

POKRAJINSKI ZAVOD ZA SPORT NOVI SAD



OSNOVE MEDICINE SPORTA

INTERNA SKRIPTA

Novi Sad, 2011.

Sadržaj

UVOD.....	4
BIOLOŠKE ZAKONITOSTI RAZVOJA.....	4
OSNOVNE FAZE RAZVOJA ČOVEKA OD ZAČEĆA DO SMRTI.....	4
MORFOLOŠKE, FIZIOLOŠKE I FUNKCIONALNE KARAKTERISTIKE POJEDINIH UZRASTA.....	5
PORAST TELESNE MASE.....	6
PORAST TELESNE VISINE	6
RAZVOJ SISTEMA ORGANA ZA DISANJE	6
RAZVOJ SISTEMA ORGANA ZA KRVOTOK.....	7
RAZVOJ SISTEMA ZA KRETANJE.....	9
RAZVOJ OSTALIH SISTEMA.....	9
RAZVOJ FIZIČKIH I FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI.....	10
PUBERTET I MLADALAŠTVO.....	10
MORFOLOŠKE, FIZIOLOŠKE I FUNKCIONALNE RAZLIKE MEĐU POLOVIMA.....	11
FIZIOLOŠKE I FUNKCIONALNE OSOBENOSTI STARIJIH UZRASTA.....	13
SPORTSKO-MEDICINSKA KONTROLA.....	15
ORGANIZACIJA ZDRAVSTVENE SLUŽBE ZA SPORTISTE.....	15
Redovni sistematski pregledi.....	16
SPORTSKE POVREDE.....	18
UČESTALOST I PODELA SPORTSKIH POVREDA.....	18
POVREDE KOŽE I POTKOŽNOG TKIVA.....	19
POVREDE SISTEMA ORGANA ZA KRETANJE.....	21
POVREDE GLAVE I VRATA.....	24
POVREDE UNUTRAŠNJIH ORGANI.....	24
POVREDE IZAZVANE TOPLITOM retke su u sportu.....	24
OSNOVNA PRAVILA PRUŽANJA PRVE POMOĆI.....	25
PREVENCIJA SPORTSKIH POVREDA.....	26
POREMEĆAJI ZDRAVSTVENOG STANJA PROUZROKOVANOG FIZIČKIM NAPORIMA.....	27
Ortostatički kolaps.....	28
Zapaljenje mišića.....	28
Pretreniranost.....	28
Doping.....	29
DIJAGNOSTIKA FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI.....	31
ENERGETIKA MIŠIĆNOG RADA.....	32
Fosfagenski energetski izvori.....	32
Anaerobno-glikolitički energetski izvori.....	33
Aerobno-kiseonički izvori energije.....	34
Testiranje.....	37
Laboratorijski testovi i njihova podela.....	37
TESTOVI MAKSIMALNIH NAPORA.....	37
TESTOVI ZA INDIREKTNO UTVRĐIVANJE MAKSIMALNE POTROŠNJE KISEONIKA	38
TESTOVI ZA TERENSKA ISPITIVANJA.....	39
HIGIJENA SPORTA.....	40
HIGIJENA TRENINGA I TAKMIČENJA.....	41
PRINCIPI TRENINGA.....	41

SADRŽAJ TRENINGA.....	42
Kvalitet treninga.....	42
Biohronologija.....	44
Zamor u sportu.....	44
Oporavak.....	45
Dnevni raspored rada i odmora.....	45
Sredstva za brži biološki oporavak.....	46
Farmakološka sredstva.....	46
Fizikoterapeutska sredstva.....	47
Psihološka sredstva.....	48
Specijalna sredstva – Farmakološki doping.....	48
VISINSKI TRENING.....	48
HIGIJENA ISHRANE.....	52
ISHRANA SPORTISTA.....	52
IZBOR HRANE ZA SPORTISTE.....	53
Podela ishrane sportiste u odnosu na sportsku angažovanost	54
OSNOVNI SASTOJCI ISHRANE.....	57
Ugljeni hidrati.....	57
Masti.....	58
Belančevine.....	58
Vitamini.....	59
Mineralni soli.....	60
Dnevne potrebe za hranljivim materijama.....	61
POREMEĆAJ PROMETA VODE U ORGANIZMU SPORTISTE ZA VREME DUGOTRAJNIH I INTENZIVNIH FIZIČKIH NAPORA.....	61
Pojava dehidracije i njeni znaci.....	62
Preventivno uzimanje vode u cilju sprečavanja dehidracije.....	63
LIČNA HIGIJENA.....	63
HIGIJENA SPORTSKE OPREME.....	64
HIGIJENA SPORTSKIH OBJEKATA.....	65

UVOD

Medicina sporta je oblast medicine koja se bavi izučavanjem pozitivnih i negativnih uticaja sporta na organizam ljudi i to kod osoba oba pola, svih starosnih struktura, zdravih i bolesnih (prof. Smodlaka).

Ona objašnjava biološko-fiziološke zakonitosti trenažnog procesa, vrši dijagnostiku funkcionalnih sposobnosti i proučava higijenu sporta.

Njeni ciljevi su očuvanje zdravlja učesnika u sportu kroz prevenciju, terapiju i rehabilitaciju povreda i oboljenja ali i unapređenje psihofizičkih sposobnosti neophodnih za ostvarenje dobrih takmičarskih rezultata.

BIOLOŠKE ZAKONITOSTI RAZVOJA

Pod pojmom RASTENJA, podrazumevamo promenu veličine kao posledicu razmnožavanja ćelija i uvećanja međućelijske supstance, (M.Stojanović), dok pod pojmom RAZVOJA podrazumevamo više složenih procesa koji se u vremenu smenjuju:

- ✗ proces diferenciranja različitih tkiva
- ✗ proces funkcionalnog sazrevanja
- ✗ proces rastenja

U samom procesu biološkog razvoja postoje, evolucijom diktirane, zakonitosti.

KONSTANTNOST RAZVOJNOG REDA predstavlja zakonitost da razvojne karakteristike imaju svoj prirodni nepromenljivi redosled ispoljavanja, nezavisno od toga da li sam razvoj jedinke teče brže ili sporije. Na primeru motorike: dete prvo prohoda pa onda potrči. Ova konstantnost razvojnog reda je data genetskom šifrom karakterističnom za svaku biološku vrstu..

RAZVOJ U KEFALO-KAUDALNOM SMERU (od glave ka nogama). Najbolje se ova zakonitost uočava u intrauterinom periodu organogeneze, kada se prvo razvija glava koja i po rođenju ostaje u velikoj nesrazmeri (po veličini) u odnosu na druge delove tela. Ova

zakonitost se naročito odnosi na morfološki razvoj.

ZAKONITOST RAZVOJA U PROKSIMALNO DISTALNOM PRAVCU. Ova zakonitost u razvoju najviše podržava funkcionalno usavršavanje i sazrevanje i najbolje je ilustruje razvoj motorike kod novorođenčeta gde se primećuje postepeno premeštanje centralne kontrole od strane CNS najbližih mišića (mišići očne jabučice i vrata), ka mišićima na rukama, mišićima trupa i na kraju nogu.

Sa druge strane, postoje i dobro izdiferencirane zakonitosti koje opredeljuju RAST deteta. Možemo navesti tri najbitnije (po Medvedu):

1. Intezitet rasta pojedinih organa nije jednak. Veličina glave u odnosu na veličinu tela se od rođenja neprestano menja. Po rođenju iznosi 1/4 dužine tela, a po završenom rastu 1/8 dužine tela.

2. Rast nije linearan, već postoje razdoblja većeg i manjeg intenziteta. Najveći, eksplozivan rast, beležimo u intrauterinom periodu. Od 4. meseca ovog perioda do rođenja, telesna masa se poveća 30 puta. Nakon rođenja, u prvoj polovini godine, TM se samo udvostruči.

3. Organi u toku rasta ne povećavaju samo svoju masu već menjaju i svoju strukturu, što predstavlja pojavu koju nazivamo sazrevanje organa. Najbolji primer je sazrevanje polnih žlezda.

OSNOVNE FAZE RAZVOJA ČOVEKA OD ZAČEĆA DO SMRTI

Rast i razvoj čoveka može se podeliti na dva perioda: prenatalni ili embrionalni, koji se odvija u utrobi majke, i na postnatalni koji traje od rođenja pa do smrti.

Embrionalni rast i razvoj u proseku traju 280 dana. Započinje oplođenjem, spajanjem oplodnih ćelija muškarca i žene, a završava se porođajem.

Oplođena jajna ćelija nastavlja dalji rast u zidu materice. Već nakon tri meseca na embrionu ili začetku, mogu se raspoznati glava trup i udovi.

Razvojni tok pojedinih delova tela, za vreme embrionalnog života, ne odvija se istom

brzinom. U čoveka je naglašen brz porast glave, za razliku od nekih drugih delova tela. Diferencijacija tkivnih struktura, za koje je vezana određena funkcija, takođe je neujednačena. Pred porodaj stepen razvoja najvažnijih životnih funkcija je takav da se mogu prilagoditi uslovima života i izvan utrobe majke.

Za normalan razvoj ploda najvažnije je dovoljan priliv gradivnih elemenata i drugih sastojaka potrebnih za ishranu. Zdrava majka obezbeđuje ove potrebe, pošto je razvoj ploda prioritetna funkcija njenog organizma.

Novorođenče je najčešće dugo oko 50 cm i ima masu između 3,2 i 3,6 kg.

Od rođenja pa do smrti, čovek prolazi kroz više faza razvoja.

Prema osobenostima anatomske, fiziološke i psihološke svojstava pravljene su mnoge klasifikacije pojedinih razdoblja čovekovog života, ali ni jedna u potpunosti ne zadovoljava. Možda je najbolja, sa sportskog aspekta, ona koju je dao dr M. Stojanović. On razlikuje tri osnovna perioda:

- Doba rasta i razvoja (do 20 god.)
- Doba pune radne sposobnosti (do 60 god.)
- Doba starosti (posle 60 god.)

Doba rasta i razvoja je period daljih morfoloških i funkcionalnih promena. Rast tela nastavlja se kod muškarca sve do 18-20 god., a kod žena traje nešto kraće i završava se sa 16-17 god. Razvoj funkcionalnosti organskih sistema završava se približno u istom vremenu kada prestaje dalji rast.

Doba pune radne sposobnosti započinje u momentu nastupa potpune psihofizičke zrelosti. To je period kada svaki pojedinac ispoljava najveće stvaralačke sposobnosti kako na polju sportskih dostignuća, tako i svakoj drugoj aktivnosti.

Doba starosti nastaje u vreme ubrzanih involutivnih promena organizma, počinje između 40-50 godine, a vidljiviji znaci su posle 60 godine.

Ovakva podela čovekovog života na periode ima svoju praktičnu primenu. Individualna odstupanja bioloških karakteristika iz okvira ove podele moguća su i u periodu

uspostavljanja pune fizičke i psihičke zrelosti, odnosno u doba rasta i razvoja, isto tako i u vreme prelaska u doba starosti. Nije redak slučaj, naročito u sportu, da vrlo mlade osobe postižu značajna ostvarenja, ili da stariji od 60 godina sačuvaju svežinu i radnu sposobnost sredovečnog čoveka.

MORFOLOŠKE, FIZIOLOŠKE I FUNKCIONALNE KARAKTERISTIKE POJEDINIH UZRASTA

Doba rasta, razvoja i sazrevanja su dugotrajni periodi izmena morfološke strukture tkiva i organa, za koje je vezana određena fiziološka funkcija, do momenta njihove potpune razvijenosti.

Pojmovi rasta, razvoja i sazrevanja predstavljaju tri različita procesa.

Rast je proces umnožavanja broja ćelija, dok se pod pojmom razvoja podrazumeva proces diferencijacije tkivnih struktura u pravcu određene funkcije.

Sazrevanje u biološkom smislu označava postepeno sazrevanje ličnosti u celini. Ono je ubrzano u završnoj fazi doba rasta i razvoja kada se uspostavlja sposobnost za reprodukciju.

Na tok pojedine faze rasta i razvoja, kao i na period sazrevanja, utiču mnogi faktori. Najznačajniji UNUTRAŠNJI FAKTOR je nasledni: genetski potencijal nasleđen od roditelja. Dokazano je da na visinu tela, konstitucionalne osobine, brzinu, eksplozivnu snagu, preciznost, koordinaciju i kognitivne sposobnosti veliki uticaj imaju nasledni faktori.

U SPOLJAŠNJE FAKTORE razvoja ubrajamo:

- socio-ekonomske uslove
 - geografsko-klimatske uslove
 - fizičku aktivnost (telesno vežbanje i sportski trening)
 - bolesti i povrede
 - higijensko-dijjetetske postupke i stimulativna sredstva
 - psihički faktor-stres
- Ishrana, opšte zdravstveno stanje i fizičko vežbanje najneposrednije utiču na tempo rasta i razvoja i konačnu telesnu razvijenost.

Pravilna ishrana, u kojoj su u dovoljnoj količini zastupljene sve osnovne i zaštitne materije osnovni je uslov pravilnog razvoja. Ovo se naročito odnosi na belančevine kao gradivne materije, i to posebno na one životinjskog porekla koje sadrže više esencijalnih amino kiselina (ne mogu se sintetisati u organizmu).

Fizičke aktivnosti u igri, a kasnije u vidu organizovane fizičke aktivnosti u školama i van nje, povoljno deluju na razvoj, pre svega, koštanog, mišićnog, srčano sudovnog i disajnog sistema. Ove aktivnosti, osim toga, povećavaju odbrambene sposobnosti organizma i imaju preventivnu ulogu u nastanku bolesti.

Procesi rasta i razvoja su kontinuirani. Međutim, u pojedinim vremenskim periodima ovoga doba postoje određene specifičnosti. Imajući u vidu ovo, A. Dimko je ceo ovaj period podelio na sledeća uzrastna doba:

- Detinjstvo (od rođenja do 7. god. života)
- Dečaštvo (od 7-13 god.)
- Mladost (od 14-19 god.)

PORAST TELESNE MASE

Prva godina života (naziva se još i doba odojčeta) je vreme najintenzivnijeg rasta i razvoja. Za prvih pet meseci po rođenju dete udvostruči svoju telesnu masu, a na kraju prve godine utrostruči. Sa šest godina ono udvostruči telesnu masu koju je imalo posle prve godine.

PORAST TELESNE VISINE

U prvoj godini dete poraste 25 cm, a u sledećoj još 10-12 cm. Do desete godine raste u proseku u svakoj godini 6-8 cm.

Dinamika povećanja telesne visine je dosta neujednačena. Periode ubrzanih procesa izdužavanja i porasta telesne visine zamenjuju periodi kada su ovi procesi nešto usporeniji, ili se u svom intenzitetu naizmenično smenjuju.

Rast u visinu praktično se završava kod devojaka sa 16-17 godina, a kod mladića između 18-20 godina. Maksimalna visina jedne osobe je genetski uslovljena.

RAZVOJ SISTEMA ORGANA ZA DISANJE

PLUĆA novorodjenog deteta su teška oko 75 grama, pre prvog udisaja. Sa prvim udisajem u njih, pored vazduha, kroz krvne sudove dolazi i odredjena količina krvi i ona postanu teža i dostižu težinu i do 120 grama. U toku prvih meseci života kao organ koji nije korišćen za vreme intrauterinog perioda života, zahvaljujući novoj ulozi, pluća se intenzivno razvijaju. Fizički napor ima uticaja na povećanje funkcionalnih sposobnosti pluća i povećanju broja alveola koje funkcionišu u procesu disanja.

Da bi lakše razumeli najbitnije komponente procesa razvoja funkcije respiratornog sistema, potrebno je da se podsetimo na određen broj osnovnih pojmoveva kao što su:

- frekvencija disanja
- disajni volumen
- plućna ventilacija
- minutni volumen
- vitalni kapacitet
- maksimalna plućna ventilacija

FREKVENCIJA DISANJA se u toku razvoja pluća, od vrednosti od 55 u doba novorodjenčeta spušta na uobičajene vrednosti od 16-20 respiracija u minutu. Pored procesa rasta na ovo usporenenje mogu da utiču i različiti drugi spoljašnji faktori od kojih je sport na vidnom mestu. Registrovano je da kod sportista koji treniraju po tipu izdržljivosti, ova frekvencija u fazi utreniranosti iznosi 6-8 u minutu u toku mirovanja.

DISAJNI VOLUMEN je ona količina vazduha koja se unese u organe za disanje jednim udahom. Njegove vrednosti rastu od 11.5ml po rođenju, do 500ml kod odraslog muškarca.

MINUTNI VOLUMEN predstavlja disajni volumen pomnožen sa brojem respiracija u jednom minuti i u mirovanju kod odojčeta iznosi 635ml a kod odraslih 6150ml.

MAKSIMALNA PLUĆNA VENTILACIJA predstavlja onu količinu vazduha koja prođe kroz pluća pri maksimalnom opterećenju u jednom minuti. Kod dečaka i devojčica ona iznosi 30-40 lit/min. Pubertet učini ove vrednosti značajno različitim u odnosu na

devojčice da bi definitivne vrednosti bile u odraslih dečaka oko 110 l/min a devojaka 90 l/min. Kod sportista, ove vrednosti se značajno povećavaju na 200 i više l/min. kod muškaraca i 180 l/min. kod žena.

Najčešće mereni parametar (zbog jednostavnosti merenja i kvaliteta podataka koje donosi samo merenje) je VITALNI KAPACITET (VK) pluća, koji predstavlja onu količinu vazduha koji pluća mogu da izdahnu maksimalnim ekspirijumom nakon maksimalnog inspirijuma (udaha).

Vrednosti vitalnog kapaciteta zavise od većeg broja faktora od kojih su najvažnije: visina tela, pol, uzrast, profesija i naravno sportski trening. Prosečne vrednosti vitalnog kapaciteta muškaraca i žena se razlikuju u korist odraslog muškarca i do 1500ml i iznose 4600 ml za muškarce, a 3200 ml za žene. Istraživanjima je dokazano da u grupi dečaka koji se bave sportom su i prosečne vrednosti VK veće u odnosu na vršnjake koji se njime ne bave. Vrednosti vrhunskih sportista i za VK su znatno iznad vrednosti prosečne omladine i mogu dostizati i 7000ml, u zavisnosti od sporta. Najveće vrednosti imaju sportisti iz sportova gde je visina jedan od odlučujućih momenata kao što su: košarkaši, veslači, odbojkaši, plivači, vaterpolisti.

Funkcionalnu zrelost sistem organa za disanje postiže sa 14-15 kod devojčica i 18 godina kod dečaka.

Fizičko vežbanje, koje podstiče disanje na učestaliju frekvenciju, ako je dobro dozirano značajno utiče na razvoj ove funkcije, i to kako na tempo razvoja, tako i na konačne maksimalne mogućnosti. Ova poboljšanja ogledaju se i u bržem porastu grudnog koša i u jačanju disajne muskulature. Dubina disanja i zapremina vitalnog kapaciteta se povećavaju, što sve zajedno doprinosi boljoj i efikasnijoj disajnoj funkciji dobro treniranih mlađih sportista. Minutne potrebe za ventilacijom obezbeđuju se radom manjeg intenziteta, nižom frekvencijom i većom dubinom disanja.

Pri uključivanju dece u redovne procese vežbanja većeg intenziteta, u cilju pravilnijeg doziranja i izbora vežbi, potrebno je poznavati određene fiziološke specifičnosti prilagodljivosti disajne funkcije na napor u

nastojanju da se organizmu obezbedi dovoljno kiseonika. Naime, pre potpune osposobljenosti disajne funkcije, mogućnost vezivanja kiseonika iz udahnutog vazduha za hemoglobin u krvi pri većem opterećenju je smanjena, i to tim više ukoliko je uzrast manji. Zbog ovoga deca-sportisti, da bi dopremili što više vazduha u alveole i tako poboljšali uslove vezivanja kiseonika za hemoglobin, kroz disajne organe moraju da propuste znatno veću količinu vazduha, što opterećuje ovaj sistem organa.

RAZVOJ SISTEMA ORGANA ZA KRVOTOK

Uporedno sa uzrastom menja se veličina i funkcija srca i kardiovaskularnog sistema.

Razvoj srca može se podeliti u dva osnovna perioda:

- ▲ period intrauterinog razvoja
- ▲ period ekstrauterinog razvoja.

U intrauterinom životu, budući da dete ne diše i ne postoji mali krvotok, leva komora koja je kod odraslih ljudi znatno veća od desne komore, ima gotovo iste morfološke karakteristike i dimenzije kao i desna komora. Sa rođenjem i prvim udahom, zatvaraju se šantovi (komunikacije u pretkomorama između desnog i levog srca) i leva komora, pod pojačanim prilivom krvi iz pluća obogaćene kiseonikom, preuzima dominantnu ulogu kao pumpa i postepeno morfološki prevazilazi dimenzije desne komore. Težina srčanog mišića po rođenju je 20 grama, a već na kraju prve godine ona se utrostruči. Između 7-9 godine srce je pet puta teže nego pri rođenju. U odraslih prosečnih osoba masa srca iznosi oko 300 gr.

Srčana frekvenca je broj otkucaja srca u jedinici vremena,(minut). Srce novorođenčeta, da bi podmirilo kiseoničke potrebe organizma od 24 ml/min kontrahuje se 135 puta i obezbeđuje minutni volumen cirkulacije od 325 ml. Povećanjem dimenzija i razvojem funkcije sa godinama, srce sa manje napora zadovoljava potrebe organizma. Srčana frekvenca se smanjuje, a udarni minuti i minutni volumen rastu. Usporavanje srčane frekvencije je nešto veće kod muškaraca i direktno govori o porastu snage i efikasnosti srčanog mišića. Niže vrednosti pulsa se sreću kod dece koja se bave sportom, naročito disciplinama u kojima je trening izdržljivosti dominantan.

Krvni pritisak je onaj pritisak koji krv, svojim prolaskom kroz krvni sud, proizvede na zid krvnog suda. Razlikujemo gornji-sistolni krvni pritisak koji je merilo snage srčane kontrakcije prilikom izbacivanja krvi u cirkulaciju i donjni ili dijastolni pritisak koji predstavlja pritisak u sistemskoj cirkulaciji za vreme srčane pauze punjenja.

Fizičko vežbanje umerenog intenziteta i po tipu aerobnog rada, snižava krvni pritisak. U periodu 7-8 god. vrednost mu se kreće u proseku 99/64 mm Hg. Između 9-12 godine je

Pod uticajem treninga kod mlađih sportista strukturne promene i povećanje radnog kapaciteta srca dešavaju se znatno brže u poređenju sa nesportistima.

Pri uključivanju dece u tokove trenažnog procesa treba imati u vidu njihovu smanjenu funkcionalnu rezervu kardiovaskularnog sistema i mogućnost preopterećenja i pojave zamora u slučajevima nestručno vođenog treninga. Do ovoga dolazi zbog toga što je fiziološka adaptacija srca mlađih na napor umanjena. Za razliku od odraslih u njih se minutni volumen cirkulacije podiže na manje ekonomičan način, uglavnom samo na račun povećanja frekvencije, a manje povećanim udarnim volumenom.

