*

### **3.3.8.3 Učinkj vadbe, kj uporablja pliometrične metode**

*Poveča se predvsem silovitost pri visokih hitrostih koncentričnega krčenja, silovitosti ekscentričnega krčenja v fazi amortizacije. Izboljša se kakovost elastičnega vezivnega tkiva in kakovost pretvorbe elastične energije v mehansko delo.*

### **3.3.8.4 Fiziološke spremembe**

- Povečanje števila aktivnih motoričnih enot pri zavestnem krčenju,
- Izboljšanje znotrajmišične koordinacije, predvsem pri največjih obremenitvah in pri koncentrično-ekscentričnih krčenjih,
- Izboljšanje medmišične koordinacije pri hitrih (silovitih) gibih,
- Hipertrofija mišic, prihaja do povečanja preseka mišičnih vlaken zaradi povečanja števila miozinskih in aktinskih molekul,
- Hipertrofija mišic - vzdolžna delitev mišičnih vlaken (ni dovolj raziskano),
- Povečanje sarkoplazemskega retikuluma,
- Prilagajanje dolžine sarkomere pri vadbi za moč,
- Zmanjšanje kapilarne mreže v mišicah,
- Zmanjšanje gostote mitohondrijev v mišicah, posledica je zmanjšanje aktivnosti aerobnih procesov,
- Vezivno tkivo v mišicah, kitah in sklepnih ovojnica se poveča in tako omogoča boljšo oporo pri premagovanju večjih sil.

### **3.3.8.5 Biokemične spremembe**

- Povečanje vsebnosti CP, kar pomeni večjo kapaciteto anaerobnih alaktatnih energijskih procesov in podlago za večjo moč.
- Povečanje skupnih zalog ATP zaradi hipertrofije mišic, kar pomeni večjo hitrost krčenja pri silovitih gibih.
- Možno povečanje aktivnosti nekaterih encimov v anaerobnih alaktatnih energijskih procesih: ATP-aza, kreatinfosfokinaza in miokinaza. Posledica: povečanje hitrosti krčenja in povečanje hitrosti obnove ATP.
- Možno ne pa nujno je zmanjšanje aktivnosti encimov v aerobnih energijskih procesih, razen pri vadbi za povečanje vzdržljivosti.

## 3.4 Hitrost

### 3.4.1 Vrste hitrosti

#### \* **Hitrost**

Hitrost kot motorično sposobnost je mogoče opredeliti kot največjo hitrost gibanjam ki je posledica delovanja lastnih mišic.

#### \* **Hitrost odziva**

Reakcije je pravzaprav ena od komponent hitrosti. Gledano z vidika časovnega poteka hitre aktivnosti je to prvi dogodek, ki je del vsake izmed različnih vrst hitrosti. Gre za hitrost odziva na pričakovani ali nepričakovani znak.

#### \* **Hitrost posamičnega giba**

Sodi med najbolj elementarne oblike hitrosti. Kaže se kot hitrost zamaha, sunka ali odziva.

#### \* **Najvišja frekvenca gibov**

Je druga vrsta hitrosti. Največkrat ne nastopa samostojno, temveč v kombinaciji s preostalimi vrstami hitrosti.

#### \* **Štartna hitrost**

Je sposobnost kar najhitrejšega pospeševanja od mirovanja do najvišje hitrosti gibanja. Obstaja pa še en vidik, in sicer predstavlja pospeševanje po izvedbi nekega drugega gibanja (preigravanje).

#### \* **Najvišja hitrost**

Je tista hitrost, ki jo telo trenutno zmore doseči.

### 3.4.2 Biološka in psihološka osnova hitrosti

Pri vseh vrstah športnih disciplin, kjer prevladuje hitrost, je zelo pomemben start. Gre za odziv na neki pričakovani ali nepričakovani dražljaj, zato je delovanje receptorjev skupaj s psiho športnika usmerjeno k čim hitrejšemu zavestnemu odzivu na dražljaj. Športnik mora biti že pred začetkom gibanja v pripravljenosti na gibanje (predšartna trema). To je psihološko stanje, ki v športniku povzroča da procesi v živčevju že potekajo in višjo presnovo (aktivni energijski procesi).

### 3.4.3 Omejitveni dejavniki

#### 3.4.3.1 Reakcijski čas

Odziv na neki dražljaj je sestavljen iz več faz. Najprej je treba dražljaj zaznati z receptorji. Zaznavanje z receptorji ni najusodnejši del reakcijskega časa. Le-ta je zavedanje oz. razpoznavanje dražljaja v CZS. Če dražljaj prepoznamo kot pomembnega, potem se bomo nanj odzvali, drugače pa ne. Hitrost razpoznavanja je zelo pomembna, predvsem v zapletenih položajih. Zadnjo fazo odziva na dražljaj predstavljata mišično vzdraženje in motorični odziv.