Imajući u vidu navedene činjenice često se postavlja pitanje štetnosti napornog treninga na organizam, a pre svega na srce mlađog sportiste. Većina autora u svetu je mišljenja da sistematsko, PRAVILNO DOZIRANO I PROGRESIVNO OPTEREĆENJE U PROCESU TRENINGA, kontrolisano od strane stručnjaka-pedagoga, na zdrav mlađ organizam ne može nepovoljno da deluje, već naprotiv, IMA POVOLJAN EFEKAT!.

Radom hipertrofisano (uvećano) i

Tabela .1

PULS, SISTOLNI I MINUTNI VOLUMEN KRVI KOD DECE (po Šalkovu, 1957.)

Godina	Masa tela (kg)	Puls	Sistolni volumen	Minutni volumen (ml)	Kiseonična potreba (ml/min)
Novorođenče	3,0	135	2,5	325	24
1	10,0	120	10,2	1220	87
6	20,5	95	20,6	1960	140
7	23,5	92	23,0	2120	151
8	25,5	90	25,0	2240	159
9	27,5	88	27,0	2370	169
10	30,5	86	29,2	2510	179
11	32,5	84	31,6	2650	188
12	35,0	82	33,4	2740	185
13	37,5	80	35,6	2850	203
14	41,0	78	38,5	3000	214
15	45,0	76	41,4	3250	225

nešto viši (105/70 mm Hg), a već posle 16 godine isti je kao i u odraslih i iznosi 120/80 milimetara živinog stuba.

Funkcionalna sposobnost srca, koja se prati preko tri osnovna parametra - (frekvencije i udarnog i minutnog volumena), neprestano se usavršava.

funkcionalno sposobnije srce kod mlađih sportista, često nazivamo "sportsko srce", nastaje u procesu fiziološke adaptacije na fizičke napore kada postoji potreba za većim radom ovoga organa. Broj otkucaja srca kod dobro treniranih sportista često je ispod 50/min., a ponekad i ispod 40.

Opisane promene na srčanom mišiću sportista nisu trajne. Prestankom sistematskog vežbanja sve se postepeno vraća u prvobitno stanje. Ako je prekid nagao moguće su negativne posledice po već ustaljene fiziološke mehanizme uspostavljene u organizmu u vreme pojačanih fizičkih aktivnosti. Zato se i predlaže da prekid aktivnog bavljenja sportom bude postepen, sa blagim smanjenjem intenziteta i obima rada u prelaznom periodu, ili još bolje, ako se nastavi sa rekreativnim bavljenjem sportom.

RAZVOJ SISTEMA ZA KRETANJE

Prirodni procesi rasta i razvoja koštanog sistema završavaju se sa 25 godina, pri čemu owoštavanje pojedinih kostiju ne počinje i ne završava se u isto vreme.

Kao i na razvoj ostalih sistema i na razvoj koštanog sistema snažan stimulativni efekat ima fizičko vežbanje. U predelu gde su najčešća ponavljajuća mehanička dejstva na kost, u smislu pritiska ili istezanja, nastaju i najveće strukturne promene. Na ovim mestima kosti su zadebljale, a koštane lamele raspoređene su tako da pružaju najveći mogući otpor dejstvujućim silama. Poprečni presek, obim i težina ovakvih kostiju se povećava. Kod sportista kod kojih se jedan ekstremitet, zbog specifičnosti sportske grane, znatnije opterećuje, imaće nakon određenog vremena aktivnosti jače i deblje kosti i snažniju muskulaturu nego simetrični manje opterećivani deo tela.

Razvojem mišićnog sistema sa uzrastom, procentualno se menja odnos mišićne mase prema celokupnoj masi tela. U novorođenčeta postotak mišića iznosi 23%, u 8-oj godini 27,2%, u 15-oj 32,5%, a u odraslih povećava se i iznad 40%.

Osnovna promena u mišićima je izmena u sastavu: količina vode postepeno se smanjuje, a povećava se količina belančevina i drugih elemenata koji čine građu mišića.

Na brži razvoj ovoga sistema veoma povoljno utiče fizičko vežbanje. Pozitivni efekti na razvoj ni u jednom drugom slučaju nije toliko očigledno kao ovde. Ako se od jednog mišića traži da radi većim intenzitetom duže vreme, adaptiraće se na nove uslove kroz morfološka i funkcionalna poboljšanja.

Radna hipertrofija mišića, sa porastom prečnika preseka i zapremine, ostvaruje se uvećanjem mase mišića, a ne umnožavanjem broja ćelija, kako se to ranije mislilo. Zadebljavaju mišićna vlakna i višestruko se povećava broj miofibrila. Količina aktina i miozina, ćelijskih struktura odgovornih za kontraktilni mehanizam mišića, ravnomerno se povećava, kao i sadržaj mitohondrija (ćelijskih elemenata koje proizvode energiju).

U toku dugotrajnog treninga mišići postaju bogatiji mioglobinom (spoј bogat kiseonikom) i glikogenom (izvor energije), čime je znatno uvećana oksidativna sposobnost mišićne ćelije. Istovremeno raste i sadržaj bioloških stimulatora, od kojih zavisi celokupan promet razmena materije u procesu stvaranja energije u mišićnoj ćeliji.

Funkcionalna poboljšanja nastala u toku bavljenja sportom ispoljavaju se kroz veću snagu i izdržljivost mišića.

Razvoj mišićne snage najuspešniji je u periodu kada se završava morfološko i funkcionalno sazrevanje. U ranijim periodima razvoj snage uglavnom zavisi od tempa biološkog sazrevanja. U dece sa bržim razvojem konstitucionalnih i fizičkih osobina porast snage ostvaruje se brže.

RAZVOJ OSTALIH SISTEMA

Razvoj ostalih organskih sistema, sistema organa za varenje, izlučivanje, regulacionog sistema-CNS i žlezda sa unutrašnjim lučenjem, čije funkcije značajno utiču na normalno odvijanje životnih tokova, brži je od razvoja do sada opisanih sistema. Stepen pune razvijenosti dostižu već u prvoj dekadi života.

Fiziološke karakteristike ovih sistema manje su interesantne za praćenje fizičko-funcionalnog razvoja, jer ne učestvuju neposredno u izvođenju mišićnih kontrakcija. Osim CNS-a, koji je za vreme fizičkih napora veoma aktivan, ostali sistemi, da bi što više energije oslobodili za mišićni rad, čak znatno smanjuju svoju funkciju. Međutim, po prestanku aktivnosti ovi sistemi svojim radom učestvuju u ponovnom obogaćivanju energetskih depoa organizma, kao i u eliminaciji štetnih produkata rada.

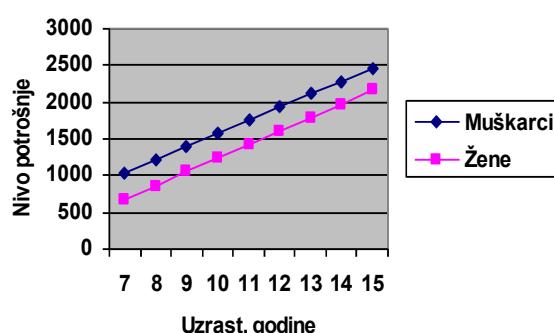
RAZVOJ FIZIČKIH I FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI

Praćenjem razvoja fizičkih radnih sposobnosti u periodu rasta i razvoja i upoređujući dobijene podatke sa postojećim normativnim vrednostima za pojedine uzraste, stiču se osnovne informacije o psihofizičkim predispozicijama dece za sport. Opšte usvojeni internacionalni standard za fizičku radnu sposobnost je maksimalna potrošnja kiseonika. Na veličinu ovog pokazatelja direktno utiču svi angažovani sistemi za vreme mišićne aktivnosti. Ukoliko se funkcionalne dimenzije kardiovaskularnog, respiratornog i mišićnog sistema veće, veća je i maksimalna potrošnja kiseonika.

Sa uzrastom fizička radna sposobnost postepeno se povećava i svoj maksimum postiže između 17-18 godina. Najveća maksimalna potrošnja kiseonika za muškarce kreće se od 3-3,5 litra/min, dok je kod žena ona manja za 25-30% (grafikon 1).

Organizovanim fizičkim vežbanjem znatno se ubrzava razvoj fizičke radne sposobnosti u svim uzrasnim kategorijama. Merenjem maksimalne potrošnje kiseonika u aktivnih sportista, kod oba pola mogu se konstatovati i do 30% veće vrednosti, u odnosu na one koji se ne bave sportom.

Grafikon 1 Maksimalna potrošnja kiseonika kod dečaka i devojčica različitog uzrasta



Fizički trening dovođen je u vezu sa razvojem većine organskih sistema. On je zapravo pokretač obimnijih strukturalnih i funkcionalnih poboljšanja organizma u celini i faktor povećanja njegove biološke trajnosti. Povećavajući raspon funkcionalnih mogućnosti rastu i sposobnosti za izvođenje radova velikog obima, odnosno raste izdržljivost. Kroz

adaptaciju organizma na veća opterećenja uspostavlja se nova ravnoteža funkcije i postavljenih zahteva, kao i efikasnije trošenje energije.

Jedan od osnovnih momenata kojim fizički trening stimuliše strukturalna i funkcionalna poboljšanja u tkivima i na nivou ćelija je bolja ishranjenost svih aktivnih organa. Mišići u radu, preko centralnog nervnog sistema sistema pokreću funkcije ostalih organskih sistema od čijeg rada zavisi veća mišićna produktivnost. Ponajviše se odnosi na funkciju kardiovaskularnog i respiratornog sistema. Boljom prokrvljenošću, ćelijama se doprema više hranljivih sastojaka i kiseonika. U obilju, pre svega, gradivnih elemenata i u uslovima ubrzanog ćelijskog metabolizma, izmena građe tkiva u pravcu radne hipertrofije (umnožavanje ćelijskih struktura), kao i usavršavanje funkcije, znatno je olakšano. Producenim, progresivnim vežbanjem ćelijske promene su sve veće i stabilnije. Dalji razvoj pozitivnih promena podsticanih fizičkim radom teorijski traju do momenta maksimalnih mogućnosti. Tada se uspostavlja izvanredna koordinacija svih fizioloških funkcija, koje su istovremeno i veoma ekonomične.

PUBERTET I MLADALAŠTVO

Pubertet i mladalaštvo traju od pojave prvih znakova razvoja sekundarnih polnih odlika do završetka rasta u visini i uspostavljanja sposobnosti za reprodukciju.

Prelazak iz jednog perioda u drugi označen je izbacivanjem prvog spermatozoida kod muškarca, odnosno prve jajne ćelije kod žene. U našem podneblju, početak puberteta kod devojčica vezujemo za 10-11 godinu, a kod dečaka 12-14 godinu života.

Najkarakterističnije obeležje puberteta predstavlja RAZVOJ SISTEMA ZA RAZMNOŽAVANJE i UBRZANO RASTENJE. Porast tela u visinu u proseku iznosi kod devojčica 7,7 cm, a kod dečaka 9 cm za godinu dana.

U ovom periodu zapaža se najveća DINAMIKA PORASTA FIZIČKIH SPOSOBNOSTI pod uslovom da su zadovoljene potrebe nešto većeg unošenja gradivnih materija. Zbog znatne mogućnosti da

se fizičkim radom utiče na oblikovanje tela i brži razvoj opštih fizičkih sposobnosti ovaj period često nazivaju i plastičnim periodom.

Dokazano je da oni koji se bave sportom, a pri tom redovno i pravilno vežbaju nadmašuju, držanjem tela i mišićno-skeletnim razvojem svoje vršnjake koji se ne bave sportom.

Aktivnim vežbanjem može se uticati na razvoj svih fizičkih osobina. Postepenim povećavanjem intenziteta i obima rada izdržljivosti, snaga brzina i ostale motorne osobine primetno rastu.

Zbog malih zaliha glikogena i nedovoljno usavršenih mehanizma glikogenolize pri stvaranju energije, smanjena je mogućnost za duži rad pri anaerobnim uslovima kod dece mlađe od 14 godina, pa treba biti obazriv u primeni većih opterećenja. Međutim, kratke vežbe pri kojima se savlađuje sopstvena težina preporučljive su kao vežbe snage.

Kontrolom razvoja fizičkih mogućnosti u doba puberteta ponekad je moguće ustanoviti pad fizičkih sposobnosti, iako se redovno vežba. Ova pojava se objašnjava prolaznim poremećajem u funkciji vegetativnog nervnog sistema.

U vreme puberteta primećuje se i niz DUŠEVNIH PROMENA, kao što su: preosetljivost, labilnost i nekritičnost. Procena svojih i tuđih mogućnosti često je nerealna. Među sportistima je izražen takmičarski duh i težnja za isticanjem, pa su u cilju dokazivanja superiornosti moguća preopterećenja za vreme treninga.

U završnoj fazi rasta i razvoja, u doba mladalaštva, razvoj fizičko - funkcionalnih osobina se nastavlja, ali se rast u visinu usporava, naročito kod devojaka. Nizak rast u vreme pojave prve menstruacije ne obećava dalji značajniji porast visine tela.

Krajem ovog perioda završava se razvoj funkcionalnih sposobnosti. Uspostavljaju se maksimalne mogućnosti adaptacionih mehanizama na napor i u većini sportova nastaje vreme najvećih ostvarenja pojedinaca.

Podsećamo da pubertet ima:

- ↖ Hronološki nejednak početak,
- ↖ Nejednak tempo razvoja,

Moguć disbalans između razvoja mišićno koštanog sistema i sistema organa za disanje i krvotok ("mercedes sa motorom fiće").

MORFOLOŠKE, FIZIOLOŠKE I FUNKCIONALNE RAZLIKE MEĐU POLOVIMA

Među polovima postoje bitne morfološke, fiziološke i funkcionalne razlike, iz kojih proizilazi nejednaka sposobnost na fizičke napore.

Do puberteta tempo razvoja dečaka i devojčica je približno jednak, a razlike u telesnoj visini, telesnoj masi i fiziološkim pokazateljima su neznatne. Tek za vreme puberteta nastaju razlike. Nagli rast u visinu veći je kod mladića, koji i znatno duže rastu. Devojke u pubertetu praktično završavaju rast u visinu.

U građi tela, sem u sekundarnim polnim odlikama, postoje i druge razlike.

Žene su u proseku nešto niže i lakše od muškaraca.

Kostur žene sačinjavaju manje i sitnije kosti, koje čine 15% ukupne telesne mase. Kod muškaraca kostur predstavlja 20% telesne mase. Najveće razlike u građi skeleta muškarca i žene odnose se na oblik, veličinu i položaj karlice. Karlica žene je plića i šira od muške, a nagib ravni otvara male karlice u odnosu na horizont, u stojećem stavu, iznosi kod žene 650, a kod muškarca 550. Ovakva gradnja karlice u žene pogodna je za nošenje i porađanje deteta.

Ukupna mišićna masa takođe je manja u žene. U njih ona predstavlja oko 33% ukupne telesne mase, dok kod muškaraca iznosi 40-45%. Zbog ovoga žene u odnosu na muškarce, pri istoj telesnoj masi, imaju manju mišićnu snagu i do 30%. Najveća razlika u snazi, među mišićnim grupama, ustanovljena je u snazi ramenog pojasa.

Procenat masnog tkiva veći je u žene za 15-20%.

Navedene činjenice da žena ima sitnije i lakše kosti, ima mišićnu masu i veći procenat masnog tkiva, koje je lakše od ostalih tkiva,

objašnjavaju zašto žena pri istoj telesnoj visini ima manju telesnu masu.

Pokazatelji funkcionalnih sposobnosti kardiovaskularnog i respiratornog sistema kod žena u proseku su manji za 15%, a maksimalna potrošnja kiseonika za vreme najvećih napora je manja za 15-20%.

Među polovima postoje i znatne hormonalne razlike. Organizam muškarca luči i do 20-30 puta više testosterona, koji stimuliše ugradnju belančevina u mišićna vlakna. Zbog ove razlike, pri istom procentualnom prirastu mišićne snage, kod muškaraca dolazi do veće radne hipertrofije mišića. Kod žena naprotiv uvećanje mišićne mase za vreme treninga za razvoj snage je minimalno, pa se ne treba plašiti maskulinizacije sportiskinja.

Razlike među polovima postoje i u sposobnosti iskorišćavanja energetskih izvora. Žena je u stanju da uspešnije i efikasnije iskorišćava masti, zbog čega je fiziološki predisponirana za sportove izdržljivosti. Istovremeno rezerve glikogena manje su kod žena, pa otuda manje mogućnosti u brzinsko-snažnim sportovima.

U fizičko funkcionalnom statusu postoji znatna premoć muškaraca, ali je ona plod, pre svega, razlike u konstituciji, jer su žene u proseku i niže i lakše od muškaraca i srazmerno tome imaju slabiju muskulaturu, manju sposobnost srčano-sudovnog i disajnog sistema itd.

Mogućnost prirasta sposobnosti, i fizičkih i funkcionalnih, približno su iste kod oba pola. Tako npr. i žene i muškarci mogu da poboljšaju snagu mišića za 50-60%, a sposobnost za rad pri visokoj potrošnji kiseonika produžava se i do 40-45%.

Zbog navedenih specifičnosti telesne gradnje, kao i zbog stanja fizičko funkcionalnih predispozicija, žene se ne takmiče u svim sportskim disciplinama u kojima nastupaju muškarci. U sportovima u kojima dominira snaga, žene se ne takmiče. Ali, zato postoje sportovi u kojima žene postižu izuzetne rezultate. To su sportovi u kojima je kvalitet ponajviše zavisan od izdržljivosti, gipkosti, osećaja ravnoteže, ritma i muzikalnosti.

U sportovima u kojima se takmiče predstavnici oba pola, žene se podvrgavaju naporima pod istim uslovima kao i muškarci, ali pri tome, srazmerno svojim mogućnostima, postižu nešto slabije rezultate.

Jedna od osnovnih fizioloških osobenosti žene vezana je za njenu genitalnu funkciju koju karakteriše ciklično krvavljenje-menstruacija.

U početku svakog ciklusa počinje rast i razvoj Grafovog folikula u kome nastaje jajna ćelija. U momentu potpunog sazrevanja jajne ćelije nastupa ovulacija-prskanje folikula (čaure) i oslobođa se jajna ćelija sposobna za oplođenje. Posle ovulacije, ako do oplođenja ne dođe, na mestu folikula obrazuje se žuto telo. Prokrvljenost sluzokože materice se pojačava i u njoj počinje sekretorna faza. Na kraju, u nabubreloj sluznici odumire žuto telo i dolazi do krvavljenja-menstruacije.

Menstrualni ciklus obnavlja se najčešće svakih 28 dana i traje 2-7 dana.

Kod izvesnog broja žena u predmenstrualnoj fazi i za vreme menstruacije nastaje pogoršanje opštег zdravstvenog staja. U predmenstrualnoj fazi može se konstatovati povišenje opšte napetosti organizma, ubrzavanje pulsa, viši arterijski krvni pritisak, prenadraženost nervnog sistema ili su smetnje obrnutog dejstva, pa se pojavljuje opadnje tonusa organizma i depresivno stanje. Za vreme menstruacije moguće su sledeće promene: pad minutnog volumena cirkulacije, opšta malaksalost, glavobolja, razdraženost, bol u trbuhi i dr.

Posle menstruacije smanjuje se broj crvenih krvnih zrnaca i sadržaj hemoglobina.

U vreme menstruacije, za takmičarke koje imaju izražene smetnje, trening mora biti laksi po intenzitetu, a vežbe koje izazivaju bol moraju se izostaviti. Međutim, kada smetnje nisu teže, treba nastaviti sa vežbanjem, jer fizičko vežbanje često u ovakvim slučajevima potpuno otklanja tegobe.

Dobro treniranim sportiskinjama bez smetnji u menstruationom ciklusu (javlja se u redovnim vremenskim razmacima, sa malo krvavljenja, nije dugotrajan, ne izaziva bolove), dozvoljava se redovan trening.

Veštačko pomeranje menstruacije napred ili nazad, kako bi se izbegle smetnje pri takmičenju, štetno je po zdravlje. Veće doze hormona uzete u ove svrhe, narušavaju ustaljenu hormonalnu ravnotežu, pa se kasnije prvobitne tegobe još više pogoršavaju.

Žene u trudnoći treba da prekinu sa treningom i takmičenjem. Lagane vežbe, međutim, korisne su i treba da ih primenjuje svaka žena. One doprinose očuvanju opšteg fizičkog stanja, veoma značajnog za sam čin porođaja.

Šest meseci posle perioda dojenja, dozvoljeno je obnavljanje sportskog treninga.

Trudnoća i materinstvo povoljno utiču na dalju sportsku formu. Većina takmičarki postiže bolje rezultate posle trudnoće, posebno u sportovima izdržljivosti. Verovatno da mobilno stanje fizioloških funkcija i metabolizma iz vremena trudnoće zadržava nešto od toga i kasnije, što je dobra osnova za dalji razvoj sportske forme.

FIZIOLOŠKE I FUNKCIONALNE OSOBENOSTI STARIJIH UZRASTA

Proučavajući biološka svojstva čoveka naučnici su došli do zaključka da bi trajanje života koje treba da preživi čovek moglo da iznosi od 120 - 125 godina. Srednje trajanje života, međutim, znatno je kraće i različito je u pojedinim zemljama. Prema podacima iz 2002. godine srednja dužina života u našoj zemlji iznosila za muškarce 68-73 godine, a za žene 73-78 godina.

Prosečan ljudski vek neprestano raste sa poboljšanjem uslova života. Znatnije produženje srednjeg životnog veka, prema istorijskim podacima, započelo je od kraja prošlog veka.

Kada zapravo počinje faza starenja u životu čoveka, teško je odrediti. Po nekim proces starenja počinje onda kada se završava razvoj, sa postepenim promenama koje će dovesti do starenja. Period starenja u izraženijem obliku nastupa tek posle 60-te godine.

Na proces starenja utiče niz spoljašnjih i unutrašnjih faktora među kojima su najznačajniji socijalno-ekonomski uslovi života i rada, opšte zdravstveno stanje i lični stav i

poimanje života, od čega bitno zavisi odnos prema prethodna dva činioca.

U slučajevima normalnih životnih tokova, fiziološko starenje praćeno je postepenim slabljenjem funkcija organizma. Osnovne promene odigravaju se na nivou ćelija. Smanjenjem sadržaja vode menja se i unutarćelijska struktura i funkcionalna sposobnost ćelija. Mitohondrijalni aparat, koji obezbeđuje energiju ćelijama i organizmu, počinje slabije da funkcioniše, pa se i regenerativna moć tkiva smanjuje.

Uočljive su promene: lošije držanje tela, manja telesna visina i težina i naborana i manje elastična koža.

Atrofične promene koštano-zglobnog i mišićnog sistema dovode do postepenog opadanja visine tela i pogrblijenosti. Već posle 30-te godine života stopa opadanja telesne visine iznosi u proseku 1,2 cm po deceniji.

Između 55 - 60 godine, u vreme intenzivnijih atrofičkih promena u celini i poremećenog metabolizma usled smanjenja sadržaja vode u telu, počinje da opada telesna težina. Do ovog perioda, na račun povećanih masnih depoa, najčešće se dobija na telesnoj masi, iako se mišićna masa već posle 20-te godine počinje da smanjuje, jer se funkcija smanjuje usled neaktivnosti.

Promene u smislu smanjivanja i opadanja sposobnosti pogađaju i sve unutrašnje organe.

Na srčano-sudovnom sistemu postepeno se razvijaju arteriosklerotične promene praćene smanjenjem funkcionalnog stanja. Maksimalna frekvencija srca postepeno opada. Orientaciono ovaj se pad može izračunati sledećom formulom: $MFS = 220 - \text{godine života}$. Minutni volumen srca opada približno za 1% godišnje posle sazrevanja. Cirkulatorne promene i u starijem dobu u stanju relativnog mirovanja nisu ozbiljnije poremećene. One se javljaju tek u momentu povećanih zahteva za bržim protokom krvi za vreme rada, stresnih situacija, poremećaja zdravstvenog stanja sa porastom telesne temperature itd.

Od funkcionalnih promena disajnog sistema utvrđeno je opadanje vitalnog kapaciteta i maksimalne frekvencije disanja, i usled toga smanjenja minutnog volumena disanja.

Kao rezultat promena na CNS nastaje psihomotorno usporavanje i popuštanje intelektualnih sposobnosti. Cirkulatorne promene i smanjenja oksidativna moć organizma ponajviše pogadaju CNS, koji dejstvuje samo u aerobnim uslovima. Staračke promene praćene su znatnim opadanjem fizičkih i funkcionalnih sposobnosti.

Iako su na mišićima ustanovljene strukturne promene u vidu skraćivanja i smežuravanja i opadanja sposobnosti, kao i na drugim organima, gubitak snage mišića u celini nije tako izražen. Posle pete decenije snaga opada brže, ali i u 60-toj godini gubitak nije veći od 10 - 20 %. Očiglednije promene su u funkciji, tj. u smanjenoj izdržljivosti, praćene brzim zamaranjem, koje se primećuje već posle nekoliko snažnijih mišićnih kontrakcija.

Tabela 2
NAJVIŠI UTROŠAK KISEONIKA POSTIGNUT U MAKSIMALNOM RADU U ODНОСУ НА TELESNU TEŽINU I GODINE

Dobna grupa	Broj osoba	Starost u godinama (prosečno)	Težina u kg. (prosečno)	Maksimalni utrošak kiseonika			
				L na min.		Ml na kg. Na min.	
				Prosečno	Kraj.vred.	Prosečno	Kraj.vred.
I	4	6,1	21,0	0,98	0,80-1,30	46,7	42,8-49,5
II	9	10,4	30,0	1,56	1,24-2,00	52,1	49,0-56,1
III	9	14,1	55,8	2,63	1,89-3,41	47,1	36,4-55,4
IV	11	17,4	68,5	3,61	2,96-4,20	52,8	44,6-62,5
V	11	24,5	72,5	3,53	2,56-4,50	48,7	41,9-55,6
VI	10	35,1	79,3	3,42	2,76-3,97	43,1	37,6-52,8
VII	9	44,3	74,1	2,92	2,30-3,62	39,5	33,7-46,5
VIII	7	51,0	68,7	2,63	2,24-3,35	38,4	33,7-43,2
IX	8	63,1	67,4	2,35	1,64-3,15	34,5	30,2-41,7
X	3	75,0	67,4	1,71	1,43-1,90	25,5	21,8-29,6

Maksimalna potrošnja kiseonika, kao pokazatelj opštih fizičkih sposobnosti, postepeno opada već posle 20-te godine, ali brže tek nakon 50-te. U sledećoj tabeli prikazan je utrošak kiseonika u odnosu na telesnu težinu i godine.

Zajedno sa opisanom promenama kod starijih osoba postoji i značajan pad opštih odbrambenih sposobnosti организма i češće poboljevanje. Najčešćalija su obolenja srca i krvnih sudova u vidu arterioskleroze i infarkta srca - često nazivanog mačem stoleća, kao i maligna obolenja (mnogi oblici raka).

Bržem starenju u zнатноj meri doprinosi i nezadovoljavanje fiziološke potrebe čoveka za kretanjem, osnovnog stimulatora razvoja i očuvanja funkcionalnosti organizma.

Primenom fizičkih aktivnosti i kretanja uopšte usporava se biolosko opadanje fizioloških sposobnosti, što je istovremeno i faktor poboljšanja opštег zdravstvenog stanja u bilo kom uzrastu. Ovo je značajnije utoliko što se na starenje teško može drugim sredstvima delovati.

Fizičko vežbanje u ovom uzrastu treba da ima pre svega zdravstveni karakter.

Nakon obavezne zdravstvene kontrole, za zdrave osobe izbor vežbi treba da je takav da stimuliše razvoj opštih fizičkih sposobnosti. Od organskih funkcija tada se najviše podstiču disanje i krvotok. Doziranje vežbi mora biti određivano prema trenutnom stanju sposobnosti. U početku su to duže šetanje da bi kasnije došle u obzir teže vežbe i aktivnosti u vidu mnogobrojnih sportskih igara.

Subjektivan osećaj boljeg opštег zdravstvenog stanja javlja se već posle par nedelja organizovanog rekreativnog vežbanja. Nervna napetost i niz drugih tegoba nestaju ili se pojavljuju u znatno manjoj meri. Javlja se osećaj sigurnosti i samopouzdanja.

Od objektivnih znakova može se ustanoviti manja frekvencija srca i niži arterijski pritisak, ako je ranije bio povišen. Eksperimentalno je dokazano da se već ustaljene promene na krvnim sudovima, u smislu arterioskleroze, povlače u toku bavljenja fizičkim vežbanjem. Zato nije slučajno što kardiolozi predlažu vežbanje kao preventivnu meru u sprečavanju bolesti srca.

U kojoj meri fizičko vežbanje može produžiti ljudski vek nije još sa sigurnošću utvrđeno,

mada se navodi da to može da bude i do 20 godina. Međutim, sigurno je da se vežbanjem, pogotovo ako se počne na vreme, već posle 20-te godine, produžava aktivno životno doba i odlaze pojave izraženijih simptoma starosti.

SPORTSKO-MEDICINSKA KONTROLA

Sportsko medicinska kontrola je šire ispitivanje zdravlja i psihofizičkog statusa sportista. Sastoji se iz dva dela: 1) kontrole zdravstvenog stanja i 2) kontrole funkcionalnih sposobnosti.

Ispitivanje opšteg zdravstvenog stanja sportiste je važniji deo ove kontrole. Dobro izvršeni pregledi, sa ispravnim dijagnostičkim zaključkom, jednak su važni za sve sportiste i rekreativce, a osobito za juniore i početnike. Fizičko vežbanje, naročito ako je nepravilno vođeno i dozirano, može poprimiti i elemente štetne po zdravlje. Zato je prvi preduslov za uključivanje u redovne trenažne procese dobro zdravstveno stanje. Među mladim sportistima, koji su u fazi intenzivnih razvojnih promena, česta su pritajena oboljenja. U vreme opadanja opštih reaktivnih sposobnosti organizma izazvanih napornim vežbanjem, ova oboljenja prelaze u stanje izraženog oblika. Stoga je za ovu kategoriju sportista kontrola zdravlja šira i kompleksnija, a i češće se obavlja.

Obaveza lekara da zdravstvenom pregledu sportista pristupi što ozbiljnije ima i jednu moralnu stranu. Naime, sportisti su izvanredno emotivno vezani za odabrani sport, pa ih eventualna zabrana i udaljavanje iz sporta veoma pogoda. Zato se zabrana za bavljenjem sportom izriče samo u slučajevima nepobitnih pozitivnih nalaza i traje samo onoliko koliko je za izlečenje bolesti potrebno.

Trenažni proces u savremenom sportu je naporan, dugotrajan i ponavljači rad, koji organizam sportiste u pojedinim fazama dovodi do granica maksimalnih iscrpljenja. Samo izuzetno zdrave osobe mogu da se podvrgnu ovako teškom radu i jedino one imaju uslova da ostvare visoke sportske rezultate.

Sportisti sa bilo kojom smetnjom u zdravstvenom statutu nisu u mogućnosti da kontinuirano i naporno vežbaju. Česta žarišna

oboljenja, zubobolje, hronične upale srednjeg uha i krajnika, u periodima akutnih pogoršanja udaljavaju sportistu od ustaljenog programa vežbanja, a nakon ozdravljenja vraćaju ga u stanje početne pripremljenosti. Zato je uputno da ove bolesti sportisti blagovremeno u potpunosti zaleče, a ne da ih od slučaja do slučaja privremeno otklanjaju.

U lečenju povređenih i obolelih sportista primenjuju se odgovarajuće mere lečenja i nega. Od stepena pogoršanja zdravstvenog stanja zavisi hoće li sportista, i u kom opsegu, nastaviti trening i takmičenje. Ako povreda ili oboljenje zahtevaju prekid aktivnosti, vraćanje sportu dozvoljava se tek posle potpunog izlečenja. U suprotnom slučaju, vraćanjem sportiste takmičenju pre potpune rehabilitacije, uvećane su mogućnosti za nastanak hroničnih oblika koji se teže i duže leče, a često se i ne izleči.

Ispitivanje funkcionalnih sposobnosti obavlja se najčešće u okviru redovnih sistematskih pregleda, uglavnom samo u većim sportsko-medicinskim ustanovama. Zadatak ovih ispitivanja je da se oceni stepen trenutne pripremljenosti, na osnovu kojeg se dalje programira trenažni proces. (O ovim ispitivanjima biće reči u posebnom poglavlju).

ORGANIZACIJA ZDRAVSTVENE SLUŽBE ZA SPORTISTE

Zdravstveni pregledi sportista obavljaju se u okviru redovnih - sistematskih pregleda i povremenih pregleda u slučajevima oboljenja ili povrede sportista.

Prema postojećim pravilnicima, kod nas se redovni pregledi obavljaju najmanje jednom, a najviše četiri puta u toku godine. Za seniore najčešća su dva pregleda godišnje. Mlađi sportisti češće se pregledaju - svaka tri ili četiri meseca.

Lekari u funkciji klubskog lekara, pored zdravstvenog obezbeđenja i lečenja sportista obavezni su da upoznaju trenere i takmičare sa fiziološkim aspektom rada u sportu i sa mogućnostima objektivne kontrole intenziteta i obima rada u procesu treniranja.

U svim sportsko-medicinskim ustanovama mora se za svakog takmičara otvoriti zaseban karton u koji se upisuju svi nalazi. Pravilno

vođenje kartona je veoma značajno, jer je to dokumenat o preduzetim merama u slučaju povređivanja i oboljevanja sportista i o uzimanju lekova ako je potrebno, što je važan nalaz za antidoping komisiju pri antidoping kontroli (sportista neće biti kažnjen ako mu je lekar prepisao terapiju(lek) koji je na pozitivnoj listi, a sportista ga uzima zbog poremećaja zdravstvenog stanja.)

Redovni sistematski pregledi

U okviru ovih pregleda obavlja se:

- ▲ opšti zdravstveni pregled
- ▲ laboratorijske i EKG kontrole
- ▲ antropometrijsko merenje
- ▲ funkcionalno ispitivanje

Pre nego što se pristupi pregledu, u zdravstveni karton upisuju se podaci ispitanika (ime i prezime, sportska i klubska pripadnost, sportski staž itd.) Posle toga pregledi se obavljaju sledećim redom: 1. - uzimanje laboratorijskih uzoraka i EKG snimanje, 2. - antropometrijska merenja, 3. - opšti zdravstveni pregled od strane lekara i, 4. - funkcionalno ispitivanje.

Opšti klinički pregled započinje inspekcijom - posmatranjem ispitanika i njegovim iskazom o postojanju subjektivnih zdravstvenih problema. Objektivni pregled obuhvata pregled svih delova tela i sistema počev od glave, preko grudnog koša, trbuha, do ekstremiteta. Ovako detaljan pregled primenjuje se kod početnika i mladih sportista. Kod starijih sportista, koje smo već više puta pregledali i za koje znamo da su u dobrom opštem zdravstvenom stanju, pregled je kratak i nije tako detaljan.

Pregled srčano-sudovnog sistema, međutim, nikako se ne sme propustiti. Nepovoljan uticaj fizičkog vežbanja na zdravlje najčešće pogoda ovaj sistem. Pored EKG snimka, kontrole krvnog pritiska i pulsa, objektivnog pregleda lekara u sumnjivim slučajevima zahtevaju se i dopunski pregledi, pa i pregledi od strane više specijalista.

Svi ustanovljeni nalazi upisuju se u zdravstveni karton. U slučaju oboljenja i povreda ispitanika obaveza je ustanove da u okviru svojih mogućnosti primeni sve mere u cilju što uspešnijeg lečenja ili, ako za to nema

uslova treba da uputi sportistu na mesto gde se odgovarajuća terapija može primeniti.

Obim laboratorijskih ispitivanja različit je u pojedinim sportsko-medicinskim ustanovama. u zavodima i dispanzerima, sa dobro opremljenim biohemijskim kabinetom, broj ispitanih parametara znatno je veći nego što je to slučaj u manje opremljenim ambulantama.

Osnovna laboratorijska ispitivanja sadrže sledeće analize:

- ▲ SE (sedimentacija krvi),
- ▲ KKS (kompletna krvna slika),
- ▲ Urin (pregled mokraće).

Na osnovu dobijenih podataka ovih analiza kompletira se minimum informacija o zdravstvenom stanju sportiste.

Antropometrijsko merenje je važan deo sportsko-medicinske kontrole. Na osnovu dobijenih podataka procenjuje se telesna usklađenost sportista u određenom vremenu njihovog sportskog razvoja. Međusobnim poređenjem pojedinih antropometrijskih mera u doba rasta i razvoja i uz prognozu konačnih dimenzija tela, uočavaju se karakteristike budućih fizičkih svojstava i predisponiranost za određene sportske discipline. Zato je za mlade sportiste broj ispitivanih parametara veći nego što je to slučaj u već telesno formiranih sportista.

Broj ispitivanih parametara zavisi od cilja merenja. Naučno-istraživačka merenja sastojaće se od većeg broja uzetih mera, za razliku od merenja u praktične svrhe koja se sprovode u sportsko-medicinskoj praksi.

Dobijeni podaci za pojedince ili za grupu ispitanika procenjuju se u praksi na dva načina: poređenjem pojedinih mera sa već utvrđenim normativima i standardima, ili se metodom indeksa određuje međusobni odnos parametara. Prva metoda najčešće se koristi za ocenu razvoja dece i omladine, ali i u sportu, da bi se ustanovilo odgovaraju li karakterističke dimenzije tela pojedinaca utvrđenim standardima u specifičnim sportskim disciplinama. Metodom indeksa konstatuje se da li pojedine antropometrijske mere odgovaraju jedna drugoj. Na primer odgovara li telesna masa telesnoj dužini, ili kakav je odnos

između raspona ruku i dužine tela itd. Ova metoda ima široku primenu u sportskoj praksi, jer se njome mogu otkriti neke osobine značajne za pojedine sportove koje se prostim posmatranjem ne mogu uočiti.

Prema Internacionalnom biološkom programu (IBM) za ispitivanje fizičkih karakteristika čoveka potrebno je izvršiti 39 merenja. Na osnovu svih ovih parametara stiče se najbolji uvid u telesne i fizičke karakteristike pojedinaca. Međutim, za širu primenu dovoljno je orijentisati se na 10 osnovnih parametara:

- ▲ masa tela
- ▲ dužina tela
- ▲ raspon ruku
- ▲ dohvatna visina
- ▲ dužina nogu
- ▲ obim grudnog koša
- ▲ obim podlaktice
- ▲ kožni nabor nadlakta
- ▲ kožni nabor leđa
- ▲ kožni nabor trbuha

Metodologija antropometrijskih merenja

Osnovna pravila i principi:

- ▲ meriti uvek u isto vreme
- ▲ meriti istim standardnim instrumentima
- ▲ meriti uvek istom tehnikom
- ▲ merenje izvodi uvek ista osoba - ako je to moguće
- ▲ meriti obe strane na primer: (obe podlaktice)

Potrebni instrumenti za merenje su:

- ▲ decimalna vaga
- ▲ antropometar (po Martinu)
- ▲ centimetarska traka.

Masa tela meri se ispravnom decimalnom vagom. Merenje se izvodi ujutro, najbolje pre doručka. Ispitanik je bos, nag ili u gaćicama. Merena osoba staje na sredinu vaginog postolja i ne kreće se u toku merenja.

Dužina tela meri se pomoću Martinovog antropometra. Ispitanik je bos. Merena osoba zauzima potpuno uspravan stav glave normalno podignite i pogleda upravljenog pravo ispred sebe. Ruke su opružene uz telo, a noge su međusobno lako sastavljeni. Ispitanik stoji celim stopalom na podu, tako da su mu pete

sastavljene. Merilac je sa leve strane ispitanika i postavlja vertikalnu šipku antropometra sa zadnje strane ispitanika. Horizontalna šipka antropometra polako se spušta na teme merene osobe i pročita nađena vrednost.

Raspon ruku meri se antropometrom po Martinu. Ispitanik stoji uspravno, sa vodoravno raširenim i opruženim rukama u visinu ramena. Prstima jedne ruke maksimalno pomera klizač antropometra, opirući se vrhovima prstiju druge ruke na suprotnom delu antropometra. Kada se klizač zaustavi, pročita se širina zahvata.

Dohvatna visina meri se santimetarskom trakom fiksiranom vertikalno na zidu ili antropometrom po Martinu. Ispitanik je bos. Prilikom merenja okrenut je licem zidu, prema traci ili vertikalnoj šipci antropometra, i izdignut na vrhove prstiju nogu, sa podignutim rukama iznad glave. Vrhovima srednjih prstiju obe ruke gura klizač antropometra ili pokušava da dohvati najvišu tačku santimetarske trake na zidu.

Dužina nogu meri se antropometrom po Martinu. Ispitanik je u uspravnom stavu sa sastavljenim petama. Vrh klizača antropometra postavlja se na prednji vrh bedrene kosti i očita se nađena visina od poda.

Obim grudnog koša meri se santimetarskom trakom. Ispitanik je u uspravnom stavu, a traka se polaže u vodoravnoj ravni u visini između trećeg i četvrtog rebra. obim se meri na kraju normalnog izdisaja.

Obim podlaktice meri se santimetarskom trakom. Ispitanik stoji u uspravnom stavu, sa rukama opruženim niz telo. Merna traka obavlja se na nivou najvećeg obima podlaktice, u njenoj gornjoj trećini.

Kožni nabor nadlaktice meri se kaliperom. Ispitanik je u uspravnom stavu, a ruke su opružene uz telo. Kažiprstom i palcem leve ruke odigne se uzdužni nabor kože na najširem mestu troglavog mišića i prihvati krakovima kalipera. Rezultat se očita kad se postigne odgovarajući pritisak.

Kožni nabor leđa meri se kaliperom. Ispitanik je u uspravnom stavu. Kažiprstom i palcem leve ruke odigne se uzdužni nabor kože ispod donjeg ugla leve lopatice i prihvati krakovima

kalipera. Rezultat se očita kada se postigne odgovarajući pritisak.

Kožni nabor trbuha meri se kaliperom. Ispitanik je u ispravnom stavu. Kažiprstom i palcem leve ruke odigne se nabor kože, na mestu koji se nalazi u visini pupka pet santimetara levo od njega, i prihvati krakovima kalipera. Rezultat se očita kada se postigne odgovarajući pritisak.

SPORTSKE POVREDE

Sportske povrede su povrede nastale u toku treninga i takmičenja. Najčešće od ovih povrede stradaju sportisti, ređe lica uključena u razne vidove rekreativnih aktivnosti, kao i učenici u školama koji se povređuju na času fizičkog vaspitanja ili za vreme treninga ili takmičenja u okviru sportskih sekcija.

Iako su i ostale povrede nastale u drugim okolnostima, po vrsti, lokalitetu i stepenu oštećenja, slične sportskim povredama, izdvajanje ovih u posebnu hiruršku-traumatološku disciplinu ima svoga opravdanja. Sportske povrede, naime nastaju u specifičnim uslovima fizičkog vežbanja i sportskog takmičenja i imaju posebne karakteristike već od momenta povređivanja, a potom tokom lečenja i rehabilitacije. Prognoza ishoda sportske povrede i dalje sportsko angažovanje, obzirom na moguće umanjenje sposobnosti, takođe je neizvesnije u poređenju sa drugim povredama.

Sve sportske povrede, čak i one kod kojih je stepen oštećenja tkivnih struktura neznatan, osim tegoba izazvanih povređivanjem, imaju još jednu neprijatnu posledicu. One smanjuju sposobnost kretanja sportiste, te ga za kraće ili duže vreme odvajaju od redovnog treninga i takmičenja.

Nakon dužeg prekida u kontinuitetu trenažnog rada u organizmu sportiste nastaju morfološke i funkcionalne promene. Morfološke - u smislu atrofije (smežuravanje mišićnih ćelija usled smanjenja količine vode i kontraktilnih belančevina u njima), dok se funkcionalne ogledaju u postepenom opadanju radnih sposobnosti. Zalečenjem povrede i uključivanjem sportiste u procese rehabilitacionog vežbanja, a kasnije i u redovan

trenažni rad, ove prateće promene povređivanja postepeno se otaklanaju. Izvestan broj povređenih sportista, međutim, ne uspe u potpunosti da se oporavi od povrede.

Da bi odsustvovanje sportiste od svakidašnjeg trenažnog rada bilo što kraće, u sportskoj traumatologiji preduzimaju se posebne mere. Lečenje sportskih povreda, naročito onih koje zahtevaju duže mirovanje, protiče u nastojanju da se što više spreče atrofične promene na mišićima zbog neaktivnosti. U tom cilju se imobilizacija, veoma često primenjivani postupak u lečenju težih koštano-zglobnih i mišićnih povreda, koji istovremeno ubrzava nastajanje atrofičnih promena, kad god je to moguće izbegava ili vremenski ograničava, a sa laganim vežbama započinje se odmah nakon hirurške obrade i zbrinjavanja povrede. Na ovaj način rehabilitaciji se pristupa odmah posle povređivanja, a ne nakon definitivnog zalečenja, kako je to ranije bilo uobičajeno.

UČESTALOST I PODELA SPORTSKIH POVREDA

Povređivanje u sportu iz godine u godinu sve je učestalije. Razvojem sporta napor trenažnog rada i samoga takmičenja postaju sve intenzivniji, oštriji i beskompromisniji, a rizik od povređivanja sve veći. U razvijenim sportskim sredinama sportske povrede čine između 10-15% od ukupnog broja povreda, a pre 70 godina ovih povreda je bilo samo 1%.

U kojoj sportskoj disciplini su povređivanja najčešća, mišljenja su različita. U našoj zemlji (prema V. Vlahu) najviše se povređuju skijaši, vežbači na spravama, fudbaleri i bokseri. Neke druge analize ustanovile su da je povređivanje najčešće u moto sportu i ragbiju. Na ovakve nalaze, pored težine sporta i stvarne izloženosti traumatskom riziku, znatno je uticala i razvijenost sportske grane, broj nastupa i trajanje nastupa.

Sve ove analize slažu se u jednom, a to je da su povrede najčešće u sportovima u kojima dominiraju brzina i snaga, kao i u sportovima kod kojih dolazi do direktnih kontakata između protivnika.

Sportske povrede dele se na više načina: prema težini, vremenu ispoljavanja, lokalizacije i uzroku koji ih izaziva.

Prema težini sportske povrede mogu biti različite, počev od lakih telesnih povreda, pa sve do veoma teških. U većini slučajeva to su lake telesne povrede, koje ne izazivaju ozbiljnije poremećaje zdravlja. Takmičarska sposobnost sportiste, međutim, i posle lakih povreda je bitno umanjena.