Reakcijski čas na vidni dražljaj je približno 0,15-0,2s in na slušni dražljaj 0,17-0,27s (za trenirane). To velja za enostavne dražljaje (znan oz. pričakovan dražljaj). Poznamo pa tudi neznane oz. nepričakovane dražljaje, pri katerih pa je reakcijski čas daljši.

#### 3.4.3.2 Zmogljivost premagovanja zunanjega odpora

Pod zunanjim odporom mislimo predvsem premagovanje sile teže (masa lastnega telesa in (ali) dodatnega bremena), zračni upor in upor vode. Vse tri vrste upora so povezane s hitro močjo, ki omogoča hitro pospeševanje in doseganje višje hitrosti.

### **3.4.3.3 Tehnika - koordinacija, sproščenost in gibljivost**

Pri visoki hitrosti postane vsako gibanje, še tako enostavno, zelo zapleteno, še posebej tedaj, ko se pojavijo znaki utrujenosti. Zato je potrebno tehniko in stil izvajati v zelo različnih razmerah, tudi v utrujenosti.

### **3.4.3.4 Biokemični dejavniki**

Izmed biokemičnih dejavnikov vsekakor izstopa hitrost razgradnje obeh glavnih goriv: ATP in CP. ATP se razgrajuje s pomočjo encima miozinske ATP-aze. Ta encim je tudi najpomembnejši izmed biokemičnih dejavnikov, ki določajo hitrost mišičnega krčenja.

### **3.4.3.5 Motivacija**

Pri vsakem zavestnem gibanju, pri hitrem pa še posebno, je dovolj velika intenzivnost motivacije nujno potrebna. Ponovno velja pravišnja mera motivacije je koristna, pretirana motiviranost pa negativno vpliva na hitrost.

## **3.4.4 Količine pri vadbi hitrosti in njihova izbira**

### **3.4.4.1 Vadbena sredstva**

Za povečanje hitrosti se najpogosteje uporabljajo specialne in dopolnilne vaje. Specialne vaje simulirajo ali pa so celo zelo podobne tehnolovalnim okoliščinam, dopolnilne vaje pa izboljšujejo omejitvene dejavnike in nekatere dodatne sposobnosti, za katere menimo, da so pri posamezniku premalo razvite.

### **3.4.4.2 Vadbene količine**

#### **\* Intenzivnost**

Za povečanje hitrosti se uporablja izključno najvišja hitrost (100% intenzivnost). Poleg te intenzivnosti se uporablja nekoliko nižja intenzivnost, ki znaša 85-98% max. Supermaksimalna hitrost je mogoča samo v olajšanih okoliščinah (do 105%).

#### **\* Količina**

Najkrajši čas, ki se navadno uporablja pri vadbi za povečanje najvišje hitrosti je čas, ki je potreben za pospeševanje od mirovanja do najvišje hitrosti. Najdaljši čas napora pa je največ 15 s (odvisno od zmogljivosti športnika).

#### **\* Frekvenca (pogostost) tovrstne vadbe**

Glede na visoko intenzivnost tovrstne vadbe je razumljivo, da je ni mogoče opravljati vsakodnevno. Glede na enotedenski cikel se taka vadba običajno uporablja 3-4x.

#### **\* Odmori**

Pri tovrstni vadbi prevladujejo anaerobni alaktatni energijski procesi (CP). Ker se to gorivo v odmoru, ki traja okrog 3 minute v glavnem obnovi, je po 5 minutah mogoče zaznati že superkompenzациjo zaloga. S tega vidika traja odmor med posameznimi ponovitvami pri tovrstni vadbi 3-5 minut. Ker je mogoče motivacijo navadno ohranjati brez večjih težav do 5 ponovitev, se pri tovrstni vadbi uporablja vadba v serijah (odmor med serijami do 30 minut).

### 3.4.5 Metode za povečanje hitrosti

#### 3.4.5.1 Metoda za skrajšanje reakcijskega časa

Glede na to, da je mogoče razlikovati preprosto in kompleksno reakcijo obstajata tudi dve skupini metod:

- \* Metode za skrajšanje reakcijskega časa **preproste** reakcije tvorijo tri metode. Prva uporablja ponovljeno reakcijo. Druga, analitična metoda, uporablja start v olajšanih okoliščinah s poudarkom na določenih štartnih fazah. Tretja je senzomotorična metoda, ki poudarja uporabo hitrega odziva na znak.
- \* Metode za skrajšanje za reakcijskega časa **kompleksne** reakcije tvorita dve metodi. Prva je namenjena izboljševanju hitrosti odziva na premikajoči se objekt in uporablja vadbo nekega gibanja v kar najbolj nepredvidljivih okoliščinah. Druga metoda izboljšuje sposobnost selekcije najprimernejšega odziva v danih okoliščinah. Le-ta pride v poštev pri vadbi preigravanja, varanja, ...