Vreme ispoljavanja sportskih povreda može biti akutno i hronično. Kod akutnog povređivanja, povreda već od momenta nastanka ima jasne znake, među kojima su najčešći: bol, crvenilo, otok i toplost povređene regije. Hronične ili trajne povrede ispoljavaju se u vidu jasnijih simptoma tek nakon ponavljanju povređivanja, odnosno "sabiranja" mikrotrauma.

Prema lokalizaciji sportske povrede se dele na unutrašnje i spoljašnje.

Unutrašnje povrede nastaju pri pokretima istezanja ili uvrтанja iznad granice fizioloških otpornosti tetiva, ligamenata, mišića i kostiju. Tom prilikom dolazi do istegnuća ili kidanja vlaknastih struktura navedenih elemenata, osim u slučaju kostiju kod kojih dolazi do lomova. Javljuju se u akutnoj (ruptura-kidanje ahilove tetine, istegnuće mišića) i hroničnoj formi (preponski bol).

Spoljašnje povrede izazvane su delovanjem spoljašne sredine i češće su od unutrašnjih. Javljuju se većinom prilikom direktnih i indirektnih mehaničkih dejstava, koja u laksim slučajevima oštećuje kožu i podkožno tkivo, a u težim i ostale organe u unutrašnjosti tela.

U odnosu na očuvanost kože, povrede mogu biti otvorene i zatvorene. Teže su otvorene povrede, kako zbog mogućnosti obilnog krvavljenja, tako i zbog česte bakterijske infekcije.

Najčešći uzrok povređivanja u sportu su direktnе ili indirektnе mehaničke sile. Od ostalih uzroka nešto češće se javljaju još termička i hemijska sredstva.

Faktori koji doprinose češćem povređivanju veoma su različiti i mogu se podeliti na one kojima je doprineo sam sportista u trenucima zamora, odsustva motivacije, nepažnje, straha, loše tehničko taktičke obučenosti i dr., i na faktore spoljne sredine, kao što su gruba igra protivnika, neodgovarajuća sportska oprema,

loši sportski tereni i nepovoljni klimatski uslovi.

POVREDE KOŽE I POTKOŽNOG TKIVA

Nagnjećenja su zatvorene povrede kože i potkožnog tkiva. Nastaje dejstvom tupe sile, najčešće u predelu ekstremiteta, ali i na drugim delovima tela. Zbog prskanja kapilara na mestu povrede pojavljuje se modrica i otok.

Povreda nije teška.

Prva pomoć sastoji se u hlađenju povređenog mesta neposredno iza povređivanja.

Oguljotine prouzrokuje grubo trenje kože o odeću protivnika ili o tle pri padu. Skidanjem površnog sloja kože nastaje bol, pečenje i lako kapilarno krvavljenje.

Povreda spada u lake povrede.

Pri pružanju prve pomoći oguljotinu treba očistiti, isprati tekućom hladnom vodom i previti. Ako je oguljotina mala, može se prekriti raspršivajem sadržaja nekog dezinfekcionog sredstva.

Ubodne rane nastaju pri povređivanju šiljatim predmetima. Praćene su bolom i lakim krvavljenjem. Ukoliko ne dođe do infekcije, ne izazivaju veće smetnje. Međutim, ove rane su pogodne za infekciju prouzrokovacima tetanusa. Pored moguće infekcije, komplikacije mogu nastati i zalamanjem predmeta i zadržavanjem u vidu stranog dela u dubini kože i podkožnog tkiva.

Prva pomoć sastoji se u odstranjivanju predmeta koje je izazvalo povređivanje, nakon čega se povređeni šalje lekaru, gde će primiti antitetanusnu zaštitu. Zaostalo strano telo odstranjuje lekar.

Posekotine su rane izazvane oštrim predmetima. Imaju pravilne rezne površine i ivice, i ukoliko se ne komplikuju zarastaju bez većeg ožiljka. Pored bola, praćene su u zavisnosti od veličine, manjim ili većim krvavljenjem. Moguće komplikacije su infekcija, najčešće prouzrokovacima gnojenja i obilnije krvavljenje. Veće i dublje posekotine mogu, pored kože i podkožnog tkiva, da oštete i druge tkivne strukture u dubini tela.

Prva pomoć se sastoji u zaustavljanju krvavljenja i sterilnom previjanju. Konačno

zdravstveno zbrinjavanje, ako je povreda teža, u domenu je lekara, najčešće hirurga, koji će zašivanjem rane omogućiti njenu najbrže zarastanje.

Razderotine su najteže povrede kože i podkožnog tkiva. Nastaju u raznim okolnostima nadmetanja u sportu: pri padu, udaru, sudaru sa protivnikom itd. Površina dna i ivice razderotine su nepravilne i u većini slučajeva kombinovane su sa nagnjećenjem. Krvavljenje iz rane uvek postoji; nekad je i vrlo obilno.

Prva pomoć sastoji se u sterilnom previjanju, zaustavljanju krvavljenja i upućivanju povređenog u zdravstvenu ustanovu, gde će se obraditi rana i dati antitetanusna zaštita. Veće i dublje razderotine, zbog nemogućnosti spontanog zarastanja, definitivno obrađuje i zbrinjava hirurg.

Žuljevi su promene na koži koje nastaju trenjem o tvrde predmete.

Postoje dve vrste žuljeva. Prvi nastaju nakon jakog trenja pojmom plika ispunjenog bledoružičastim ili krvavim sadržajem. Druga vrsta javlja se nakon dugotrajnog i ponavljamajućeg trenja i u vidu je tvrdog zadebljanja kože, koje se, ako svojom veličinom izaziva smetnje, može skalpelom ili makazicama bezbolno da odstrani, jer se sastoji od izumrlog sloja pokrovног epitela.

Žulj u vidu mehura, u slučaju prskanja, tretira se kao svaka otvorena rana.

Komplikacije otvorenih rana su infekcija i obilno krvavljenje.

Pri nestručnom pružanju prve pomoći i u nedostatku sterilnog sanitetskog materijala često nastaju infekcije, najčešće prouzrokovaćima gnojenja, koje se lako prepoznaju po sledećim znacima: pojmom sve jačeg bola, naročito na pritisak, otokom, crvenilom i topotom na mestu rane i oko nje.

Infekcija ili zapaljenje znatno produžava zarastanje rane, a nakon zalečenja ostaje ožiljak manje vrednog tkiva, bez elastičnih vlakana.

Sprečavanje pojava infekcije sastoji se u pravilnom pružanju prve pomoći, koja podrazumeva sledeće:

- ▲ Ranu učiniti pristupačnom za obradu (odstraniti odeću ili obuću i druge predmete koji smetaju),
- ▲ Očistiti ranu od prljavštine (po mogućству tekućom hladnom vodom)
- ▲ Pokrivanjem rane I zavojem, sterilnom gazom ili ispeglanom maramicom i previjanje.
- ▲ U slučaju većeg povređivanja upućivanje povređenog lekaru.

Obilno krvavljenje je teška komplikacija zbog preteće opasnosti većeg poremećaja krvotoka, usled smanjenja količine krvi u krvnim žilama. Opasnosti po život postoje od momenta kada se izgubi više od 1/3 krvi. Tada se bitno smanjuje minutni volumen cirkulacije i opada krvni pritisak. Prokrvljenost organa, posebno CNS, je ispod fiziološkog minimuma, što uslovljava poremećaj unutarčelijskih razmena. Krajnja posledica ovoga stanja je šok i, ako se ne interveniše, smrt.

Krvavljenje može biti arterijsko, vensko i kapilarno. Obilnije je i jače iz arterijskih krvnih sudova, jer krv u njima cirkuliše pod višim pritiskom, pa u slučaju ozlede većeg suda, krv ističe u mlazu. Vensko krvavljenje prepoznaje se po isticanju krvi na mahove, pojačava se u periodu istiskivanja krvi iz srca. Kapilarno krvavljenje je lako krvavljenje nakon povređivanja površnog sloja kože i spontano prestaje posle nekoliko minuta.

Oštećenjem krvnih sudova pri otvorenim ranama nastaje spoljašnje krvavljenje za razliku od unutrašnjeg, kada su povređeni krvni sudovi grdune i trbušne duplje.

Zaustavljanju krvavljenja, da bi se izbegle teže posledice, treba pristupiti odmah nakon povređivanja, bilo u vidu samopomoći ili u vidu pomoći drugoga lica.

Ako to situacija dozvoljava, najbolje je da se krvavljenje zaustavi sterilnim sanitetskim materijalom. Međutim, ukoliko je krvavljenje obilno, treba ga zaustaviti što hitnije pomoći improvizovanim sredstava koja se nađu u blizini (marama, delovi odeće itd.).

Najjednostavniji način zaustavljanja krvavljenja je pritisak prstom. Primjenjuje se, najčešće samo privremeno, u slučaju jakog krvavljenja i u nedostatku drugih sredstava.

Iznad ili ispod rane, u zavisnosti da li je arterijsko ili vensko krvavljenje, treba pritisnuti prstom, najčešće palcem, tek toliko da krvavljenje prestane, a potom nastojati da se ovaj način zaustavljanja zameni nekim pogodnijim načinom.

Bolji način zaustavljanja krvavljenja je postavljanje kompresivnog zavoja na ranu. Ono se izvodi na sledeći način: I zavoj, tampon sterilne gaze ili zamotuljak poveske, postavi se na ranu, odnosno u okolini oštećenog krvnog suda, zatim se preko tampona omota okolina povređenog dela tela zavojem toliko da komprimuje (pritisne) krvni sud i zaustavi ili umanji u njemu protok krvi.

Prilikom postavljanja ovog zavoja treba voditi računa da se ne stegne suviše, jer bi u tom slučaju bila poremećena cirkulacija krvi u delove tela ispod mesta povrede, pa bi postojala mogućnost oštećenja tkiva u ovom predelu usled nedostatka ishrane i smanjenog priliva kiseonika. Smptomi ovoga stanja prepoznaju se nakon izvesnog vremena po modrili i utrnulosti u delu tela ispod zavoja. Ako primetimo ove znake zavoj treba popustiti.

Zaustavljanjem krvavljenja pružena je odgovarajuća prva pomoć i sprečen dalji odliv krvi. Svi drugi postupci u cilju konačnog zbrinjavanja povrede, odnosno oštećenog krvnog suda, spadaju u domen lekara.

POVREDE SISTEMA ORGANA ZA KRETANJE

U ove povrede spadaju:

- ▲ povrede mišića i tetiva
- ▲ povrede zglobova
- ▲ povrede kostiju

Povrede mišića i tetiva mogu biti izazvane spolašnjom mehaničkom silom ili nastaju kao posledica sopstvene mišićne kontrakcije pri preteranom opterećenju.

U odnosu na težinu ili stepen oštećenja, ove povrede se dele na lake i teške.

Među lakše povrede spada, nastalo snažnom mišićnom kontrakcijom zamorenog ili nedovoljno zagrejanog mišića. Povreda je praćena jakim bolom, a ponekad i potpunom ukrućenošću mišića.

Leči se mirovanjem i izbegavanjem pokreta koji izaziva bol.

U laku povredu spada i grč mišića, česta povreda u momentu velike zamorenosti mišića. Na učestalije grčeve deluju i klimatski uslovi - hladno ili veoma toplo vreme. Najčešće grčevi zahvataju mišice lista.

Pojava grčeva mišića objašnjava se poremećajem prometa soli (gubitak soli) i vode, kao i poremećajem krvotoka.

Prva pomoć sastoji se u pritisku dlanom na zgrčeni mišić i laganom istezanju mišića.

Dejstvom mehaničke sile na mišić može doći do nagnjećenja (uboja) ili prekida izvesnog broja mišićnih vlakana. Istovremeno povređuju se i krvni sudovi, živci i ovojnica mišićnih snopova ili glavnog omotača mišića.

Delimično ili potpuno kidanje mišića je teška povreda, jedna od najtežih u sportu. Praćena je velikim bolom i deformacijom mišića u vidu udubljenja, a kasnije zbog izliva krvi javlja se veliki podliv i otok.

Prva pomoć sastoji se u hlađenju, radi sprečavanja većeg krvnog izliva, postavljanju kompresivnog zavoja i imobilizaciji.

U slučaju većeg oštećenja ili potpunog prekida mišića potrebna je hirurška intervencija.

Trajanje oporavka kod povreda mišića zavisi od težine povrede. Pre ponovnog uključivanja u trenažni proces, zbog znatnih atrofičnih promena na povređenom mišiću, potreban je prethodni rehabilitacioni postupak.

Povrede mišićnih omotača najčešće se dešavaju pri snažnim udarima po istegnutom mišiću. Kroz nastali defekt, pri naporu, prolazi mišićna masa stvarajući mišićnu kilu.

Bolovi kod ove povrede nisu tako jaki. Takmičarska aktivnost, uz lake smetnje, često je moguća.

Prva pomoć se sastoji u hlađenju i pritisku na mesto gde se kila pojavljuje. Konačno zbrinjavanje, u slučaju većeg oštećenja, moguće je samo operativnim putem.

Povrede tetiva nastaju pod sličnim uslovima kao i povrede mišića. Povredom mogu biti zahvaćeni sledeći delovi tetive: mesto gde se mišićna vlakna nastavljaju tetivnim vlaknima,

izolovane povrede tela tetive i povrede u predelu tetivnog pripoja za kost.

Povreda na mestu mišićno-tetivnog prelaza sastoji se od delimičnog ili potpunog prekida spoja mišićnih vlakana i vezivno-tetivnih vlakana.

Izolovane povrede tela tetiva izazivaju potpun ili samo delimičan prekid kontinuiteta tetivnih vlakana.

Mesto pripoja tetive za kost je u vidu lepezastog grananja vezivnih vlakana u pokosnici i koštanom tkivu. Povrede u ovom predelu, uzrokovane snažnim istezanjem, nazivaju se enteziti i dosta su česte u sportu, za razliku od povreda ostalih delova tetive. Opisani su mnogi tipični sportski enteziti: teniski lakat, kopljaški lakat, bokserska šaka, preponski bol i dr.

Sve povrede tetiva manifestuju se jakim bolom u momentu nastanka i manjim ili većim poremećajem funkcije odgovarajućeg mišića.

Lečenje se sastoji u mirovanju, imobilizaciji i hirurškom zahvatu u slučaju većeg ili potpunog kidanja tetivnih vlakana. Kod sportista sa dugim sportskim stažom česte su hronične povrede tela tetive prouzrokovane učestalom povređivanjem. Najčešće ovom povredom pogodjena je ahilova tetiva.

Znaci povrede su lak otok i bolna osjetljivost, naročito na pritisak. Pipanjem tetive često se može ustanoviti postojanje zrnastih ili čvorastih zadebljanja nastalih taloženjem krečnih soli u okolini povređenog mesta.

Lečenje povrede obavezno preuzima lekar.

Povrede tetivnih ovojnica nastaju posle udarca, pritiska ruba obuće ili bandažnog zavoja u predelu tetive iznad mesta njenog koštanog pripoja. Povreda je praćena zapalenjem okoline regije i pojavom lakog otoka, bola, smetnji pri kretanju, a na pritisak bolnog mesta dobija se utisak kao kada se pritiska suv sneg (krepitacije). Najčešća lokalizacija ove povrede je u predelu zgloba ručja, ahilove tetive i zgloba ramena.

Povređenog leči lekar.

Povrede sluznih kesa (bursi) na mestima gde postoji trenje među tkivima, čija tečnost-služ olakšava ovo trenje, nastaje najčešće posle

direktnog udarca, nakon čega dolazi do obilnog lučenja sluzi i krvi unutar sluzne kese.

Znaci povrede su otok povređene regije i smetnje pri kretanju. Bol se javlja samo u momentu povređivanja, kasnije ili ne postoji ili je slab.

Najčešće mesto povrede je koleno, u predelu čašice, skočni zglob i zadnja strana lakanog zgloba.

Prva pomoć sastoji se u hlađenju (stavljanju leda na povređeno mesto) i postavljanju kompresivnog zavoja. Kasnije, ako se povreda spontano ne povuče, dolazi u obzir operativno lečenje.

Povrede zglobova i njihovih mekih delova, zglobne čaure i ligamenata, dosta su česte. Uzrok povreda su direktni udarci u zglob ili sile istezanja.

Direktni udarci izazivaju kontuzione povrede, koje su praćene bolom i otokom zgloba, zbog izliva krvne plazme ili krvi iz povređenih krvnih sudova, u zglob ili oko njega.

Povrede nastale istezanjem, u odnosu na veličinu oštećenja, dele se na uganuća i iščašenja.

Uganuća su povrede u kojima sile istezanja pomeraju zglobne površine preko fizioloških granica, pri čemu nastaje manje ili veće oštećenje zglobne čaure i ligamenata. Prestankom dejstva sile istezanja zglobne površine se same vraćaju u prvobitno stanje.

Povreda je bolna, praćena otokom, a u najtežim slučajevima kidanjem zglobne čaure i delimičnim ili potpunim prekidom ligamenata. Pokretljivost u zglobu je otežana ili nemoguća i veoma bolna.

Prva pomoć se sastoji u hlađenju, postavljanju kompresivnog zavoja, imobilizaciji i transportu.

Povreda meniskusa takođe je posledica uganuća, kada se polumesečaste tvorevine u zglobu kolena nađu u poziciji da ih zglobne površine prignječe pri nefiziološkom pokretanju.

Iščašenje je najteža povreda zgloba. Za razliku od uganuća, ovde se zglobne površine, po prestanku dejstva sila koje su ih pomerale, ne vraćaju u prvobitni položaj. Okrajci kosti

probijaju zglobnu čauru i znatno se udaljavaju od svog prvobitnog ležišta, pri čemu se povređuju ostali meki delovi zglobova.

Iščašenjem je najčešće pogodeno rame, jedan od najpokretljivijih zglobova.

Povreda je praćena jakim bolom, deformacijom zgloba i totalnim prestankom funkcije.

Prva pomoć se sastoje u imobilizaciji i transportu povređenog na dalje zbrinjavanje. Konačno izlečenje nestaje najčešće tek posle operativnog zahvata.

Iščašenje kičmenih pršljenova je često komplikovano sa oštećenjem kičmene moždine, zbog čega se svrstava u veoma tešku sportsku povredu, najčešće fatalnu po dalju takmičarsku aktivnost. Razlog za istovremeno povređivanje i međupršljenskih zglobova i kičmene moždine je njihova bliska anatomska veza.

Iščašenje nastaje dejstvom sila uvrтанja ili pravolinjskog istezanja koje kidaju zaštitne ligamente i zglobnu čauru. Pod dejstvom istih sila kičmeni pršljenovi povlače za sobom ili pritiskaju, (u zavisnosti od smera kretanja sila), kičmenu moždinu i na taj način je oštećuju. Povreda je praćena bolom i oduzetošću muskulature u koje prodiru živci čija je veza sa kičmenom moždinom ispod mesta povrede.

Pružanje prve pomoći ovde je od izuzetnog značaja. Lošom procenom povrede i grubim pomeranjem kičme pri ukazivanju pomoći, povreda se može jako pogoršati, čak do neželjenog ishoda. Najbolje je, ako se ustanovi ili sumnja na ovu povredu, da povređenom pristupi više osoba. Podvlačenjem ruku ispod kičmenog stuba povređenog treba u vodoravnom položaju, sa lako istegnutom kičmom, pažljivo podići i položiti na ravnu podlogu, i u tom položaju transportovati odgovarajućim prevoznim sredstvom do bolnice. Ostali vidovi pomoći najčešće nisu potrebni.

Prełomi kostiju - Spadaju među najteže povrede u sportu. Nastaju dejstvom direktnе ili indirektne sile. U sportu su češći prelozi izazvani dejstvom indirektnih sile, pri naglom savijanju ili uvrtranju kosti.

Prełomi mogu biti potpuni i nepotpuni, kao i otvoreni ili zatvoreni. Nepotpuni prełomi

spadaju među lakše prełome. Okrajci prełomnih površina ostaju u neposrednoj blizini, a pokosnica delom ostaje netaknuta, te je dovođenje (nameštanje) kosti u normalan položaj lakše, a zarastanje brže.

Potpuni prełomi teži su iz razloga što se prełomne površine, pod uticajem skraćenja mišića, pomeraju i oštrim ivicama povređuju okolna meka tkiva. U slučaju probijanja kože i potkožnog tkiva nastaju otvoreni prełomi.

Pored žestokog bola prełomi se prepoznaju i po otoku, deformaciji, obilnom krvavljenju (ako je povreda otvorena) i funkcionalnoj nemoći.

Prva pomoć se sastoje u previjanju, postavljanju privremene imobilizacije i transportu u veću zdravstvenu ustanovu, gde će se preduzeti mere za konačno zbrinjavanje. Lečenje težih prełoma je dugotrajno i, usled obavezne imobilizacije, praćeno je znatnom atrofijom mišića. Da bi se ove atrofične promene u nekoliko smanjile, dobro je ako se mišići imobilisanog ekstremiteta što češće kontrahuju.

Prełomi, kao i druge teške povrede, često su praćene pojavom ŠOKA, teškog stanja praćenog opadanjem sposobnosti svih organskih sistema. Nastaje kao posledica iscrpljenja funkcije CNS usled jakog bola i slabljenja njegove uloge regulatora rada ostalih organa. Zbog opadanja tonusa krvnih sudova pada krvni pritisak, opada minutni volumen cirkulacije i pojavljuju se opšte smetnje u krvotoku. Nedovoljan priliv hrane i kiseonika u tkivo i ćelije neposredno remeti njihove aktivnosti.

Znaci šoka su dezorientisanost, smušenost i teško uspostavljanje kontakta sa povređenim. Produbljivanjem šoka javlja se i besvesno stanje. Objektivno se vidi bledilo kože prekriveno lepljivim hladnim znojem, puls je ubrzan i mek, arterijski krvni pritisak opada.

Prevencija šoka sastoji se u smanjenju bola, najbolje imobilizacijom.

Imobilizacija je dovođenje povređenih delova tela u nepokretan položaj. Obavezno se imobilišu kosti zajedno sa dva susedna zgloba, kako bi se pomeranje u predelu povrede apsolutno isključilo.

Imobilizacija se postiže standardnim i improvizovanim sredstvima. Standardno sredstvo je npr. Kramerova šina, dok se za improvizovanu imobilizaciju mogu koristiti letve, kartoni, novine, marame, delovi odeće itd.

Imobilizacija može biti privremena i stalna. Privremena se postavlja odmah nakon povrede i nosi se do konačne obrade ozlede, kada se postavlja trajna imobilizacija.

POVREDE GLAVE I VRATA

Povrede glave dosta su česte u sportu, naročito u borilačkim sportovima.

Na težinu ovih povreda znatno utiče činjenica da je CNS smešten u lobanji. Svaki teži udarac po glavi praćen je i oštećenjem mozga, bilo u vidu potresa ili još težeg oštećenja sa pojmom otoka i krvavljenja u mozgu. Kako je mozak smešten u koštanom oklopu lobanje, otok i krvavljenje većih razmara dovode do porasta pritiska u lobanji, koji se prenosi na moždanu masu, a ova nema gde da se pomera, osim male mogućnosti utiskivanja produžene moždine u veliki lobanjski otvor kroz koji prolazi kičmena moždina. Kako su u ovom delu mozga smešteni centri važnih funkcija disanja i krvotoka - njegovim zaglavljivanjem u pomenuti otvor nastaju smetnje u disanju i krvotoku, koje mogu biti takve da su neposredni uzrok smrti.

Teže povrede mozga uvek su praćene gubitkom svesti.

Prva pomoć se sastoji u obazrivom postavljanju povređenog u ležeći položaj, na ravnoj podlozi, i što hitnijem transportu do bolnice.

Isti oprez pri pružanju prve pomoći i transportu treba da bude i sa licima povređene kičme i kičmene moždine. Svako pomeranje kičme lošim zahvatom još više oštećuje kičmenu moždinu.

Povrede ostalih delova glave i vrata mogu biti različite po težini. Povrede u predelu lica zahtevaju uvek pravovremeno i stručno zbrinjavanje, kako bi se sprečila mogućnost infekcije i kasnijeg stvaranja ružnog ožiljka.

Povrede oka, uha, nosa i usne šupljine, ako su teže, obavezno podležu lekarskom zbrinjavanju.

Prva pomoć sastoji se od: ispiranja oka, ako je oštećenje izazvano hemikalijama, odstranjivanja predmeta iz usnog, nosnog i ušnog otvora, pod uslovom da se mogu lako izvaditi, i postavljanja prvog zavoja.

Teže povrede u predelu vrata mogu oštetići krvne sudove, disajne puteve i sprovodne organe sistema za varenje.

POVREDE UNUTRAŠNJIH ORGANA

Ove povrede se ređe sreću u sportu. Javljuju se u automobilizmu, alpinizmu, bicikлизму, zimskim sportovima, boksu i dr. Povredom mogu biti oštećeni organi grudne i trbušne duplje. Najčešće to su veoma teške povrede opasne po život.

Prva pomoć se sastoji u što hitnjem prenošenju povređenog u bolnicu, a tog trenutka, osim pokušaja oživljavanja (ako je to potrebno), retko šta drugo može da se učini na terenu.

POVREDE IZAZVANE TOPLITOM retke su u sportu.

Među ove povrede spadaju opeketine, toplotni udar i sunčanica.

Opeketine - su izazvane vrelim predmetima, plamenom, vrelim vazduhom, ključalom vodom, a u sportu mogu nastati prilikom udesa u sportskom automobilizmu i u incidentnim situacijama.

Težina povrede od opeketine zavisi od stepena opečenosti i zahvaćene površine. Ako je velika površina tela opečena (iznad 40%) bez obzira na stepen, uvek postoji opasnost po život, zbog znatnog gubitka soli i vode kroz opečene površine.

Procena površine tela zahvaćena opeketinama vrši se pomoću dva pravila: pravilom dvojke i pravilom devetke. Prvo pravilo nastalo je iz činjenice da raširena šaka pokriva 2% površine tela, a drugo, iz saznanja da pojedini delovi tela - glava i vrat, leđa, jedna ruka ili nadkolenica - predstavljaju 9% površine tela.

Opeketine se po težini dele na 4 stepena. u svakom od njih postoji bol, otok, crvenilo i toplota. Kod drugog stepena pojavljuje se još i plikovi ispunjeni mutnom tečnošću, a kod trećeg plikovi ispunjeni krvavim sadržajem.

Četvrti stepen opečenosti je ugljenisanje opečenog dela.

Opekotine su, ako su teške, često praćene šokom.

Prva pomoć se sastoji u hlađenju rane tekućom hladnom vodom i stavljanjem specijalnog zavoja za opekotine.

Toplotni udar se javlja za vreme takmičenja u uslovima visoke spoljašnje temperature i velike vlažnosti vazduha, kao posledica iscrpljenja funkcije znojnih žlezda.

Simptomi topotnog udara su: opšta telesna slabost, crvenilo kože glave i vrata, vrtoglavica, pulsirajuća glavobolja, ubrzano i površno disanje, ubrzan puls i povišena telesna temperatura.

Prva pomoć se sastoji u odvođenju povređenog u hladniju prostoriju i rashlađivanjem (prskanjem vodom ili mahanjem novinama, peškirom i dr.).

Sunčanica nastaje kao posledica otoka moždanih ovojnica posle dugotrajnog izlaganja tela, posebno glave, toplim sunčevim zracima. Češće od sunčanice oboljevaju osobe bez kose. Sportisti (maratonci i biciklisti) za vreme takmičenja pri jakoj žezi treba obavezno da nose kape na glavi.

Prva pomoć se sastoji u odvođenju povređenog u hlad, rashlađivanje hladnim oblozima glave i tela i davanju dosta tečnosti.

Smrzotine i smrzavanje

Izlaganje organizma niskoj temperaturi u relativno dužem vremenu mogu nastati smrzotine i smrzavanje. U prvom slučaju radi se o lokalnim promrzlinama, a u drugom o totalnom smrzavanju.

Kod sportista ove povrede mogu nastati u zimskim sportorima i alpinizmu.

Smrzotine najčešće nastaju na otkrivenim delovima tela.

Razlikuju se četiri stepena smrzotina.

Znaci I stepena su crvenilo kože, otok i bol. Kod II stepena, pored znakova kao i kod I stepena, postoje i plikovi ispunjeni zamučenim ili krvavim sadržajem. Kod III stepena nastaje izumiranje kože i potkožnog tkiva. Kod IV

stepena dolazi do potpunog smrzavanja dela tela, koji se može odlomiti.

Prva pomoć se sastoji u postepenom zagrevanju tela vrućim napitkom u prostorijama koje nisu tople, ili se prmrzli deo tela drži u hladnoj vodi (oko 70 C) ako su prostorije tople. Naglije izlaganje promrzline toploti je vrlo neprijatno zbog nesklada u mogućnosti dopremanja kiseonika kroz sužene krvne sudove promrzle regije i potreba za njim.

Smrzavanje - je najčešće među zalutalim alpinistima u snežnoj pustinji. Smrt smrzavanjem opisuje se kao "lepa bela smrt" iz razloga što unesrećeni nakon dugotrajnog bola izazvanog hladnoćom i zamorom, pred smrt u stanju pomućene svesti oseti prijatnu lagodnost i blaženstvo, praćeno snoviđenjima. Do ovoga dolazi usled popuštanja tonusa krvnih sudova, nakon totalnog iscrpljenja, i naviranja tople krvi iz dubine tela na periferiju, koju povređeni doživljava na opisani način.

OSNOVNA PRAVILA PRUŽANJA PRVE POMOĆI

Prva pomoć je zbrinjavanje povređene osobe neposredno posle povređivanja. Ona se pruža u vidu samopomoći ili pomoći drugoga lica.

U postupku pružanja prve pomoći osnovno je dobro se orijentisati o težini povrede i izabrati najbolji način izvođenja pomoći, kao i sačuvati prisustvo duha i ne dozvoliti nastanak panike.

Povrede nastale za vreme treninga i takmičenja najčešće se odnose na povrede kože i potkožnog tkiva i povrede pribora organa za kretanje. Prva pomoć kod ovih povreda treba da spreči veće krvavljenje i stvaranje krvnih podliva, ublaži bol i onemogući dalje povređivanje. U tom cilju pristupa se:

- ▲ hlađenju
- ▲ postavljanju kompresivnih zavoja
- ▲ imobilizaciji
- ▲ transportu i
- ▲ mirovanju.

Pružanje pomoći u blažim slučajevima olakšano je saradnjom povređenog koji pomaže pri utvrđivanju vrste i težine povrede.

Najteže je pružiti prvu pomoć povređenima u besvesnom stanju, sa znacima prividne smrti,

pogotovu u slučajevima ako nismo očevici povređivanja.

Tada se prvo primenjuje oživljavanje, najčešće pomoću veštačkog disanja i masaže srca.

Veštačko disanje primenjuje se u slučajevima kada povređeni još daje znake života. Izvodi se metodom usta na usta, ili usta na nos i ručnom metodom.

Pre nego što se pristupi veštačkom disanju treba proveriti prohodnost disajnih puteva i po potrebi očistiti ih. Jezik povređenog treba izvući iz usta da ne bi zapao u ždrelo i zatvorio disajne puteve.

Veštačko disanje po principu usta na usta, ili usta na nos je najefikasnije. Spasilac zabacuje glavu povređenog unazad i jednom rukom fiksira donju vilicu, a drugom teme i kroz otvorena usta uduvava vazduh iz svojih pluća u pluća povređenog. Nakon uduvavanja odmiče se i ponovo duboko udahne vazduh da bi izvršio sledeći pokušaj. Broj ovakvih pokušaja je oko 20 u minuti.

Ako se vazduh uduvava kroz nos onda usta moraju biti zatvorena.

Sa veštačkim disanjem prestaje se kada se povređeni potpuno povrati.

Ovaj metod treba uvek primenjivati, osim u slučaju sumnje da bi se strana tela u disajnim putevima snažnim uduvavanjem mogla pomeriti naniže i tako još više suziti prohodnost disajnih puteva.

Ručna metoda manje je efikasna i dosta komplikovana, pa se stoga i manje primenjuje.

Masaža srca primenjuje se u slučaju akutnog (naglog) popuštanja srca. Sa njom se mora što hitnije početi, jer već posle 2-3 minute nastaju nepovratne promene na CNS.

Izvodi se na sledeći način: spasilac stavlja dlan ispružene ruke na grudnu kost u visini sise i preko njega postavlja dlan druge ruke. Zatim otsečno i snažno pritiska grudnu kost. Posle opuštanja sledi sledeći pokušaj. Broj pokušaja iznosi oko 80/min.

Kako se istovremeno primenjuje i veštačko disanje, to se čini tako da posle svakih 15

kompresija grude kosti, prelazi na dva izvođenje akta veštačkog disanja.

PREVENCIJA SPORTSKIH POVREDA

Stara je izreka da je bolje sprečiti nego lečiti, i ona svakako važi i onda kada su u pitanju povrede u sportu.

Sprečavanje ili prevencija povređivanja u sportu sastoji se u pokušaju otklanjanja poznatih faktora koji doprinose povređivanju.

Kako je već opisano, ovi faktori se dele na one za koje je kriv sam sportista, odnosno na unutrašnje faktore, i na one koji deluju iz spoljašnje sredine.

Prevencija onih prvih sastoji se u očuvanju dobrog zdravlja, odnosno u odabiranju budućih sportista među zdravim i biološki otpornim kandidatima, zatim u redovnoj zdravstvenoj kontroli i preduzimanju mera da se nastale povrede što bolje zaleče. Kako se sportisti najčešće povređuju kada su zamoreni, u preventivne mere spada i pokušaj razvoja što višeg nivoa opšte fizičke spreme i tehničko-taktičke obučenosti.

Poznati su slučajevi sportista koji se retko povređuju, najviše zbog toga što poseduju visoku biološku otpornost, ali i zbog toga što su se pridržavali svih higijenskih principa trenažnog procesa u cilju što bolje prevencije kasnijih povređivanja.

Prevenciji povređivanja sportista doprinosi i dobra samokontrola u toku takmičenja. Da bi ovo postigao sportista mora da pristupi takmičenju dobro pripremljen, odmoran i u dovoljnoj meri motivisan na predstojeći nastup.

Prevencija spoljašnjih faktora povređivanja sastoji se u obezbeđivanju povoljnih uslova za takmičenje, sprečavaju grubosti, nošenju odgovarajuće zaštitne opreme i primeni preventivne bandaže, kao i u izgradnji sportskih borilišta prema usvojenim higijenskim principima, i izbegavanju takmičenja pri nepovoljnim klimatskim uslovima.

POREMEĆAJI ZDRAVSTVENOG STANJA PROUZROKOVANOG FIZIČKIM NAPORIMA

Poremećaj zdravlja sportiste prekomernim fizičkim naprezanjem je retka pojava, ali je moguća u izuzetnim prilikama forsiranih mišićnih naprezanja iznad fizioloških mogućnosti organizma.

Normalne fiziološke mogućnosti organizma u pogledu iskorišćavanja energetskih potencijala kreću se do granice od 70%. Dalje opterećivanje, podsticano snagom volje, moguće je po cenu velikog energetskog rashoda. Smatra se da je tada stepen iskorišćavanja ukupnih energetskih potencijala negde oko 90%. Poslednjih 10% čini rezervu organizma, bazalnu energiju, koja se čuva i koristi za održavanje vitalnih funkcija: krvotoka, disanja i živčane aktivnosti. Zaduživanje organizma na račun ove energije moguće je samo u trenucima borbe za život i uz primenu nefizioloških stimulativnih sredstava.

Opterećenje organizma preko granice optimalnih mogućnosti u normalnim uslovima onemogućeno je regulacionom funkcijom CNS.

Dugotrajno intenzivno i ponavljajuće opterećenje kroz trenažni proces ili napor izazvani nepredviđenim okolnostima (npr. u alpinizmu), mogu iscrpiti organizam do te mere da ga dovedu u stanje akutnog zamora, sa znacima poremećaja opštег zdravstvenog stanja.

Znaci akutnog zamora su sledeći: osećaj malaksalosti i opšte mišićne slabosti, bolovi u mišićima, bezvoljnost, dezorjentisanost, poremećaj koordinacije, ubrzanje frekvencije srčanog rada, lako povišenje telesne temperature, gubitak apetita itd.

Akutni zamor ne ostavlja teže posledice (ukoliko ne traje dugo), i za njegovo otklanjanje dovoljno je aktivno odmaranje. Samo u težim slučajevima potrebna je intervencija lekara.

Teže posledice fizičkih napora po zdravlje, sa znacima organskog oštećenja, veoma su retke kod zdravih sportista. Međutim, kod sportista sa pritajenim stanjem bolesti napor u toku sportskih aktivnosti mogu pogoršati već

postojeće stanje i dovesti do neželjenih posledica.

Do danas nema jasnog odgovora na pitanje da li postoji mogućnost akutnog popuštanja zdravlja i smrti - među zdravim sportistima usled iscrpljenosti fizikim naporom. Većina autora smatra da takva mogućnost ne postoji i da je u svim slučajevima smrtnog ishoda već postojalo oštećenje zdravlja, koje je fizičkim naporom samo dovedeno u stanje akutnog popuštanja.

Najčešće je oštećenjem pogodjeno srce, organ od koga se zahtevaju posebni napor za vreme trenažnog rada. Znaci pritajene bolesti ne moraju da se ispolje ni pri opterećenjima umerenog intenziteta, ali se zato ponavljajućim vežbanjem sabiraju štetni uticaji, sve do momenta prelaza oboljenja u ispoljen oblik sa jasnim i karakterističnim znacima.

U literaturi su opisani slučajevi smrti posle infarkta srca, najčešće kod mladih sportista nedovoljno ispitano zdravstvenog stanja ili kod iskusnih sportista, koji su od ranije bili poznati kao srčani bolesnici, ali su na svoju ruku nastavili sa takmičarskim sportom.

Razloge za nastajanje neželjenih posledica po zdravlje sportista treba tražiti u propustima zdravstvenog i pedagoškog nadzora.

Kod nas je zdravstveni nadzor sportista još uvek nepotpun, pa se dešava da se bolesti koje se rutinskim pregledom ne mogu otkriti - previde. Sportista se oceni kao zdrav i dozvoljava mu se intenzivno treniranje, što je iznad njegovih zdravstvenih i opštih fizičko-funkcionalnih sposobnosti.

Propusti trenera mogu biti dvojaki i odnose se na nepravilno vođenje i doziranje treninga, ili se greške čine zbog nedovoljnog poznavanja fizioloških pokazatelja napora koje trpi organizam za vreme trenažnog rada i moguće posledice koje iz toga proizilaze. Poznavajući ova stanja treneri bi blagovremeno uočavali znake zamora i sprečili bi njegov dalji razvoj.

Među stanjima koja se mogu okarakterisati kao pogoršanje zdravlja sportista, pored akutnog zamora, spadaju ortostatički kolaps, zapaljenje mišića i pojava pretreniranosti.

Ortostatički kolaps

Ortostatički kolaps ili gravitacioni šok nastaje i kod zdravih sportista, a manifestuje se kolapsom, tj. kratkotrajnim gubitkom svesti i padanjem sportiste na tle nakon ulaska u cilj posle velikog naprezanja. On je posledica smanjenog snabdevanja mozga krvlju usled nedovoljnog vanjskog priliva krvi u srce i pada minutnog volumena cirkulacije, u momentu prestanka rada "mišićne pumpe", tj. kompresivnog i dekompresivnog uticaja mišića u radu na venske krvne sudove donjih ekstremiteta u koje se sliva krv pod dejstvom gravitacionih sila.

Do ove pojave ne dolazi ako sportista posle prolaska kroz cilj nastavi sa laganim trčanjem do potpunog uspostavljanja normalne regulacije tonusa krvnih sudova. Ako sportista nije u stanju da nastavi sa trčanjem, onda treba da legne na leđa i podigne noge kako bi se što više krvi slilo u možak, jer je glava postavljena u poziciju najniže tačke.

Zapaljenje mišića

Zapaljenje mišića je bolan osećaj u mišićima pri kretanju ili pritisku. Nastaje najčešće dan posle treninga kao posledica neadekvatnog opterećenja kod početnika ili iskusnih sportista ako su imali duži prekid aktivnosti. U funkcionalno prilagođenim mišićima na težak rad zadržavaju se štetni proizvodi metabolizma i otežavaju normalni protok krvi. Istovremeno neki od ovih produkata draži splet osetljivih živaca, što uz napete mišiće u kojima je poremećena cirkulacija izaziva bolnu osetljivost.

Zapaljenje mišića nije najčešći razlog za prekid treninga. Naprotiv, trening doprinosi poboljšanju cirkulacije u mišićima i bržoj eliminaciji štetnih materijala.

Pretreniranost

Pretreniranost je neplanirano smanjenje ili stagnacija radnih sposobnosti tokom dužeg vremenskog perioda.

Nastaje kao posledica neusklađenosti između trenažnih opterećenja i potrebnog vremena za oporavak. Ako posle zamornog treninga usledi sledeći bez dovoljno odmora, i to se ponavlja iz dana u dan, pojava pretreniranosti je neizbežna.

Ovako loše vođenje treninga danas je retkost, pa je i ova klasična forma nastanka pretreniranosti retka. To, međutim, ne znači da pretreniranosti više nema. Ima je i sada, ali je nastajanje ove pojave kao i njeno oporavljanje nešto drugačije.

Ranije opisivana forma, sa alarmantnim simptomima brzog zamaranja, razdražljivosti, odbojnosti prema treningu, treneru i okolini danas se opisuje kao "klasična" ili pretreniranost I tipa, za razliku od II tipa ili savremene pretreniranosti, u koje su znaci znatno oskudniji, a prepoznavanje teže.

Kod oba tipa pretreniranosti može se uočiti lako zamaranje, slabljenje sportskih rezultata i češće oboljenje.

Najučestaliji znaci I tipa pretreniranosti su lako zamaranje, razdražljivost, poremećen san, gubitak apetita, znojenje, glavobolja, lupanje srca, poremećaj koordinacije pokreta, drhtanje, produženo vreme oporavka, unutrašnje nespokojstvo i dr. Slika stanja u odnosu na navedene simptome je raznovrsna, kao i stepen ispoljavanja.

Ovaj tip pretreniranosti češći je kod sportista koji primenjuju vežbe velikog intenziteta, pa se stoga najčešće pojavljuje u sportovima snage i brzine. Mladi sportisti, zbog nedovoljne pripremljenosti, takođe su često pogodeni ovim vidom pretreniranosti. U odnosu na II tip pretreniranosti ovaj se ređe javlja.

Drugi tip pretreniranosti teško se prepozna. Osim brzog zamaranja, (izraženijeg nego u prethodnom tipu), smanjenje razdražljivosti i simptoma zajedničkih za oba tipa, ništa se drugo ne uočava. Vreme oporavka ovde nije produženo, za razliku od prvog tipa, koji i nastaje zbog dugotrajnog poremećaja procesa oporavka.

Ovaj tip pretreniranosti javlja se više kod dobro treniranih starijih predstavnika sportova izdržljivosti. Njeno nastajanje nije sasvim jasno, mada ima mišljenja da započinje od trenutka maksimalne razvijenosti sportske forme, jer organizam nije u stanju da mnogobrojne činioce od kojih zavise visoke sposobnosti održava mobilnim kroz duže vreme. Česti slučajevi drastičnog pada sportskih rezultata iskusnih takmičara na

velikim takmičenjima može se objasniti pretreniranošću II tipa.

Bržoj pojavi ovog tipa pretreniranosti doprinose dugotrajni i monotoni trening velikog obima.

Opšte stanje sportiste sa znacima pretreniranosti ovoga tipa je dobro. Sve motorne aktivnosti, osim specifičnih za sportsku granu, izvode se velikim obimom i intenzitetom, pa je prepoznavanje pretreniranosti vrlo teško. Najbolje je da se u svim slučajevima brzog zamaranja i opadanja sportske forme kod dobro treniranih sportista razmišlja o pretreniranosti.

Među ostalim faktorima koji potpomažu nastajanju ovoga stanja spadaju: slabija ishrana, nepovoljni klimatski uslovi, konfliktne situacije, gubitak poverenja u trenera, velika opterećenja na takmičenjima, česti porazi i niz drugih.

Za sada nije jasno koji fiziološki mehanizmi popuštaju za vreme pretreniranosti. Objektivno se teško šta može ustanoviti. Nalazi laboratorijskih i elektrokardiografskih kontrola, najčešće su u granicama normale. Najverovatnije je da nastaje poremećaj regulacionog sistema CNS i endokrinog sistema, kao i postepeno iscrpljivanje funkcija drugih sistema.

Pretreniranost je više problem pedagoške prakse, nego sportsko medicinski. Retki su slučajevi kada se u otklanjanju ove pojave moraju primeniti lekovi.

Da bi se sprečilo nastajanje pretreniranosti treba na vreme preventivno delovati i u procesu treninga se pridržavati osnovnih higijenskih principa trenažnog rada. Primenom adekvatnih opterećenja, imajući u vidu svakoga trenutka stvarne fizičko-funkcionalne potencijale pojedinaca, a izbegavajući mogućnost akumulacije zamora, veoma je teško dovesti sportistu u stanje pretreniranosti.

Ukoliko do pretreniranosti ipak dođe treba smanjiti obim trenažnog rada, posebno vežbi specifičnog treninga. Bržem oporavku doprineće i promena sredine, punovredna ishrana, masaža i psihoterapija. Sportista ne sme da bude tretiran kao bolesnik, već ga treba

ubediti da se radi o prolaznom stanju lake iscrpljenosti.

Oporavak posle pretreniranosti I tipa traje do 2 nedelje, za razliku od II tipa koji traje mnogo duže, ponekad i do godinu dana.

Doping

Pod dopingom se podrazumeva uzimanje farmakoloških sredstava ili fizioloških supstanci u nefiziološkim količinama u cilju povećanja fizičkih sposobnosti, odnosno postizanje boljih takmičarskih rezultata.

Korišćenje doping sredstava prema pisanim dokumentima datira od polovine prošlog veka, a po predanju upotrebljavali su ih još stari Grci, učesnici klasičnih Olimpijskih igara u trećem veku pre naše ere.

U novije vreme masovna upotreba dopinga, naročito među profesionalnim sportistima, započela je posle 1950-te godine i traje sve do 70-tih godina, od kada se manje koriste doping sredstva u užem smislu, dok se anabolički steroidi uzimaju i dalje. Tek od 1975. godine i ova sredstva su na zabranjenoj listi.