#### 3.4.5.2 Metode za povečanje najvišje hitrosti

##### \* **Metoda ponavljanja**

Uporablja se ponavljanje s kar največjo hitrostjo. Ker pa tak način hitro vodi do prevelikega motoričnega stereotipa je treba zagotoviti spremenljive okoliščine, v katerih se ta metoda uporablja (realne okoliščine tekmovanja, olajšane in otežene okoliščine).

##### \* **Alternativna metoda**

Poudarek te metode je na ohranitvi ritmične izvedbe vaj ne glede na njihovo intenzivnost. Tipična oblika je uporaba metode v najrazličnejših načinih stopnjevanj v sprinterski vadbi.

##### \* **Metoda hendikepa**

Uporablja načelo zaostanka na startu pri boljših športnikih na način, ki še omogoča hkraten prihod na cilj. Lahko je izveden kot zaostanek v trenutku starta ali sočasnega starta na daljši razdalji.

##### \* **Metoda štafetnih iger**

Njihove velike prednosti so pestrost, zanimivost in tekmovalnost, kar je pomembno predvsem pri mladih. Takšna vadba je koristna tudi za kvalitetnejše športnike posebno v nespecifičnih okoliščinah in z nespecifičnimi vajami.

#### 3.4.5.3 Metoda za uničenje hitrostne ovire

Motorični stereotip, ki prej ali slej nastane pri vsaki vadbi je posebej nevaren pri vadbi za povečanje hitrosti. Ta namreč preprečuje nadaljne povečanje te sposobnosti. Ker je to nezaželen in pogost pojav, mu je treba posvetiti posebno pozornost. Pri uničenju hitrostne ovire obstajata dve strategiji:

- \* Prva metoda je uresničena v načelu pestrosti vadbe za povečanje hitrosti in pripomore k čim kasnejšemu pojavu hitrostne ovire. K pestrosti pripomorejo različnost izbire vadbenih sredstev, intenzivnosti, količine in pogostosti vadbe ter pravilno izbrani odmori (tudi pasivni).
- \* Druga metoda pa je namenjena uničenju hitrostne ovire, uporabljata pa se dva principa. Vadba v olajšanih okoliščinah, ki omogoča športniku visoke (višje od maksimalne) hitrosti z razmeroma majhnim naporom in metoda kontrasta, ki zahteva različne vadbene razmere (največji in majhen napor, tudi prosti dnevi).

Hitrostna ovira lahko že z daljšim odmorom (tudi teden dni pasivnega odmora) izgine in je ni treba razbiti.

### **3.4.6 Učinkj vadbe za povečanje hitrosti**

*Tovrstna vadba učinkuje v največji meri na medmišično koordinacijo, če gre za gibanje z visoko frekvenco gibov. Če je hitrost pogojena z relativno velikim deležem moči, potem je učinek tovrstne vadbe predvsem na hitro moč (tudi na koordinacijo). Pri vadbi za povečanje hitrosti enega giba je učinek predvsem na hitro moč, pri vadbi za povečanje hitrosti kompleksnih odzivov pa predvsem na koordinacijo, zaznavanje in predvidevanje.*



### **3.5 Hitrostna vzdržljivost**

#### **3.5.1 Biološka podlaga hitrostne vzdržljivosti**

Hitrostna vzdržljivost je prevladujoča sposobnost pri premagovanju največjega napora, ki traja do dve minuti. Biološka podlaga te sposobnosti so anaerobni energijski procesi, katerih prevladujoče gorivo je glikogen. Ta se razgrajuje do mlečne kisline (laktata). Specifično za biološke dejavnike pri hitrostni vzdržljivosti je, da v največji meri omejujejo stopnjo hitrostne vzdržljivosti. Izražena je metabolična acidoza, ki se pojavlja zaradi kopičenja laktata.

#### **3.5.2 Psihološka podlaga hitrostne vzdržljivosti**

Izkušnje o utrujenosti pri tovrstnem naporu prisilijo športnika, da razmislija o intenzivnosti v posameznih delih tega napora. Predstartna trema poveča motivacijo športnika, zato ti na tekmovanjih navadno dosegajo boljše rezultate (kot na vadbi). Ker je predstartna trema zelo različna ne moremo nikoli natančno predvideti katere trenutna hitrost je najbolj optimalna.

#### **3.5.3 Omejitveni dejavniki**

##### **3.5.3.1 Kopičenje laktata in metabolična acidoza**

Velika aktivnost anaerobnih laktatnih procesov povzroča kopičenje laktata v mišicah in vsem organizmu (laktat v mirovanju do 2mmol/l, po naporu pa se poveča tudi do 23mmol/l). Zaradi svoje kisle reakcije laktat spremeni acidobazni status v organizmu športnika. Številni procesi v organizmu so zelo občutljivi za takšno spremembo, v mišicah čutimo otrdelost in utrujenost.

##### **3.5.3.2 Zmanjšanje zalog CP**

V začetni fazi (do 10s) vsakega visoko intenzivnega napora prevladuje aktivnost anaerobnih alaktatnih energijskih procesov. Njihovo poglavitno gorivo je CP, ki se zelo hitro črpa, zato se lahko zaloge tega goriva nevarno izčrpajo, kar povzroči utrujenost in porušeno koordinacijo.

##### **3.5.3.3 Porušena koordinacija**

Je prva izmed faz utrujanja. Pri tovrstnem naporu se pojavi zaradi nevarnega izčrpanja zalog CP ter povečane acidoze v mišicah in telesu. Že majhna sprememba v koordinaciji povzroči večji napor za iste mišice, kar povzroči dodatno porabo energije in še večjo acidozo.

##### **3.5.3.4 Najvišja hitrost gibanja**

Hitrost gibanja v naporih, ki trajajo dlje od 10-20s, ne more dosežati najvišje hitrosti (le 90% max).

##### **3.5.3.5 Vzdržljivost**

Pri dalj časa trajajočih tovrstnih naporih postajajo dejavniki vzdržljivosti pomembnejši. V takšnih naporih, čeprav prevladujejo anaerobni laktatni energijski procesi, igrajo pomembno vlogo tudi aerobni procesi. Le-ti tvorijo energijo ter hkrati porabljajo laktat kot svoje gorivo in zmanjšujejo acidozo.

##### **3.5.3.6 Občutek za hitrost (napor)**

V disciplinah, kjer prevladuje hitrostna vzdržljivost, je pomembno, da znajo športniki hitrost svojega gibanja oziroma napornost zelo natančno oceniti.

### **3.5.4 Vaje**

Hitrostna vzdržljivost navadno povečujemo s specialnimi vajami, prilagojenimi športni tehniki in okoliščinam na tekmovanjih.

### **3.5.5 Količine**

Za povečanje hitrostne vzdržljivosti se uporablja večja količina vadbe kot pri vadbi hitrosti. Napor navadno traja od 15s do 2min in se nekajkrat ponovi. Število ponovitev se izbira glede na trajanje posamezne ponovitve.

Pri tovrstni vadbi se uporablja izključno največja intenzivnost ali intenzivnost, ki je blizu največji. Odmori med ponovitvami trajajo 3-5 minut, včasih tudi do 30, odmori med serijami pa 15-45 minut.

### **3.5.6 Metode za povečanje hitrostne vzdržljivosti**

#### **3.5.6.1 Metoda s ponavljanji**

Razlikujemo dve vrsti tovrstne vadbe:

- Prva varianta je podobna vadbi za povečanje hitrosti, le da vsebuje večje število ponovitev in zato nižjo intenzivnost. Količina vadbe na eni vadbeni enoti presega tekmovalno količino.
- Druga varianta povečuje hitrostno vzdržljivost na večjih razdaljah. Uporabljajo se večje razdalje in manjše število ponovitev. Največje trajanje napora ne presega 90s. Eden od kazalcev kakovosti te vadbe so visoka vsebnost laktata, nizke vrednosti pH krvi in visoka frekvenca srca.

#### **3.5.6.2 Piramida I**

Ta metoda uporablja podoben princip kot metoda s ponavljanji, razlikuje se po spreminjanju trajanja napora. Navadno se razdalja najprej skrajšuje, nato pa povečuje. V skladu s spreminjanjem razdalje naj bi se spreminjala tudi hitrost gibanja pri kar se da visokem naporu.

#### **3.5.6.3 Piramida II**

Uporablja enako razdaljo teka pri vseh ponovitvah. Pri tej metodi se spreminja trajanje odmorov, s čimer se zagotavlja spremenljivost hitrosti gibanja. Ta metoda se ne uporablja samostojno.

#### **3.5.6.4 Kombinirana metoda**

Uporablja najrazličnejše kombinacije predhodnih metod.