Danas je upotreba ovih sredstava apsolutno zabranjena, pre svega zbog teških posledica po zdravlje sportiste, a i zbog etičkih razloga, jer su dopingovani sportisti u povoljnijem položaju kada su u pitanju sportski rezultati.

Mehanizam dejstva klasičnih doping sredstava u osnovi se svodi na pomeranje odbrambene barijere u CNS, koja štiti sportistu od prekomernog iscrpljivanja. Popuštanjem ove barijere sportista, u želji da postigne što bolji rezultat, mobiliše sve svoje potencijale i troši rezervnu bazalnu energiju. Na taj način umanjuje sposobnost vitalnih funkcija organizma i direktno ugrožava sopstveni život iscrpljujući se preko fizioloških granica.

Kao motiv dopinga moglo bi se uzeti pogrešno idealizovanje vrhunskog rezultata i sa tim spojena materijalna dobit. Uživaoci dopinga su osobe željne afirmacije, ali istovremeno svesne da to u normalnim okolnostima ne mogu da ostvare. Najčešće oni su psihički slabe ličnosti, podložne pribegavanju sredstava za stimulaciju.

Tabela 3

	primeri	rezultati	nuspojave
Anabolički agensi	Anabolički androgeni- nandrolon i stanzol Nesteroidni agensi- beta-2-agonisti	Povećana mišićna sila i snaga	Oštećenja jetre Nasilno,agresivno ponašanje Nepovratna oštećenja reproduktivnih organa kod oba pola
Diuretici	Fursemid Spironolakton	Kratkoročni gubitak težine (gubitak vode)	Vrtoglavica i nesvestica Glavobolja Mučnina Gubitak koordinacije i ravnoteže Otkazivanje funkcija bubrega i srca
Peptidni hormoni	Hormon rasta(hGH)	Rast mišića	Bolesti srca Naglašen rast šaka, stopala i kosti lica
	Eritropoetin	Više crvenih krvnih zrnaca, poboljšanje sposobnosti prenosa i korišćenja kiseonika	Zgrušavanje krvi što dovodi do srčanih udara
Stimulansi	Pseudoefedrin	Povećana aktivacija nervnog sistema	Smanjenje koordinacije
	Amfetamini	Smanjen osećaj umora Povećana agresivnost	Dehidracija Gubitak telesne težine Povišenje telesne temperature
	Kofein (iznad 12 mikrograma/ml)		
Narkotici	Morfijum	Smanjenje bolova	Gubitak ravnoteže Smanjena koncentracija Pospanost Usaporeno disanje Mučnina i povraćanje Pogoršanje povrede,ako sportista nastavi da se takmiči
	Heroin		
	Petidin		

Doping sredstva u prvo vreme stimulišu psihomotorne funkcije, koje pomažu brže odstranjivanje zamora. Kod duže upotrebe, prvobitni efekat ostvaruje se tek posle uzimanja znatno veće doze.

Vremenom između doping sredstva i fizioloških funkcija uspostavlja se čvrsta zavisnost bez koje organizam ne može normalno da funkcioniše. Prijatno, euforično stanje ostvaruje se samo posle uzetog dopinga, pa sportista počinje da ga uzima i mimo sportskih motiva. Tada doping već deluje kao droga, sa izraženim apstinencijalnim

sindromom u vreme kada se do droge ne može doći.

Uzdržavanje od droge praćeno je izraženim telesnim neugodnostima usled poremećaja vegetativnih funkcija. Javljuju se znaci iscrpljenosti, nemira, bolova u grudima, gubitka apetita, mršavljenja, pada odbranbenih sposobnosti organizma i neverovatne zaokupljenosti da se nabavi droga. U takvom stanju se ne biraju sredstva da se do droge dode.

Hronična zloupotreba droga vodi oštećenju moždanih funkcija, slabljenju intelekta i demenciji.

Uživaoci takvog dopinga najčešće su bili predstavnici sportova izdržljivosti.

Primena anaboličkih steroida u sportu novijeg je datuma. Masovnija upotreba počela je posle 1964. godine.

Prvobitni anabolički steroidi bili su sličnog dejstva kao i prirodni muški polni hormon testosteron, sa izraženim uticajem na razvoj polnih odlika i anaboličkim svojstvima (stimulacija sinteze gradivnih materija). Noviji preparati imaju izraženije anaboličko dejstvo, zapravo ono koje je i interesantno za primenu u sportu.

Dejstvo anaboličkih steroida na organizam sportiste može se podeliti na pozitivna i negativna dejstva.

Pozitivno dejstvo ispoljava se u porastu mišićne mase i snage, osećaju sportiste da se teže zamara, kao i u uverenju da može intenzivnije da trenira.

Primena anaboličkih steroida i visoko proteinska ishrana, uz odgovarajući sadržaj trenažnog rada, ubrzava procese sinteze kontraktilnih belančevinastih elemenata u skeletnim mišićima. Istovremeno zadržavanjem soli u mišićima povećava se sadržaj vode u njima, što veoma pogoduje metaboličkoj aktivnosti mišićne ćelije. Nadalje, rastu glikogenske rezerve, kao i maksimalna potrošnja kiseonika.

Prvi pozitivni efekti javljaju se nakon višenedeljne upotrebe anabolika, kada većina sportista ostvaruje porast mišićne snage.

Negativno dejstvo upotrebe anaboličkih steroida je višestruko. Na sistemu organa za kretanje česte su promene tetiva koje ne prate porast mišićne snage, već zadržavaju prvobitnu elastičnost i otpornost na istezanje, pa u momentu snažnih mišićnih kontrakcija dolazi do rupture tetiva. Sve veće uzimanje anabolika (jer početne doze vremenom ne izazivaju željeni efekat), dovodi do oboljenja jetre, ponekad opasnih po život.

Od drugih promena čete su one na polnim organima, slabljenje libida, opadanje stvaranja spermatozoida i sterilitet, a kod žena poremećaj menstruacionog ciklusa. Žene, osim toga, često poprimaju muške odlike. Novija istraživanja ukazuju na mogućnost nastanka raka nakon duže upotrebe ovih preparata.

Zbog neželjenih posledica upotreba anaboličkih steroida treba potpuno zanemariti njihov pozitivan uticaj i zabraniti ih za upotrebu među sportistima.

Anaboličke steroide najčešće su uzimali sportisti onih disciplina u kojima dominira snaga, kao što su dizanje tegova, atletske bacačke discipline i predstavnici borilačkih sportova.

DIJAGNOSTIKA FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI

Funkcionalna dijagnostika je postupak kojim se, za vreme fizičkog opterećenja, direktno određuje obim i kvalitet pojedinih fizioloških funkcija radi objektivne procene fizičko-funkcionalnog stanja organizma, nakon upoređenja sa usvojenim normativima.

Ova ispitivanja obavljaju se u kabinetima i laboratorijumima uz pomoć složene opreme. Mere se i procenjuju biohemijski pokazatelji osnovnih fizioloških funkcija disanja i krvotoka, kao i pokazatelji metaboličke aktivnosti. Najinformativniji među njima su: maksimalna potrošnja kiseonika, maksimalna koncentracija mlečne kiseline u krvi i maksimalna veličina kiseoničkog duga.

Pored laboratorijskih testova, za ocenu radnog kapaciteta, najčešće se za masovnu upotrebu primenjuje više verifikovanih testova za indirektno određivanje fizioloških parametara,

kao i mnogobrojni terenski testovi opterećenja u vidu neke ciklične aktivnosti.

Rezultati ispitivanja daju objektivne podatke o trenutnom stanju radnih sposobnosti, što je od velike koristi za efikasnije upravljanje trenažnim procesom. Pored toga ovi podaci koriste se i u prognozi konačnog razvoja funkcionalnih i psihomotornih sposobnosti pojedinaca, posebno u doba razvoja mlađih sportista.

Ova ispitivanja, zbog značaja podataka koje daju za trenere, istovremeno su polje naruže saradnje trenera i sportskih lekara.

ENERGETIKA MIŠIĆNOG RADA

Radni kapacitet sportista, odnosno njegove fizičko-funkcionalne sposobnosti uslovjen je bogatstvom energetskih izvora i mehanizmom

Tabela 4

RANGIRANJE SPORTSKIH DISCIPLINA U ODNOSU NA POTREBE OPŠTE IZDRŽLJIVOSTI

Odlična	Vrlo dobra	Dobra	Zadovoljavajuća
- Duge pruge	- Trčanje	- Desetoboj	- Sprint
- Kanu, kajak	sred. pruge	- Biciklizam	skokovi,
- Veslanje	- Plivanje 200-1500	pista	bacanja
- Biciklizam	- Sportske igre	- Plivanje 100 m	- Gimnastika
- Brzo klizanje 3-5000	- Brzo klizanje 1500	- Džudo rvanje	- Umetničko klizanje
- Skijaško trčanje	- Moderan petoboj	- Umetničko klizanje	- Dizanje tegova
- Ski-biatlon		- Brzo klizanje	- Skokovi u vodu
		- Tenis	- Mačevanje

koji podstiče veće oslobađanje energije za vreme mišićnog rada. Oslobađanje energije odvija se na tri načina: fosfagenski, glikolitički i aerobni. Koji će od njih biti najviše zastupljen, zavisi od vremena trajanja i intenziteta napora, stepena treniranosti, tehničko-taktičke obučenosti i drugih faktora.

Fosfagenski energetski izvori

Fosfagenske energetske izvore u ćelijama sačinjavaju jedinjenja adenosintrifosfata (ATP) i kreatinsfosfata (CP). ATP je neposredni izvor energije za sve specifične ćeljske aktivnosti, a CP omogućuje brzu obnovu istrošenog ATP-a.

Rezerve obe ove materije u mišićnim ćelijama veoma su male, i mišićne kontrakcije, koje bi se obezbeđivale energijom isključivo iz ovih izvora, mogli bi da traju samo nekoliko sekundi. Zbog osobine ovog energetskog izvora

da brzo i u velikoj količini oslobađa energiju u kratkoj vremenskoj jedinici-sekundi, energijom obezbeđuje najteže sportske i druge aktivnosti.

Fosfagenski energetski izvori obezbeđuju početnom energijom i svaki drugi, manje intenzivan, mehanički rad, jer se ostali izvori nešto sporije mobilisu.

Maksimalno vreme mogućeg oslobađanja energije iz ovih izvora je identično trajanju najtežih sportskih aktivnosti, i kreće se oko 20 sec kod najpripremljenijih sprintera. Kod netreniranih osoba kapacitet ovih izvora je znatno manji i omogućuje najteži rad između 5-7 sec.

Kod nekih sportskih disciplina, kao što su teška atletika, sprintevi i skokovi, fosfagenski izvori su osnovni davaoci energije.

Trenažnim radom moguće je povećati rezerve ovog energetskog izvora. Najbolji primer za ovo je slučaj sprintera, koji kao početnici nisu u stanju da maksimalnom brzinom pretrče više od 60-100 m. Međutim, nakon dužeg treniranja, srazmerno uvećanim rezervama ove energije, uspevaju da pretrče čak 2-3 puta više.

Trajanje obnove ili oporavka nakon iscrpljenja fosfagenskih energetskih izvora je brzo i traje nekoliko desetina minuta. Sam oporavak je praćen dubokim i učestalim disanjem sportiste, koji nastoji da što brže obezbedi potrebnu količinu kiseonika za procese oksidacije, najekonomičnijeg načina obnove svih energetskih izvora.

Utvrđivanje kapaciteta ovih energetskih izvora, direktnim određivanjem ATP i CP u mišićima, obavlja se veoma složenim postupkom, i ne dolazi u okvire rutinskog

ispitivanja. Indirektnim putem kvalitet ovih izvora može se odrediti merenjem veličine izvršenog rada pri maksimalnom naporu, npr. merenjem vremena za koje se najbrže može pretrčati 60 ili 100 m.

Anaerobno-glikolitički energetski izvori

Anaerobno-glikolitički energetski izvori su rezerve ugljenohidratnog polisaharida glikogena, deponovanog najvećim delom u mišićnim i jetrenim ćelijama, u ukupnoj količini između 450-750 gr, a kod dobro treniranih sportista i više.

Sinteza ove materije nastaje iz neutrošene glukoze i koristi se kao potencijalna energija obezbeđenja u uslovima intenzivnog fizičkog rada, koji ne može u potpunosti da se obezbedi aerobnim-kiseoničkim metabolizmom stvaranja energije i u slučaju obnove istrošenih fosfagenskih izvora.

Anaerobni ili beskiseonički način stvaranja energije karakteriše veće i brže oslobođanje energije u kratkom vremenskom periodu, a uključuje se od momenta kada u mišićne ćelije nedovoljno pristiže kiseonik za odvijanje osnovnog oksidativnog oslobođanja energije. Zbog nedostatka kiseonika u organizmu ovaj vid stvaranja energije je i dobio naziv anaerobni ili beskiseonički.

Uključivanje anaerobnog mehanizma stvaranja energije nastaje tek posle 10-30 sec od početka težeg fizičkog rada, a maksimum dostiže posle 40 sec. Iscrpljuje se, u zavisnosti od težine izvršenog rada, i sadržaja glikogena u mišićima, između 60-180 sec.

Razlaganje glikogena u procesu obnove ATP-a, u toku anaerobnog metabolizma, prekida se na nivou mlečne kiseline, za razliku od aerobnog kada se odvija do kraja, odnosno do CO₂ i vode i energije u vidu ATP spoja. Dalje razlaganje mlečne kiseline, koja se zadržava u mišićima ili prelazi u krv, uslediće po prestanku rada sportiste, mada se deo neutrališe već u toku samoga rada.

Iz ovih energetskih izvora obezbeđuje se rad u sportskim disciplinama koje kontinuirano traje 2,5-3 min. Kratkotrajni intenzivan rad do 1 min. skoro svu energiju dobijaju iz ovih izvora. Takmičenja koja dugo traju, sa pretežno aerobnim stvaranjem energije, takođe se u

finišu najvećim delom obezbeđuju sistemom anaerobno glikolize.

Odgovarajućim trenažnim radom moguće je poboljšanje sposobnosti sportiste za rad u anaerobnim uslovima, pri čemu se povećavaju glikogenske rezerve u mišićima i raste tolerancija organizma na štetne uticaje anaerobnog metabolizma: mlečnu kiselinu i nedostatak kiseonika.

Parametri kojima se utvrđuje veličina oslobođene energije iz ovih izvora su: maksimalna količina mlečne kiseline (laktati) u krvi i maksimalna veličina kiseoničkog duga.

Koncentracija mlečne kiseline u krvi normalno se kreće oko 10 mg%. Pri veoma teškom radu povećava se, u zavisnosti od treniranosti sportiste, do nivoa od 150-200 mg %, a po Volkovu i do 300 mg% kod vrhunskih sportista u uslovima takmičenja.

Uzimanje uzoraka krvi za analizu vrši se neposredno pre totalnog iscrpljenja sportiste za vreme eksperimentalnog rada na biciklometru ili pokretnoj stazi, ili odmah nakon ulaska sportiste u cilj. Najveći porast mlečne kiseline u krvi ostvaruje se u laboratorijskom testiranju isprekidanim radom (velikim opterećenjima, npr. u trajanju od 1 min. i kraće pauze između 30-60 sec.).

Tabela 5
TABELA ZA PROCENU REZULTATA MAKSIMALNE POTROŠNJE KISEONIKA U ODNOSU NA TELESNU TEŽINU

Telesna težina	Slaba	Zadovoljav.	Dobra	Vrlo dobra	Odlična
40,1-45	<54	54-66	66-78	78-90	>90
45,1-50	<53	53-65	65-76	76-88	>88
50,1-55	<52	52-63	63-74	74-86	>86
55,1-60	<50	50-62	62-73	73-84	>84
60,1-65	<49	49-60	60-71	71-82	>82
65,1-70	<48	48-59	59-69	69-80	>80
70,1-75	<47	47-57	57-68	68-78	>78
75,1-80	<46	46-56	56-66	66-76	>76
80,1-85	<44	44-54	54-64	64-74	>74
85,1-90	<43	43-53	53-62	62-72	>72
90,1-95	<42	42-51	51-61	61-70	>70
95,1-100	<41	41-50	50-59	59-68	>68

Maksimalna veličina kiseoničkog duga, koja predstavlja potrebnu količinu kiseonika za oksidativno razlaganje mlečne kiseline do ATP spoja, vode i CO₂ ili za ponovno pretvaranje u glikogen, kreće se između 15-25 litara. Najveće zaduživanje u kiseoniku eksperimentalno se ostvaruje isprekidanim radom, kao i u slučaju utvrđivanja količine mlečne kiseline u krvi.

Zbog još uvek nejasnih kriterijuma o vrednovanju dobijenih nalaza, određivanje ovih parametara nije tako često, mada su oni dosta pouzdani pokazatelji intenziteta anaerobnog metabolizma.

Aerobno-kiseonički izvori energije

Aerobno-kiseonički izvori energije su najbogatiji energetski izvori u ljudskom organizmu. Velike rezerve masti, kao i ukupne rezerve glikogena, pružaju mogućnost da se praktično neograničeno oslobađa energije.

U ćelijskim organelama mitohondrijama, nazvanim još i ćelijskim laboratorijama, odvija se proces oksidativnog razlaganja slobodnih masnih kiselina (oslobodenih iz masti) i glukoze. Krajnji proizvod ove razgradnje je voda, CO₂ i energija u vidu ATP spoja.

Oslobođena energija čini osnovnu ćelijsku energiju. U uslovima normalnih dnevnih aktivnosti i pri laganim sportskim naprezanjima, energija iz ovih izvora u potpunosti zadovoljava energetske potrebe. Jedino u slučaju dodatnog opterećenja, uključuju se i energetski izvori obezbeđenja.

Oslobađanje energije iz ovih izvora karakteriše dosta spora mobilizacija. Tek posle

3-5 minuta približava se maksimumu. U toku sportskih aktivnosti, srazmerno uvećanoj potrošnji kiseonika, povećava se i količina oslobođene energije iz ovih izvora, koja u trenucima najvećih napora može biti 15-20 puta veća nego u stanju mirovanja. Međutim, ukupno oslobođena energija je još veća, pošto se na granici od 50% maksimalnog aerobnog stvaranja energije, pri progresivnom opterećenju, uključuje i glikolitičko oslobađanje energije.

Aerobni metabolizam proizvodnje energije prisutan je u određenom stepenu u svim sportskim aktivnostima. U brzinsko-snažnim sportovima on je više angažovan za vreme obnove, a manje u toku samog takmičenja, za razliku od sportova izdržljivosti gde je glavni snabdevač energijom.

Kapacitet ovih energetskih izvora utvrđuje se merenjem maksimalne potrošnje kiseonika (VO₂ max ili MPK), pošto od nje direktno zavisi količina oslobođene energije.

Na veličinu ovoga indeksa utiču mnoge fiziološke funkcije, zbog čega se često uzima kao značajan pokazatelj fizičko-funkcionalnih predispozicija.

Maksimalna potrošnja kiseonika neposredno zavisi od:

- ▲ sposobnosti mišićne ćelije da prihvati i koristi raspoloživu količinu kiseonika,
- ▲ protoka krvi u mišićima,
- ▲ bogatstva energetskih izvora i
- ▲ sposobnosti učinka pluća, srca i krvotoka.

Maksimalna potrošnja kiseonika je najvećim delom nasleđena osobina. Smatra se da se pod uticajem treninga može povećati i do 17%. Pored ovog, organizovanim trenažnim radom povećava se još u većem obimu, ponekad i do 15%, sposobnost organizma da dugo radi pri visokoj potrošnji kiseonika, u čemu se i sastoji glavni efekat treninga izdržljivosti.

Maksimalna potrošnja kiseonika do 30 godina života kreće se oko 3,0 l/min kod muškaraca i oko 2,5 l/min kod žena. Kod sportista ove

vrednosti su veće i kreću se i do 6 l/min za takmičare i do 4 l/min za takmičarke. Bolji rezultati od ovih su retki i mogu se izmeriti samo kod sportista vrhunske klase.

Navedeni podaci VO₂ max predstavljeni su u apsolutnim vrednostima iz kojih se jasno ne vidi stepen iskorišćavanja kiseonika u odnosu na telesnu masu. Bolje je ovu vrednost preračunati u relativnu, delenjem sa telesnom masom.

Vrednovanje rezultata je uglavnom preko relativnih podataka. Granični rezultati, iznad kojih se kreću rezultati sportista, su 45 ml/kg/min VO₂ max za muškarce i 37-40 ml/kg/min za žene.