### **3.5.7 Posledice vadbe, ki povečuje hitrostno vzdržljivost**

- Poviša se hitrost gibanja pri največjih naporih, ki trajajo od 45s do 3min.
- Poveča se vsebnost laktata po naporu, kjer je gibanje na enaki razdalji hitrejšo.
- Lahko se poveča aktivnost encimov v anaerobnih laktatnih energijskih procesih (glikolizi in glikogenolizi) v mišici, toda to ni sprememba, ki nujno spremlja povečano vsebnost laktata.
- Hkrati s povečano vsebnostjo laktata se spremeni acidobazno ravnotežje (pH se zniža pod 7.00).
- Verjetno se poveča prilagojenost na povečano acidozo.
- Najbrž prihaja do povečanja vsebnosti CP v mišicah.
- Obstaja težnja po spreminjanju vmesnih tipov mišičnih vlaken.

## 3.6 Dolgotrajna vzdržljivost

### 3.6.1 Biološka osnova

Najpomembnejša biološka osnova dolgotrajne vzdržljivosti so aerobni energijski procesi. Ti so edini zmožni dolgotrajne sprotne obnove porabljene energije. To zmogljivost omogoča kisik in primerna goriva (glikogen, glukoza, proste maščobne kisline in glicerol). Zgornja meja intenzivnosti napora je najbolj natančno definirana z največjo porabo kisika med naporom ( $\dot{V}O_2\max$ ).

### 3.6.2 Psihološka osnova

Podobno kot pri hitrostni vzdržljivosti je tudi pri tem naporu potrebno predvidevati, s kolikšno največjo intenzivnostjo je še mogoče premagati določeno razdaljo. Različne čustvene situacije prispevajo k nestabilnim občutkom napora.

### 3.6.3 Omejitveni dejavniki

Sposobnost, ki jo označujemo kot dolgotrajna vzdržljivost, definira napore, ki trajajo od 3 minut do 1 ure.

- Mišice bolj vzdržljivih športnikov vsebujejo večji delež počasnih vlaken, ki delujejo v aerobnih energijskih procesih.
- Potek biokemičnih reakcij v teh procesih je odvisen predvsem od razpoložljivosti kisika. Ker ta prihaja izključno s krvjo je delovanje srčno-žilnega sistema podrejeno cilju učinkovito dobaviti kisik mišičnim celicam. Srce bolj vzdržljivih športnikov deluje bolj ekonomično, ima velik utripni volumen srca in največji minutni volumen srca. Pri počasnih mišičnih vlaknih je opaziti bogato mrežo kapilar.
- Poraba kisika v obremenjenih mišicah in celotnemu organizmu je tisti pomemben dejavnik, ki določa do katere stopnje intenzivnosti obremenitve bo premagovanje napora potekalo pretežno s pomočjo aerobnih energijskih procesov.
- Presnovni produkti, predvsem pa posledice njihovega kopičenja v organizmu, so pri tovrstnem naporu zelo pomemben dejavnik, ki vpliva na vzdržljivost. Pri tem naporu prevladujejo aerobni energijski procesi, hkrati pa dokaj živo potekajo anaerobni energijski procesi. Pri krajšem in bolj intenzivnem naporu dosega laktat visoke vrednosti in povzroča acidozo - utrujenost, pri naporu, ki traja 10-30 minut pa vsebnost laktata ni tako visoka, zato se dodatno obremeni le dihalni sistem, ki skuša zmanjšati stopnjo acidoze.
- Goriva za energijske procese niso pomemben dejavnik. Pri tovrstnem naporu so na voljo ogljikovi hidrati in maščobe.
- Tovrstni napor ni nikoli največji, zato vedno prihaja do izraza ekonomičnost gibanja. Tehnika je prilagojena čim manjši porabi energije.
- Tovrstno obremenitev (napor) lahko premagujemo neprekinjeno, kar je pravilo na tekmovanjih, in s prekinitvami ali ponavljanji, kar je pogosteje med vadbo.
- Pri dolgotrajni vzdržljivosti gre za dolgotrajnejše ohranjanje nekega srednje intenzivnega vzburjenja, za kar je potrebna specifična motivacija. Okolje je zelo pomemben dejavnik. Nadmorska višina določa delni pritisk kisika v krvi ter količino kisika. Temperatura okolja, ki je zunaj območja  $-10$  do  $+18^{\circ}\text{C}$ , lahko pomeni nevarnost pregrevanja ali podhladitve (dodaten napor za organizem).

### **3.6.4 Količine pri vadbi vzdržljivosti in njihova izbira**

#### **3.6.4.1 Količina**

Vadba vzdržljivosti pomeni vadbo z veliko količino. V eni vadbeni enoti lahko napor predstavlja eno neprekinjeno obremenitev, ki lahko traja tudi 2 uri, kratkotrajnejšo obremenitev, ki jo nekajkrat ponovimo ali izjemno dolgotrajen napor, ki ga lahko prekinjamo z odmori. Vadba poteka vsak dan ali celo 2x na dan.

#### **3.6.4.2 Intenzivnost**

Intenzivnost vadbe za povečanje dolgotrajne vzdržljivosti je mogoče določiti na različne načine. Starejše metode temeljijo na uporabi frekvence srca v mirovanju in največje frekvence srca (najbolj znana metoda po Karvonen). Izkušnje so pokazale, da je najnižja intenzivnost, ki jo je smiselno še izbrati kot nizek vadbeni dražljaj, v območju 60-70%.

Novije metode uporabljajo značilno spremembo, ki se pojavi pri postopnem povečevanju obremenitve iz nizke do visoke intenzivne obremenitve. Tu se pojavi izražena sprememba vrednosti nekaterih fizioloških in biokemičnih kazalcev. Najbolj znana je metoda določanja laktatnega praga in/ali anaerobnega praga. Pri tej metodi uporabljamo postopno povečevanje obremenitve po vnaprej določenih stopnjah. Pomankljivost te metode sta njena invazivnost (treba je jemati vzorce krvi) in visoka cena.

Kot cenejšo alternativo tej metodi so razvili metodo določanja praga defleksije frekvence srca (Vd) s pomočjo Conconijevega testa. Ta metoda uporablja standardni protokol obremenjevanja športnika (intenzivnost narašča od nizke do visoke intenzivnosti). Pri tem je merjena samo frekvenca srca. S pomočjo FS dobimo značilno krivuljo, ki jo sestavljata najprej strmejši del, nato pa položnejši del. Kriterij Vd pa določa prag intenzivnosti med strmim in položnim delom krivulje. Pri ekstenzivni metodi se še vedno uporablja Reindellovo in Gerscherjevo načelo: med naporom doseže frekvenca 180 u/min, odmor pa traja do znižanja FS na 140-120 u/min.

#### **3.6.4.3 Frekvenca**

Tudi vadbeni frekvenca je določena po enakih principih kot pri vadbi za povečanje hitrosti in hitrostne vzdržljivosti.

#### **3.6.4.4 Odmor**

Odmor je pri tovrstni vadbi navadno nepopoln. Pri ekstenzivni intervalni metodi je določen s frekvenco srca (padec do 140-120 u/min), pri ostalih metodah je vnaprej določen s časom.

### **3.6.5 Vaje in sredstva za povečanje dolgotrajne vzdržljivosti**

Za izboljšanje dolgotrajne vzdržljivosti se navadno uporabljajo specialna sredstva, ki predstavljajo enaka ali podobna gibanja tistim na tekmovanju. Pogost primer je uporaba vaj za povečanje hitrostne vzdržljivosti in vaj za povečanje vzdržljivosti v moči.

### **3.6.6 Metode za povečanje dolgotrajne vzdržljivosti**

#### **3.6.6.1 Metoda neprekinjenega napora**

Ta metoda uporablja dolgotrajni napor (30-90 minut) nizke do srednje intenzivnosti (FS je 150-170 U/min). Je najpogostejša metoda za povečevanje dolgotrajne vzdržljivosti. Tipična za to metodo je uporaba fizioloških kriterijev laktatnega praga ter defleksije frekvence srca za določanje intenzivnosti napora.

#### **3.6.6.2 Metoda s ponavljanji**

Pri tej metodi ostaja princip enak kot pri povečevanju hitrostne vzdržljivosti le, da je napor daljši (3-15 minut), intenzivnost pa presega tisto pri metodi neprekinjenega napora. Število ponovitev je 3-10, odmori pa trajajo 3-7 minut.

#### **3.6.6.3 Piramida**

Ta metoda je enaka tisti, ki se uporablja za povečanje hitrostne vzdržljivosti, le da je trajanje obremenitev pri vadbi za povečanje dolgotrajne vzdržljivosti večji. (1000 + 1600 + 2000 + 2400 + 2000 + 1600 + 1000; odmor 6 minut).

#### **3.6.6.4 Intervalna metoda**

##### **\* Ekstenzivna intervalna metoda**

Uporablja ponavljanje razmeroma kratkotrajnih naporov (30-90s), ki jih ločijo približno enako dolgi odmori. V vadbeni enoti se navadno opravi serija 10-30 ponovitev.

##### **\* Intenzivna intervalna metoda**

Ima izhodišče v visoki intenzivnosti, zato so odmori med napori daljši, uporabljajo se krajše serije ponovitev, včasih uporabljajo več serij.