Tabela 6

UTVRĐIVANJE MAKSIMALNE POTROŠNJE KISEONIKA ZA ŽENE

Konačni maks. potrošnja kiseonika					Konačni maks. potrošnja kiseonika						
puls	liter/min.				puls	liter/min.					
	300 kpm/ min.	450 kpm/ min.	600 kpm/min.	750 kpm/ min.	900 kpm/ min.		300 kpm/ min.	450 kpm/ min.	600 kpm/ min.	750 kpm/ min.	900 kpm/ min.
120	2,6	3,4	4,1	4,8		148	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6
121	2,5	3,3	3,0	4,8		149		2,1	2,6	3,0	3,5
122	2,5	3,2	3,9	4,7		150		2,0	2,5	3,0	3,5
123	2,4	3,1	3,9	4,6		151		2,0	2,5	3,0	3,4
124	2,4	3,1	3,8	4,5		152		2,0	2,5	2,9	3,4
125	2,3	3,0	3,7	4,4		153		2,0	2,4	2,9	3,3
126	2,3	3,0	3,6	4,3		154		2,0	2,4	2,8	3,3
127	2,2	2,9	3,5	4,2		155		1,9	2,4	2,8	3,2
128	2,2	2,8	3,5	4,2	4,8	156		1,9	2,3	2,8	3,2
129	2,2	2,8	3,4	4,1	4,8	157		1,9	2,3	2,7	3,2
130	2,1	2,7	3,4	4,0	4,7	158		1,8	2,3	2,7	3,1
131	2,1	2,7	3,4	4,0	4,6	159		1,8	2,2	2,7	3,1
132	2,0	2,7	3,3	3,9	4,5	160		1,8	2,2	2,6	3,0
133	2,0	2,6	3,2	3,8	4,4	161		1,8	2,2	2,6	3,0
134	2,0	2,6	3,2	3,8	4,4	162		1,8	2,2	2,6	3,0
135	2,0	2,6	3,1	3,7	4,3	163		1,7	2,2	2,6	2,9
136	1,9	2,5	3,1	3,6	4,2	164		1,7	2,1	2,5	2,9
137	1,9	2,5	3,0	3,6	4,2	165		1,7	2,1	2,5	2,9
138	1,8	2,4	3,0	3,5	4,1	166		1,7	2,1	2,5	2,8
139	1,8	2,4	2,9	3,5	4,0	167		1,6	2,1	2,4	2,8
140	1,8	2,4	2,8	3,4	4,0	168		1,6	2,0	2,4	2,8
141	1,8	2,3	2,8	3,4	3,9	169		1,6	2,0	2,4	2,8
142	1,7	2,3	2,8	3,3	3,9	170		1,6	2,0	2,4	2,7
143	1,7	2,2	2,7	3,3	3,8						
144	1,7	2,2	2,7	3,2	3,8						
145	1,6	2,2	2,7	3,2	3,7						
146	1,6	2,2	2,6	3,2	3,7						
147	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6						

Tabela 7

UTVRĐIVANJE MAKSIMALNE POTROŠNJE KISEONIKA ZA MUŠKARCE

Konačni maks. potrošnja kiseonika						Konačni maks. potrošnja kiseonika					
puls	liter/min.					puls	liter/min.				
	300 kpm/ min.	600 kpm/ min.	900 kpm/min.	1200 kpm/ min.	1500 kpm/ min.		300 kpm/ min.	600 kpm/ min.	900 kpm/ min.	1200 kpm/ min.	1500 kpm/ min.
120	2,2	3,5	4,8			148	2,4		3,2	4,3	5,4
121	2,2	3,4	4,7			149	2,3		3,2	4,3	5,4
122	2,2	3,4	4,6			150	2,3		3,2	4,2	5,3
123	2,1	3,4	4,6			151	2,3		3,1	4,2	5,2
124	2,1	3,3	4,5	6,0		152	2,3		3,1	4,1	5,2
125	2,0	3,2	4,4	5,9		153	2,2		3,0	4,1	5,1
126	2,0	3,2	4,4	5,8		154	2,2		3,0	4,0	5,1
127	2,0	3,1	4,3	5,7		155	2,2		3,0	4,0	5,0
128	2,0	3,1	4,2	5,6		156	2,2		2,9	4,0	5,0
129	1,9	3,0	4,2	5,6		157	2,1		2,9	3,9	4,9
130	1,9	3,0	4,1	5,5		158	2,1		2,9	3,9	4,9
131	1,9	2,9	4,0	5,4		159	2,1		2,8	3,8	4,8
132	1,8	2,9	4,0	5,3		160	2,1		2,8	3,8	4,8
133	1,8	2,8	3,9	5,3		161	2,0		2,8	3,7	4,7
134	1,8	2,8	3,9	5,2		162	2,0		2,8	3,7	4,6
135	1,7	2,8	3,8	5,1		163	2,0		2,8	3,7	4,6
136	1,7	2,7	3,8	5,0		164	2,0		2,7	3,6	4,5
137	1,7	2,7	3,7	5,0		165	2,5		2,7	3,6	4,5
138	1,6	2,7	3,7	4,9		166	1,9		2,7	3,6	4,5
139	1,6	2,6	3,6	4,8		167	1,9		2,6	3,5	4,4
140	1,6	2,6	3,6	4,8	6,0	168	1,9		2,6	3,5	4,4
141		2,6	3,5	4,7	5,9	169	1,9		2,6	3,5	4,3
142		2,5	3,5	4,6	5,8	170	1,8		2,6	4,3	4,3
143		2,5	3,4	4,6	5,7						
144		2,5	3,4	4,5	5,7						
145		2,4	3,4	4,5	5,6						
146		2,4	3,3	4,4	5,6						
147		2,4	3,3	4,4	5,5						

Normiranje rezultata, kao pokazatelja aerobne izdržljivosti, različito je među sportovima. U sportovima u kojima je dominantna fizička osobina izdržljivosti, znatno su oštijii kriterijumi ocene potrošnje kiseonika, nego što je to slučaj sa sportovima u kojima ova osobina nije toliko značajna. Rumunski sportiski fiziolog, Sedl, rangirao je sve sportske discipline u odnosu na potrebe aerobne izdržljivosti.

Po njemu najbolje rezultate, a to je i u praksi potvrđeno, treba da imaju dugoprugaši, veslači, kajakaši, biciklisti itd. Od izdržljivosti najmanje zavisi kvalitet sprintera, skakača, dizača tegova i sportista drugih sportova u kojima je snaga i brzina dominantnija fizička osobina.

Prilikom ocenjivanja rezultata maksimalne potrošnje kiseonika treba imati u vidu da ona

normalno opada sa porastom telesne mase sportiste. Do ovoga najverovatnije dolazi zbog toga što je kod sportista sa većom telesnom masom odnosno tkiva i organa koji neposredno obezbeđuje visok intenzitet mišićnog rada, i koji zapravo troše više kiseonika, i onih koji nemaju takvu ulogu (potporno tkivo, potkožno masno tkivo) nepovoljniji kod sportista veće telesne mase, nego kod sportista manje telesne mase. Osim toga lakši sportisti imaju veće motoričke sposobnosti i u jedinici vremena kroz vežbe izvršavaju obimniji rad, a to je praćeno i većim porastom kiseoničke potrošnje. Sedl je nakon serije ispitivanja izradio Kriterijume za procenu rezultata maksimalne potrošnje kiseonika u odnosu na telesnu težinu. U ovom opštem kriterijumu on daje ocenu u rasponu od slabe do odlične, a od težine sporta zavisi kako će se vrednovati optimalni pokazatelji.

Testiranje

U izvođenju testa osnovno je da se organizam optereti u toj meri kako bi centralni funkcionalni potencijali, čije parametre ispitujemo, dostigli maksimum energetskog rashoda. Najbolje je ako su testovi jednostavniji za izvođenje i ne zahtevaju posebnu obuku.

Laboratorijski testovi i njihova podela

Testiranje funkcionalnih sposobnosti teškim fizičkim radom dozvoljeno je samo apsolutno zdravim sportistima. Ukoliko postoji sumnja u zdravstveno stanje, sportista mora da se detaljno pregleda, i tek ako se ustanovi da je zdrav, odobrava se testiranje. Isto tako sportista na testiranje mora doći odmoran i motivisan da pruži maksimum u radu, kako bi dobijenih rezultati bili što realnija slika trenutnog fizičko-funkcionalnog potencijala.

Pre testiranja moraju biti obezbeđeni takvi uslovi koji će eliminisati sve štetne faktore spoljašnje sredine. To se, pre svega, odnosi na vreme testiranja, temperaturu i vlažnost vazduha.

Najpogodnije vreme za testiranje je u prepodnevnim časovima oko 10 h kada je organizam najodmorniji. Temperatura vazduha treba da se kreće između 18-22 oC, a vlažnost do 60%.

Postoji više podela testova. U odnosu na intenzitet, testovi se dele na maksimalne i submaksimalne, a u odnosu na kontinuitet, na kontinuirane i diskontinuirane. Kontinuirani se dele još na jednosecene i progresivne.

Kod maksimalnih testova opterećenje traje do totalnog iscrpljenja i ustanovljeni rezultat je stvarni odraz najviših mogućnosti organizma. Submaksimalna opterećenja prekidaju se ranije, a do podataka o konačnoj veličini ispitivanog parametra dolazi se preračunavanjem u odnosu na maksimalni puls za uzrast ispitanika.

Kontinuirani testovi mogu biti progresivni ili jednosečeni i ne prekidaju se u toku testa, za razliku od diskontinuiranih kada između dva opterećenja postoji kratka pauza.

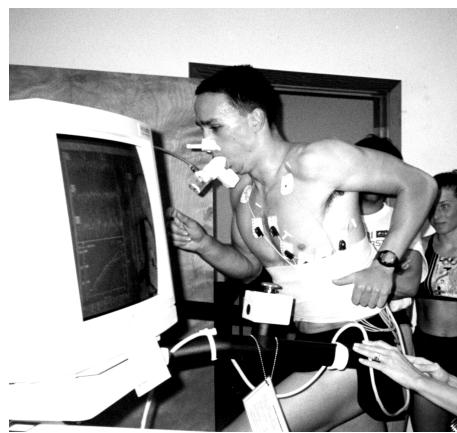
Slika 1



TESTOVI MAKSIMALNIH NAPORA

Laboratorijsko ispitivanje aerobnih sposobnosti određivanjem maksimalne potrošnje kiseonika, vrši se kontinuiranim opterećenjem sportiste do otkaza, bilo višestepenim-progresivnim ili jednosečenim (slika 5.). Češće se pristupa progresivnim opterećenjima. Otpor pedaliranju povećava se za 30 vati (W) svakoga minuta ili za 50 W svakog drugog minuta ili se brzina trake posle početne brzine 3 km/h povećava za 1 km svake minute do sedmog km a onda se brzina povećava svakih 30 sekundi po pola kilometra. Test se prekida nakon subjektivne procene ispitanika da ne može da nastavi sa radom, ili to čini lekar, kada utvrdi da produžavanje rada nije praćeno daljim porastom maksimalne potrošnje kiseonika, kada su vrednosti RQ 1.0 ili 1.10 i kada je postignuta maksimalna frekvenca srca.

Slika 2



Ocena ustanovljenih rezultata obavlja se pomoću usvojenih kriterijuma, a jedan od najboljih je kriterijum po Sediju.

frekvencija srčanog rada. Najpoznatiji među ovim testovima je Astrandov test.

Astrand je u svojim ispitivanjima ustanovio postojanje pravilnog odnosa između potrošnje kiseonika i frekvencije srca na svakom nivou

Tabela 8

TABELA ZA IZRAČUNAVANJE MAKSIMALNE POTROŠNJE KISEONIKA PO KUPER-u

m.	V. O ₂ ml/kg TT	Rezultat
1600	28	Slabo
1700	29,5	
1800	31	
1900	32,5	
2000	34	
2200	38	
2100	36	
2300	40	
2400	42	
2500	44,5	
2600	47	Dobro
2700	49,5	
2800	52	
2900	55	
3000	58	
3100	61	Vrlo dobro
3200	64	
3300	67,5	
3400	71	
3500	74,5	Odlično
3600	78	

Da bi pojednostavili postupak normiranja navećemo iskustva naše laboratorije. Sportisti muškarci, vrhunske klase iz sportova u kojima je fizička osobina izdržljivosti značajna komponenta sportske forme imaju maksimalnu potrošnju kiseonika iznad 70 ml/kg/min i odlikuju se sposobnošću dugog rada pri visokoj potrošnji kiseonika, dok je kod sportista potencijalnog reprezentativnog kvaliteta vrednost za ovaj parametar kreće iznad 60 ml. Mlađi perspektivni sportisti sa početnom treniranošću, kao i manje kvalitetni sportisti, razvijaju maksimalnu potrošnju kiseonika iznad 50 ml/kg/min. Kod sportistkinja istoga kvaliteta, maksimalna potrošnja kiseonika je niža u proseku za 8 ml/kg.

TESTOVI ZA INDIREKTNO UTVRĐIVANJE MAKSIMALNE POTROŠNJE KISEONIKA

Za indirektno utvrđivanje maksimalne potrošnje kiseonika, pri radu submaksimalnim naporom, najčešće se kao parametar prati

submaksimalnog opterećenja (do pulsnih vrednosti do 170/min).

Iz tablice koje je izradio, moguće je na osnovu veličine opterećenja i ustanovljene frekvencije srčanih akcija odrediti maksimalnu potrošnju kiseonika u 1/min.

Kako se vrednosti u tablici odnose na osobe između 20 i 30 godina, za mlađe i starije, zbog tačnijih izračunavanja, primenjuju se korekcioni faktori.

Korekcioni faktori za godine života prema Astrandu

Godine života	Korekcioni faktor
15	1,10
25	1,00
35	0,87
40	0,83
50	0,75
60	0,68

Astrand-ov test izvodi se na biciklergometu, pedaliranjem u sedećem položaju. Traje šest minuta, a opterećenje je stalno od početka do kraja. U odnosu na uzrast, pol i pripremljenost, zavisi kojim će opterećenjem ispitanik biti testiran. Najniže opterećenje je 50 W, a najviše 150 W za žene i 250 W za muškarce. Kontrola srčanih akcija obavlja se više puta u toku izvođenja, a obavezno nakon prve minute i u poslednjih 15 sekundi 6-te minute. Brojčanu vrednost pulsa ustanovljenog na kraju treba pomnožiti sa 4, da bi se dobila minutna vrednost, na osnovu koje se iz tablica izračuna maksimalna potrošnja kiseonika.

U slučajevima pogrešnog opterećenja, malog ili velikog, ono se mora korigovati. Ako je malo (pulsna vrednost nakon prve minute ne prelazi 120) odmah treba povećati opterećenje za 25 ili 50 W i početi sa novim merenjem vremena. Kod velikog opterećenja, puls je nakon prve minute oko 160, ispitanik prekida rad i ponavlja ga nakon oporavka (oko pola sata) sa nižim opterećenjem.

Rezultati dobijeni na ovaj način odstupaju od onih ustanovljenih na direktni način i do 30%. Kada su sportisti u pitanju, greška je manja. Kod dobro treniranih sportista, sa stabilnim vegetativnim funkcijama, regulatorna funkcija CNS nije pod uticajem volje čoveka.

Ovaj test veoma je pogodan za masovna ispitivanja, jer se može obavljati i van laboratorijskih uslova.

TESTOVI ZA TERENSKA ISPITIVANJA

Najčešće to su testovi u vidu neke ciklične aktivnosti, pa su zbog jednostavnog izvođenja, bez skupe opreme, našli veliku primenu u ocenjivanju opštih sposobnosti sportista i rekreativaca. Njima se mogu meriti razne fizičke-funkcionalne sposobnosti, a takođe i psihološke, odnosno motivacione sposobnosti.

Danas je u upotrebi veći broj ovakvih testova, ali je samo manji broj šire prihvaćen. Najčešće primenjivani oblik rada je trčanje, kao opšte usvojena motorička aktivnost.

Pri konstrukciji ovih testova osnovno je da se pođe od fizioloških i energetskih postavki.

Poznato je da alaktatna faza anaerobnog rada održava, u zavisnosti od nasleđenih fizičko-funkcionalnih osobina i treniranosti, težak rad između 6-20 sec. Test kojim bi se ove sposobnosti ispitivale treba da traje između 6-12 sec. Najjednostavniji test za ova ispitivanja sastoji se u merenju vremena za koje se pretrče deonice između 50 i 100 metara. Za vrednovanje rezultata mogu se koristiti već postojeći normativi, kao i lično iskustvo stečeno nakon serije ispitivanja.

Najintenzivniji anaerobno-glikolitički rad traje između 45-60 sekundi, a visok intenzitet zadržava i do 90 sekundi. Test trčanjem za ocenu ovih sposobnosti treba da traje u rasponu navedenog vremena. Veoma jednostavan i pouzdan je test trčanja jednog kruga na atletskoj stazi. Naše iskustvo pri oceni ovih sposobnosti odnosi se na pouzdane rezultate pri trčanju kratkih deonica (15 m), sa promenom pravca kretanja, u trajanju od 90 sec. Ustanovljeni rezultati su veoma rastegljivi i lakše se uočava razlika u kvalitetu pojedinaca. Ocena dobijenih podataka, kao i u prethodnom slučaju, vrši se na osnovu poznatih normativa ili na osnovu ličnog iskustva. Ovi testovi na indirektni način ukazuju na brzinsku izdržljivost.

Testovi za ocenu aerobnog kapaciteta treba da traju svakako duže od vremena pune mobilizacije aerobnog stvaranja energije, koje iznosi do 5 min. Najkraće vreme trajanja ovih testova najčešće je 6 min. Danas je u svetu opšte prihvaćen Kuperov test kao najbolji za ocenu aerobnih sposobnosti, odnosno aerobne ili opšte izdržljivosti. Test traje 12 min. Izvodi se na atletskoj stazi sa pojedinačnim startom. Ispitanik trči tempom po sopstvenom izboru. Nakon istračenih 12 min. izračuna se pretrčana deonica u metrima, a iz tablica, koje je dao sam Kuper, ocenjuje se vrednost rezultata (tabela 11).

Za objektivnost rezultata testova značajno je da su sportisti motivisani da daju maksimum sposobnosti pri izvođenju testa. Iz tih razloga pre nego što se pristupi testiranju njima treba detaljno objasniti značaj testiranja i koje podatke oni daju, kao i metodologiju izvođenja testova. Isto tako i trenerima (ako je to potrebno), treba ukazati na praktičnu primenu dobijenih podataka, pre svega za pravilnije

planiranje i programiranje trenažnot procesa. Sve ovo potrebno je zbog toga, da bi se u sredinama u kojima će se obaviti testiranje izazvala želja za ličnim i kolektivnim dokazivanjem i time olakšalo izvodenje testiranja u granicama stvarnog maksimuma.

Leger i Lambert (1982, prema: Oja i Tuxworth, 1995), konstruisali su Šatl

Ran Test – test višestepenog progresivog opterećenja povratnim trčanjem na 20m (the Maximal Multistage 20-Meter Shuttle Run Test). Ovaj test, koji se koristi za procenu aerobne izdržljivosti, je deo EUROFIT baterije testova i kod nas je poznatiji kao Istrajno Čunasto Trčanje. Ovaj test je praktičan jer se u isto vreme može testirati više ispitanika na relativno malom prostoru. Tempo se diktira zvučnim signalima sa CD play-era ili kasetofona, a opterećenje se postepeno povećava (smanjivanjem vremena izmena dva zvučna signala), čime se eliminišu pogrešne procene pojedinca o sopstvenim sposobnostima, izboru tempa i brzine trčanja. Takođe smanjena je mogućnost preopterećenja, tako da se koristeći siguran terenski test dolazi do dragocenih podataka o maksimalnoj potrošnji kiseonika jednostavnim upoređivanjem ostvarenog rezultata (izraženog u broju pretrčanih deonica ili u minutama proteklom do odustajanja od praćenja zadatog tempa) sa tabličnim vrednostima VO_{2max}.

Zadatak se izvodi u sali za fizičko vaspitanje ili prostoru dovoljno velikom da se obeleži udaljenost od 20 m i da najmanje 1 m na svakom kraju sale ostane slobodan. Pored toga potrebno je obezbediti kredu ili lepljivu traku za obeležavanje linija, CD plejer sa većom snagom, kao i štopericu za proveru brzine kretanja CD diska. Na CD disku su snimljeni signali prema utvrđenom programu.

Ispitanik naizmenično savlađuje 20-metarske razmake od jedne do druge linije prateći signale sa CD plejera. Test počinje sa brzim hodanjem ili trčanjem u tempu od 8,5 km na sat. Posle svakog minuta brzina se progresivno povećava (smanjuje se vremenski razmak izmena dva signala sa CD-a) za 0,5 km na sat. Prilikom svakog novog signala ispitanik treba da bude na jednoj od linija koje obeležavaju 20 m. Test se završava ako ispitanik dva puta uzastopno ne

dodirne liniju na određeni signal. Na CD disku su snimljene i informacije o vremenskoj fazi koja protiče u intervalima od po pola minute. Ova informacija pomaže kod vrednovanja testa – to je poslednji javljeni broj pre prestanka trčanja. Rezultat ispitanika je poslednji objavljeni broj pre prestanka trčanja.

Još jedan veoma popularan test koji se ne preporučuje osobama koje imaju ozbiljnih bolesti ili ograničenja koja onemogućavaju kretanje je Conconi test (određivanje maksimalne frekvencije srca). Određivanje maksimalne frekvencije srca vrši se putem indirektnе metode po Conconi-u (Conconi, 1982), u kom anaerobni prag predstavlja momenat od kojeg počinje odstupanje od linearног porasta vrednosti pulsa u odnosu na opterećenje. Ova metoda se bazira na saznanju da se anaerobni prag dostiže u momenatu od kojeg počinje odstupanje od linearног porasta vrednosti frekvencije rada srca (pulsa) u odnosu na opterećenje. Anaerobni prag može biti zasnovan i na anaerobnoj studiji koja nam ukazuje da je anaerobni prag približno 20 udara u minuti, ispod maksimalne frekvencije srca.

Merenje se vrši na bicikl ergometru ili motornoj traci za trčanje - tredmilu. Počinje se sa malim intezitetom, da bi se svakih 200 metara povećavala brzina za 0,5 km/h. Puls se registruje primenom puls monitora. Automatski se meri vreme da bi se odvozala ili otrčala svaka pojedinačna deonica od 200 m. Test se sprovodi do maksimalne brzine. Rezultat se očitava grafički tako što se na X osu grafikona nanose vrednosti brzine, a na Y osu vreme odvozane ili pretrčane deonice. Izvlačenjem krive ustanovljava se tačka kada prava linija prelazi u krivu (kritična tačka) koja predstavlja vrednost, zapravo brzinu trčanja, pri kojoj se probija anaerobni prag. Vrednost pulsa koja odgovara kritičnoj tački je frekvencija srca koja odgovara intezitetu rada pri probijanju anaerobnog praga.

HIGIJENA SPORTA

Higijena je medicinska nauka koja proučava spoljašnje faktore, koji u određenim uslovima mogu imati nepovoljno dejstvo po zdravlje.

Higijena sporta proučava okolnosti pod kojima se može narušiti zdravlje sportista u toku bavljenja sportom.

Iako je fizičko vežbanje i kretanje uopšte, fiziološka potreba čoveka, ono može da sadrži i elemente štete, ako je nepravilno dozirano i vođeno kroz duži vremenski period. Kao posledica ovoga kod sportista se javlja hronični zamor. Opšte odbrambene sposobnosti organizma se smanjuju, pa se stvaraju uslovi za pojavu bolesti.

Higijena sporta podeljena je na sledeće oblasti:

- ▲ higijena treninga i takmičenja,
- ▲ higijena ishrane,
- ▲ lična higijena,
- ▲ higijena sportske opreme,
- ▲ higijena sportskih objekata.

HIGIJENA TRENINGA I TAKMIČENJA

CILJ trenažnog procesa je da se kroz organizovan rad razvije fizičko-funkcionalni potencijal sportiste do određenog nivoa, koji će kao osnova omogućiti dostizanje što više sportske forme.

DINAMIČKI STEREOTIP je složena mehanička radnja koja se odvija po određenom redosledu i tačno određenom vremenu(tajmingu) i uči se tokom života (= učenje tehnike). Dinamički stereotip ima sledeće faze:

Faza generalizacije .Preovlađuje princip dominante-kod plivanja ne udaviti se, kod vožnje bicikla ne pasti sa njega.

Faza analize urađenih pokreta i

Faza sinteze uklanjuju se suvišni, pogrešni pokreti . Ove dve faze se međusobno prepliću.

Faza automatizacije podrazumeva da je stvoren dinamički stereotip, nakon prvog pokreta ostali se čine po automatizmu: školovani teniser ne razmišlja kako će izvesti udarac forhendom, već gde se nalazi suparnik).

Dinamički stereotip ima dve važne osobine :

- ▲ Stalnost (formiran dinamički stereotip se tokom života neće više zaboraviti).
- ▲ Inertnost (karakteristika koja ukazuje da se jednom formiran dinamički stereotip teško menja).

Dinamički stereotip se formira na samom početku, kada se roditelj odluči da se dete bavi sportom i zato je važno da sa početnicima kao i sa vrhunskim sportistima rade najbolji stručnjaci, ravnopravno. Prostora za ispravku tehnike kasnije skoro i da nema. Tamo i gde se uspe popraviti, u momentima «biti ili ne biti» vraća se prvo bitno naučeni pokret koji je pogrešan!

Sam trenažni proces podleže mnogim zakonomernostima. Osnovno je da sportista pre nego što se uključi u tokove sistematskog vežbanja bude dobro zdravstveno pregledan, i samo ako je zdrav, sposoban je da prati napore treninga aktivnih takmičara.

PRINCIPI TRENINGA

1. Princip individualnosti: plan treninga se mora prilagođavati prema svakom pojedincu i aktuelnoj situaciji u kojoj se sportista nalazi.

2. Princip nadopterećenja: osnovni nadražaj koji vodi prirastu radne sposobnosti, postiže se povećanjem obima ili češće intenziteta i učestalosti treninga .