#### **3.6.6.5 Kombinirana metoda**

Uporablja kombinacijo prvih štirih metod, navadno metode s ponavljanji in intervalne metode. Njen cilj je popestriti vadbo ter nuditi čim bolj raznoliko in kompleksno delovanje na športnikovo telo.

#### **3.6.6.6 Fartlek**

Je posebna oblika kombinirane metode in je najprimernejša za izboljšanje osnovne vzdržljivosti. Vadba je lahko prilagojena posebnostim oblike terena, počutju športnikov, lahko pa je strogo definirana in se izvaja na točno določenih športnih površinah. V svoji prvotni obliki je to igra hitrosti, sproščena, toda tudi naporna vadba, ki se vedno izvaja v naravnem okolju.

### **3.6.7 Učinki vadbениh metod, ki povečujejo dolgotrajno vzdržljivost**

#### **3.6.7.1 Metode, ki uporabljajo dolgotrajni in nizko intenzivni napor**

Učinki tovrstne vadbe se kažejo v povečani aerobni presnovi vlaken tipa I in deloma tipa IIA. Povečanje aerobne presnove se kaže predvsem v povečani aktivnosti encimov, ki katalizirajo aerobne procese. Možna je tudi delna kvalitativna sprememba vlaken, tako da se poveča delež vlaken tipa IIA in zmanjša delež vlaken tipa IIB. Mišica poveča velikost in število mitohondrijev, kar ji omogoča večjo zmogljivost za aerobno razgradnjo goriv. Z učinki na mišice se dokaj dobro ujemajo učinki na srčno-žilni sistem. Zniža se FS v mirovanju in pri enaki submaksimalni obremenitvi.

### **3.6.7.2 Metode, ki uporabljajo srednje trajajoče in srednje intenzivne napore**

Srednje trajajoč napor pomeni manj kot 30min trajajočo obremenitev, običajno 5-20min, če gre za enkratni neprekinjen napor. Če pa uporabljamo ponavljajoče se napore, potem so ti napor dolgi 3-10min. Srednje intenzivna obremenitev pomeni aerobno-anaerobni napor.

Možna je bolj intenzivna presnova vlaknen tipa IIA, bolj izraženo se poveča aktivnost aerobnih encimov. Opaziti je povečano porabo glikogena pri naporu, zato tudi večjo vsebnost laktata v mišicah in krvi. To pa že povzroča acidozo. Učinek vadbe je usmerjen k večji porabi laktata med naporom in uspešnejši kompenzaciji acidoze.

Zaradi hipertrofije srca se poveča njegov utripni volumen, zmanjša pa se frekvenca srca pri enaki obremenitvi.

### **3.6.7.3 Metode, ki uporabljajo visoko intenzivne razmeroma kratke napore**

Visoko intenzivni napor pomeni tisto intenzivnost pri kateri je potreba po kisiku največja ( $\dot{V}O_2 \max$ ). Razlika med  $\dot{V}O_2 \max$  in dejansko  $\dot{V}O_2$  pri naporu se imenuje kisikov deficit. Ta se "plačuje" iz anaerobnih virov. Torej gre za anaerobno-aerobni napor.

Zaznati je znižanje vsebnosti laktata ter izraženo znižanje frekvence srca.

- ☞ Posledica vadbe, ki uporablja metodo s ponavljanji in piramido. Ta metoda povečuje  $\dot{V}O_2 \max$ . Poveča se utripni in minutni volumen srca. Ta metoda uspešno povečuje vzdržljivost in ohranja hitrostno vzdržljivost.
- ☞ Posledica vadbe, ki uporablja intervalno metodo. Ekstenzivna metoda učinkuje podobno kot prej naštetih metodi. Intenzivna intervalna metoda tudi, le da je povečanje hitrostne vzdržljivosti bolj izraženo.

### **3.7 Superdolgotrajna vzdržljivost**

Superdolgotrajna vzdržljivost se od dolgotrajne ne razlikuje veliko. Toda veliko daljše trajanje (nad 1 uro) in nekoliko manjša intenzivnost napora zahtevata specifične sposobnosti in značilnosti športnikov. Je izključno aerobni napor.

#### **3.7.1 Omejitveni dejavniki**

Tako dolgotrajni napor ne obremenjuje športnikove aerobne presnove in srčno-žilnega sistema tako, da bi največja poraba kisika  $\dot{V}O_2 \max$  postal omejitveni dejavnik. Večji problem pri tovrstnem naporu je njegova dolgotrajnost, saj povzroča izčrpanje zalog goriv, predvsem glikogena, kar prej ali slej povzroči utrujenost.

Eden najpomembnejših dejavnikov, ki določajo trajanje napora, je hitrost črpanja zalog glikogena iz mišičnih vlaken in jeter, kar je odvisno od hitrosti glikogenolize in glikolize v mišicah. Največja poraba kisika je sicer fiziološki kazalec, ki razlikuje različno kvaliteto športnikov v superdolgotrajnih naporih. Napor pa ni tako intenziven, da bi poraba kisika dosegla svoje največje vrednosti. Povečana temperatura okolja neposredno vpliva na poslabšanje te sposobnosti zaradi hitrejše porabe glikogena, večje frekvence srca, povečane izgube vode v krvi, ...

#### **3.7.2 Količine pri vadbi superdolgotrajne vzdržljivosti in njihova izbira**

Količine pri tovrstni vadbi so enake kot pri vadbi dolgotrajne vzdržljivosti. Ravno tako je enaka tudi njihova izbira. Velikokrat vadba traja neprekinjeno več ur.

#### **3.7.3 Sredstva**

Za tovrstno vadbo se uporabljajo predvsem specialna sredstva (tekmovalna gibanja), druga vadbena sredstva in vaje pa se uporabljajo le kot dopolnilna sredstva.

#### **3.7.4 Metode za povečanje superdolgotrajne vzdržljivosti**

Najpogosteje je uporabljena metoda z neprekinjenim naporom. Kot dopolnilne metode se lahko uporabljajo metoda s ponavljanji na daljših razdaljah, redko tudi intervalna ekstenzivna metoda. Fartlek je pogosto uporabljena metoda vendar predvsem v pripravljalnih obdobjih in pri mlajših športnikih.

#### **3.7.5 Učinki vadbe, ki poveča superdolgotrajno vzdržljivost**

Posledice tovrstne vadbe so v glavnem enake kot pri vadbi dolgotrajne vzdržljivosti. Posebej je treba dodati, da je pri tovrstni vadbi mogoče zaznati učinek povečane izrabe maščob kot goriva na račun zmanjšanja porabe glikogena. Ta učinek prispeva k vzdržljivosti, ker premakne trenutek kritičnega izčrpanja glikogena.

### **3.8 Psihomotorične sposobnosti, športna tehnika in stil**

Športna tehnika je idealen model nekega giba ali gibanja, ki ga določajo biomehanske zakonitosti. Gre za racionalnost izvedbe gibanja v prostoru, času in z vidika silovitosti. Stil je prilagojena športna tehnika posameznikovim posebnostim: antropometričnim in fiziološkim značilnostim, včasih značajskim potezam. Včasih je posamezni stil tako uspešen, da ga prevzamejo tudi drugi tekmovalci in tako postane nova tehnika.

#### **3.8.1 Vloga tehnike in stila pri naporu, kjer prevladuje pomembnost koordinacije**

Športna tehnika je morebiti najbolj povezana s koordinacijo. Izpopolnjevanje koordinacije namreč poteka v večjem delu prek procesa motoričnega učenja, v katerem hkrati poteka tudi učenje športne tehnike. Manj kot je neko gibanje koordinacijsko zahtevno, bolj je mogoče izpopolnjevati tehniko, predvsem v njenih podrobnostih. To je tudi faza, v kateri v večji meri razvijamo stil.

#### **3.8.2 Vloga tehnike in stila pri naporu, kjer prevladuje moč**

Silovita krčenja zahtevajo tudi tehnično pravilen potek gibov, sicer je uspešnost doseganja kakovostnih tekmovalnih rezultatov minimalna. V takšnih športnih panogah obstajajo različni stili. Posameznikove posebnosti igrajo pri takih naporih pomembno vlogo.

#### **3.8.3 Vloga tehnike in stila pri naporu, kjer prevladuje hitrost**

Velika hitrost gibanja je problem tako za silovitost kot za koordinacijo gibov. Zato edino ob pravilni tehniki in stilu gibanja zagotavljamo racionalno izkoriščanje sil, s katerimi mišice delujejo. Kljub običajno enostavni tehniki pa ta postane zaradi velike frekvence gibov velik koordinacijski in tehnični problem.

#### **3.8.4 Vloga tehnike in stila pri naporu, kjer prevladujejo vse vrste vzdržljivosti**

Tehnika in še zlasti stil sta pri dolgotrajnih naporih podrejena čim manjši porabi energije pri dani hitrosti. Pri tem je pomembna tako čim manjša poraba kisika kot tudi glikogena pri enaki hitrosti gibanja. Pri naporu, kjer prevladuje hitrostna vzdržljivost, je pomembno, da kopičenje laktata ne povzroča tudi povečane acidoze.