3. Princip specifičnosti: treba trenirati samo muskulaturu koja se koristi u izabranom sportu (besmisleno je trenirati maratonca treninzima za sprintere i obrnuto).

4. Kontinualnost: Nema perioda u trenažnom procesu kada se ne radi baš ništa.

5. Raznovrsnost: identičan trening dovodi do psihičke zasićenosti.

6. Princip teško/lako: aktivnosti se moraju slagati po intenzitetu (jedan ili dva teška treninga mora da smene jedan laksi).

7. Princip periodizacije treninga: plan treninga se mora formirati po određenim periodima (mikrociklus – jedna do nekoliko nedelja, mezociklus, makrociklus- jedna takmičarska sezona).

Svaki trening treba skladno i progresivno da razvija sve komponente bazične kondicije- elastičnost, snagu , brzinu, izdržljivost i koordinaciju pokreta-sportsku veština, a ako je potrebno i akrobatiku u cilju izbegavanja kontaktne agresije.

SADRŽAJ TRENINGA

PROGRESIVNO ZAGREVANJE sa istezanjem

RADNI DEO TRENINGA - Stimulativni efekat na usavršavanje funkcije imaju one vežbe koje prelaze određene vrednosti praga nadražaja (pulsne vrednosti 140-160/min)

SMIRIVANJE AKTIVNOSTI (aerobne vežbe i istezanje)

Normalne fiziološke mogućnosti organizma u pogledu iskorišćavanja energetskih potencijala je do 70%.

Dalja opterećenja podsticana snagom volje (takmičenja) idu do maksimalnih 90% iskorišćenja energetskih potencijala.

Poslednjih 10% čini rezervu organizma (bazalna energija) i koristi se za očuvanje vitalnih funkcija.

Kvalitet treninga

Prilikom planiranja trenažnog rada, za kraće ili duže vreme, bitno je da režim rada i odmora budu pravilno raspoređeni. Dobro vođeno i dozirano vežbanje povoljno deluje na brzinu oporavka. Osim toga, krajnji pozitivni efekti treninga na organizam, porast ukupnih radnih sposobnosti, omogućuju sportistima, da izvrši veći rad pri manjoj pojavi zamora.

U samoj kompoziciji treninga, sa fiziološkog stanovišta, interesantni su njegov početni deo ili zagrevanje, serija pojedinačnih i ponavljačkih napora u osnovnom delu treninga i njegov završni deo.

ZAGREVANJEM se, kroz izbor odgovarajućih vežbi, među kojima je trčanje najviše zastupljeno, fiziološke funkcije organizma dovode u radno stanje. U aktiviranom sistemu organa za kretanje javlja se potreba za bržim stvaranjem energije, koja će preko sistema nervni i endokrine regulacije ubrzati rad disajnog i srčanog – sudovnog sistema i pokrenuti složene mehanizme za brže stvaranje energije. Većom ventilacijom pluća i većim minutnim volumenom cirkulacije организма se obezbeđuje više kiseonika i hranljivih sastojaka. U mišićima čija je funkcija zajedno sa disajnom, srčano-sudovnom i nervnom, od prioritetnog značaja, ubrzavaju se unutar-ćeljske aktivnosti i mehanizmi za

stvaranje energije, što je praćeno i porastom temperature tela. Otuda se ceo ovaj proces opravdano naziva zagrevanjem.

Dovođenjem organizma u radno stanje aktivirane su sve mišićne grupe, a naročito one koje će u radu biti najviše angažovane. Isto tako važno je posvetiti pažnju zagrevanju zglobova, koji se često povređuju u sportu dobrim delom baš zbog toga što se čine propusti prilikom zagrevanja.

Kvalitetno zagrevanje, pored dovođenja organizma u stanje optimalne spremnosti za rad, povoljno deluje i na stvaranje raspoloženja za rad. U odnosu na oporavak dobro zagrevanje doprinosi bržem oporavku.

Zagrevanje u proseku traje 20 min. Na kraju ovog perioda može se ustanoviti da se frekvencija srčanog rada kreće između 100-200 min.

O higijenskim principima OSNOVNOG DELA TRENINGA, kada se radi na razvoju opšte fizičke spreme, veoma je važno poznavati fiziološke zakonitosti o biološkoj otpornosti organizma na napor. Posle svakog većeg napora, a takođe i na kraju treninga, organizam sportiste nalazi se u stanju smanjene sposobnosti. Na vreme trajanja ovakog stanja direktno utiče prethodno izvršen rad, odnosno ukupan obim rada jednog treninga. U prvom slučaju u ovom periodu organizam se oslobađa štetnih produkata nastalih pri mišićnom radu, pre svega nagomilane mlečne kiseline, i uspostavlja ponovo ravnotežu između utrošenog i obnovljenog ATP-a. Nakon završenog treninga u organizmu se odigravaju značajnije promene obnove energetskih izvora i tkivnih struktura izmenjenih u toku rada. Osim toga u ovom periodu nastaju adaptacione biološke promene koje su praćene porastom ukupnog radnog potencijala.

U vreme smanjenih radnih sposobnosti nije fiziološki opravdano da se prelazi na sledeći napor, jer to samo ubrzava pojavu zamora. Najpogodniji trenutak za sledeće opterećenje je momenat kada se organizam povrati na nivo početnog stanja, a to se objektivnije može odrediti brojanjem pulsa. Kada su pulsne vrednosti između 140-120/min organizam je dovoljno oporavljen i spreman je za sledeća opterećenja. Duži oporavak (i dalji pad pulsa)

nije potreban jer bi organizam, da bi ponovo došao u stanje povećanih radnih sposobnosti morao da prođe ponovo kroz fazu mobilizacije funkcija. Ove fiziološke činjenice treba priprimenjivati u slučaju ponavljamajućih intervalnih opterećenja.

Oporavak posle treninga, u zavisnosti od vrste primenjenih vežbi, traje od nekoliko časova do nekoliko dana. Najranije se uspostavlja normalna funkcija disanja i krvotoka, dok stanje izmenjene unutrašnje sredine (pomeranje Ph vrednosti na kiselu stranu) traje nešto duže. Ponovno obogaćivanje energetskih izvora i obnavljanja normalne ćelijske strukture (obnova kontraktilnih belančevinskih elemenata mišićnih ćelija), traje i po nekoliko dana, u zavisnosti od težine prethodno izvršenog rada.

Treniranje više puta u toku dana je moguće i to samo ako su streninzi raznog sadržaja. Fiziološki nije poželjno održavati više treninga sa istim ciljem, pogotovo ako su treninzi naporni i usmereni u pravcu razvoja što višeg nivoa opšte fizičke spreme. Opravdano je da se ovakav trening održava samo jednom dnevno, u vreme kada su radne sposobnosti najveće.

Na brzinu oporavka veoma povoljno utiče primena vežbi aerobnog karaktera u trajanju 20-30 minuta u ZAVRŠNOJ FAZI TRENINGA - takozvani aerobni ili kompenzacioni trening i vežbe istezanja. Ove vežbe su ciklični pokreti laganog intenziteta, pri pulsu oko 110/min, koji ne dozvoljavaju brzo smirenje osnovnih funkcija organizma. Ovakvo stanje, sa još uvek ubrzanim cirkulacijom krvi i ventilacijom pluća, pogoduje efikasnijem odstranjivanju štetnih produkata rada. Vežbe istezanja, koje treba obavezno izvoditi na kraju treninga i to naročito ako se radilo na razvoju snage, dovode do bržeg obnavljanja energije. Istraživanja nemačkih fiziologa pokazala su da mišići, pored sposobnosti da hemijsku energiju transformišu u rad, poseduju sposobnost i za obrnut proces, odnosno da rad transformišu u hemijsku energiju. Istezanjem treba da budu opterećeni najangažovaniji mišići. Osim istezanja, korisno je takođe i u što većem obimu pokretati zglobove.

Sledeći trening, kao i ponavljamajuće opterećenje, najveće nadražajno dejstvo na razvoj funkcije ima ako pada u periodu superkompenzacije, kada je organizam dovoljno oporavljen i poseduje najveće adaptacione mogućnosti. Međutim, u cilju bržeg poboljšavanja sportske radne sposobnosti u praksi je česta primena treninga, pri nepotpunom oporavku. Vreme potpune obnove posle ovakvih napornih treninga traje i do 8 dana. Najčešće ovakav vid rada planira se pred veća takmičenja, i to uglavnom samo kod vrhunskih sportista.

Vreme potpunog oporavka posle dužeg trenažnog ciklusa, u zavisnosti od njegove usmerenosti, traje ponekad i do tri dana, ali se pri tom mehanizmi za obnovu energije različito oporavljaju. U treningu sa pretežno aerobnim karakterom brže se obnavlja anaerobna proizvodnja energije i obratno.

Nakon iscrpljujućih takmičenja (kao što je maratonsko trčanje), koja su praćena velikim gubitkom energije i znatnim strukturalnim promenama, oporavak traje i po nekoliko meseci.

Ponavljamо intenzitet i obim rada doziraju se prema utvrđenim SPOSOBNOSTIMA POJEDINCA. Dalja progresija opterećenja kroz koju organizam treba da se adaptira na veće napore, treba da je postepena, kako bi se sprečila pojava velikog zamora. To međutim, ne znači da treba izbegavati zamor po svaku cenu. Naprotiv, zamor kao izraz narušene ravnoteže prometa materija i funkcionalnih sposobnosti je zapravo osnovni činilac koji će dovesti do porasta sposobnosti u periodu superkompenzacije, posle izvršenog rada.

Akutni zamor je onaj koji je nastao posle intenzivnih napora, sa enormnim iscrpljenjem energije. Ovakav zamor zahteva dug oporavak, a osim toga dovodi organizam u stanje smanjenih odbrambenih sposobnosti.

Stimulativni efekat na usavršavanje funkcija nemaju sve vežbe, već samo one čiji intenzitet prevazilazi određene vrednosti »praga«. Prag nadražaja objektivno se određuje brojanjem frekvencije srčanog rada – pulsom. Minimum nadražaja ostvaruje se već iznad vrednosti radnog pulsa, odnosno iznad 140 srčanih

akcija/min. Međutim, značajniji porast funkcije nastaje tek kada puls premašuje 160/min.

Na visinu praga nadražaja podjednako utiču tri komponente: intenzitet, trajanje i učestalost vežbi. Njihovim kombinovanjem, pri različitim stanjima organizma (i pulsa), ostvaruje se pozitivni uticaj na razvoj funkcije. Lagane vežbe (sa nižim pulsom) nadražajne efekte ostvaruje nakon dužeg vremenskog perioda, a učestala i intenzivna naprezanja to postižu u znatno kraćem vremenu (i pri višim pulsnim vrednostima).

Orijentacija o naporima organizma za vreme treninga, u nedostatku objektivnijih sredstava, obavlja se takođe brojanjem pulsa, jer između ovog pokazatelja i pokazatelja koji realno održava trenutno fizičko stanje organizma – maksimalne potrošnje kiseonika (VO₂ max) postoji pravilan linearni odnos. Najveća maksimalna potrošnja kiseonika (100%) ostvaruje se približno u istom momentu kada se dostigne najviši stepen fizičkog rada i kada je frekvencija srčanog rada najveća. 50% VO₂ max, odnosno ukupnog fizičkog kapaciteta približna je pulsu od 140/min, a 75-85% VO₂ max pulsu oko 170 u min. Ovaj način kontrole intenziteta rada nije uvek sasvim tačan, jer na frekvenciju srčanog rada utiče niz spoljašnjih i unutrašnjih faktora, kao što su: emocije, zalihe zamora od ranije, poremećaj opšteg reaktivnog stanja organizma i dr. Bolji način kontrole obavlja se tehnikom telemetrijskog ispitivanja, praćanjem reakcija organizma u specifičnom radu na manjoj ili većoj udaljenosti.

Dosta pouzdani jednostavan način praćenja intenziteta rada je preko spoljašnjih znakova stanja organizma. Znojenje, crvena koža i napregnutost mišića, forsirano i produbljeno disanje sigurni su znaci znatnog napora organizma.

Biohronologija

Najviše radne sposobnosti su u popodnevним časovima (18 h)

Najniže su rano ujutro (5-7 h)

Trening u prepodnevnim satima treba da bude dva sata posle doručka

Trening posle 21 h ne prija organizmu

Noćni san treba da traje 8 časova (22-23 h do 6-7 h)

Zamor u sportu

Za što racionalniji i efikasniji trenažni proces potrebno je, iz preventivnih razloga po zdravlje, blagovremeno uočavanje pojave većeg zamora.

Akutni zamor nastaje posle nefiziološkog opterećenja, bilo suviše intenzivnim ili preobimnim radom. Zamor posle jednokratnog opterećenja, kao što je već rečeno, normalna je i korisna pojava u procesu adaptacije organizma na sve veća fizička opterećenja.

Zamor se može definisati kao privremeno opadanje radnih sposobnosti nakon iscrpljujućeg rada. Od karaktera primjenjenog vežbanja i opterećenja pojedinih funkcija zavisi u kom obliku će se zamor ispoljiti.

Pri sportskim aktivnostima laganog intenziteta, u kojima dominira aerobni rad i koji dugo traje, zamor nastaje usled znatnog smanjenja energetskih rezervi u organizmu i iscrpljivanja funkcija koje obezbeđuju transport kiseonika i hranljivih materija. Nakon ovakvih opterećenja oporavak i vraćanje u ranije fizičko-funkcionalno stanje je dugo.

Zamor posle intenzivnih, kratkotrajnih i ponavljajućih opterećenja sa pretežno anaerobnim stvaranjem energije, praćen je smanjenjem glikogena u mišićima i promenama unutrašnje sredine organizma u smislu znatnog zakišljavanja mlečnom kiselinom. Regeneracija posle ovakvog zamora nije tako duga, jer su energetske rezerve u organizmu još uvek dosta visoke.

Zajednička posledica kod oba oblika zamora je nedovoljno obnavljanje osnovnog davaoca energije ATP-a. U prvom slučaju, jer nema iz čega da se stvara u dovoljnoj količini, a u drugom, jer se ne obnavlja brzinom kojom se troši.

Sistem organa koji prvi reaguje na promene unutrašnje sredine, iz kojeg dolaze impulsi koji će dovesti do prestanka rada u cilju očuvanja zaliha bazalne energije je centralni nervni sistem (CNS). Ovaj sistem obezbeđuje se energijom preko krvi, odnosno iz rezervi jetre, i pri svakom padu koncentracije glukoze u krvi

slabi njegova uloga regulatora funkcija ostalih organa i sistema.

Simptomi zamora posle iscrpljujućih opterećenja su: crvenilo ili bledilo, a ponekad i modrilo kože, obilno znojenje sa pojavom soli na sportskoj opremi, učestalo, ali površno disanje, poremećaji koordinacije kretanja, nihanje tela pri trčanju ili padanje na tlo od umora.

Znaci zamora posle intenzivnih napora ponekad su slični prethodnim ali češće su promene blažeg karaktera. U većini slučajeva uočava se produbljeno disanje, sa utiskom kao da sportista teško dolazi do vazduha, koža je najčešće crvena i obilivena znojem.

Veoma uočljivi znaci zamora vide se u izrazu lica, koje je verno ogledalo fizičkog stanja organizma. Bolno grčenje mišića lica, sa skramama pljuvačke u uglovima usana, uz prethodno navedene simptome, odraz su snažne patnje koju preživljava sportista.

U toku same aktivnosti zamor se javlja u dve faze. Prva je faza kompenzovanog, a druga faza dekompenzovanog zamora.

Sve dok sportista održava intenzitet rada nepromjenjenim, bez obzira na teškoće koje preživljava, on se nalazi u fazi kompenzovanog zamora. Na ovu fazu i njeno trajanje snažno utiču psihološki faktori izdržljivosti. Onog momenta kada, i pored izražene volje da se istraje, intenzitet počinje da opada, započinje faza dekompenzovanog zamora, i prestanak rada je sasvim blizu.

Uočeni zamor u trenerskoj praksi rešava se korekcijom obima intenziteta rada i dužim odmorom između dva treninga. Samo u izuzetnim slučajevima zamor se javlja u formi koji zahteva ozbiljniji lekarski nadzor.

Oporavak

U uskoj vezi sa zamorom u sportu je i proces oporavka, koji treba da usledi posle napornih psihofizičkih opterećenja. Pored značaja oporavka za obnovu fizioloških sposobnosti na nivo pre rada, on je istovremeno i važan faktor u realizaciji korisnog efekta trenažnog rada. Samo u slučaju dobro usklađenog režima rada i oporavka sastavnih delova jedinstvenog trenažnog procesa u fazi superkompenzacije

ostvariće se prevazilaženje prvobitnog stepena funkcije, odnosno doći će do porasta fizičko-funkcionalnih sposobnosti. Iz ovih razloga oporavak je predmet mnogih istraživanja, i sigurno je da još uvek nisu otkrivene sve mogućnosti koje bi kroz racionalniji rad i oporavak dale veći efekat u fizičko-funkcionalnom i sportskom razvoju.

Mnoga sredstava i metode bržeg oporavka već su poznate. Zajedničko za sve je da svoje dejstvo ispoljavaju delujući na osnovne fiziološke mehanizme, koji kroz veću aktivnost treba brže i lakše da odstrane sve štetne posledice teškog fizičkog rada na organizam i istovremeno mu omoguće sve bolje prilagođavanje na rastuća opterećenja u periodu rada na razvoju opštih fizičkih sposobnosti.

Na brzinu oporavka utiče:

- ▲ kvalitet treninga,
- ▲ dnevni raspored rad i odmora,
- ▲ ishrana,
- ▲ sredstva za brži biološki oporavak.

Dnevni raspored rada i odmora

Radne sposobnosti čoveka menjaju se u toku dana. Periodi umanjenih, zamenjuju se periodima povećanih sposobnosti, pa to pri dnevnom raspoređivanju rada i odmora treba iskoristiti, i to tako, da se u vreme većih radnih sposobnosti odvijaju trenažnih procesi, a da se u periodu smanjenih sposobnosti koriste za odmor. Ove promenljivosti ponavljaju se iz dana u dan.

Najviše radne sposobnosti su u popodnevnim časovima, tačnije oko 18 časova, a najniže rano ujutro, između 5-7 časova. Polazeći od ove činjenice najpogodnije vreme za trening i takmičenje je popodne, sa napomenom da je to zimi nešto ranije, već posle 16 časova. U većini slučajeva sportisti se pridržavaju ove biološke stanice.

Najkritičniji period za održavanje treninga po organizam sportiste je rani jutarnji period. Buđenje kao fiziološka pojava je vremenski proces, koji kod pojedinaca različito traje. Prevođenje funkcija iz stanja potpune ili delimične isključenosti za vreme sna, u stanje mobilnosti, zahteva određeno vreme. Održavanje treninga u ovom periodu nije fiziološki opravdano. Dozvoljena je jedino

primena jutarnjeg vežbanja (ne pravo iz kreveta) u trajanju oko 15 minuta, koje za cilj ima ubrzavanje procesa buđenja. Tu se, pre svega, misli na lagano vežbanje i lagano trčanje.

Trening u prepodnevnim časovima treba da počne najranije dva sata posle doručka. Njegov sadržaj, u zavisnosti od okolnosti, može biti različit. On može imati i obeležje glavnog treninga ali sa nešto smanjenim efektom u odnosu na popodnevni trening. Učinak prepodnevног treninga povećava se nakon izvesnog vremena, privikavanjem organizma na redovno vežbanje u ovom periodu.

Privikavanju organizma na intenzivniju mišićnu aktivnost u vreme kada je za to organizam manje sposoban, sportisti pribegavaju i onda kad ih u bliskom periodu očekuje takmičenje u zemljama gde je vreme u pogledu satnice znatnije pomereno napred ili nazad u odnosu na naše. Ovim se ustaljeni dnevni biološki ritam pomera u jednom ili drugom pravcu.

Trening u kasnim večernjim časovima, posle 21 čas, zbog nagomilanog zamora u toku dana, a takođe i zbog ustaljenog biološkog ritma, po kome je noć vreme za odmor, ne prija organizmu. Učinak ovog treninga znatno je umanjen. Privikavanjem organizma na trening u ovim satima dobija se nešto na učinku, ali nikada u toj meri da bi ovaj trening mogao zameniti popodnevni.

Ako se u toku dana više puta trenira, poželjno je da se izbegava ono vreme kada su funkcionalne sposobnosti izrazito smanjene. Zatim, ponavlјajući treninzi moraju biti uskladieni sa dnevnim rasporedom obroka, ili još bolje je ako se obroci usklade sa planiranim treninzima. Oporavak između treninga mora biti dovoljan kako bi se organizam što uspešnije oslobođio svih štetnih posledica rada, a takođe i ponovo obogatio energetske izvore.

U vreme odmora veoma je značajna sposobnost potpunog opuštanja. Uznemirenost, zaokupljenost sledećim treningom, takmičenjem i protivnikom, kao i nekim drugim problemima, u znatnoj meri otežavaju i usporavaju oporavak.

Noćni san u najvećoj meri doprinosi potpunom oporavku. U dnevnom rasporedu rada i odmora oporavku putem sna mora da se ostavi dovoljno prostora, pri čemu je noćni san nezamenljiv. On treba da traje najmanje 8 časova, najbolje između 22-23 časa i 6-7 časova sledećeg dana. U slučajevima poremećenog sna, bilo da san teže nastupa ili da je isprekidan, treba koristiti sredstva za normalizaciju sna.

O ishrani kao faktoru bržeg oporavka biće više reči u posebnom poglavljju.

Sredstva za brži biološki oporavak

Da bi odmor između dva treninga bio što kraći i oporavak što uspešniji, koriste se mnoga sredstva koja se mogu podeliti u 4 grupe:

- ▲ Farmakološka sredstva,
- ▲ Fiziko-terapeutska sredstva,
- ▲ Psihološka sredstva,
- ▲ Specijalna sredstva.

Farmakološka sredstva

Farmakološka sredstva su širok krug preparata, koje uzimaju sportisti sa ciljem bržeg biološkog oporavka. U kojoj meri je opravdana primena ovih sredstava među sportskim fiziologozima još uvek nisu usaglašena mišljenja. Mnogi još uvek smatraju da se na fiziološke mehanizme ne može bitnije delovati sredstvima izvan okvira osnovnih redovno uzimanih prirodnih sastojaka, i da su utisci o povoljnem dejstvu nakon primene nekog od njih više plod sugestije, nego stvarnog poboljšanja. Većina ipak smatra da upotreba supstanci koje ubrzavaju mehanizme bioloških razmena mogu ubrzati oporavak.

Među farmakološkim sredstvima koja se koriste u sportskoj praksi spadaju: energetske i gradivne materije, normalni sastojci redovne ishrane, ali sada uzimanje u drugačijem odnosu, zatim supstance koje ubrzavaju procese razmene materija i stvaranje energije, i na kraju, farmakološki doping – sada već uveliko zabranjeno sredstva za upotrebu u sportu.

Energetske i gradivne materije sportisti u vidu hrane unoše u organizam u nešto drugačijem kvalitativnom i kvantitativnom odnosu, nego što je to uobičajeno. Do ove izmene došlo je zbog specifičnosti mišićnih napora u pojedinim

sportovima i različitim potreba za ovim materijama. U sportovima u kojima dominira snaga, ishrana je bogata belančevinama, za razliku od sportova izdržljivosti gde se više uzimaju ugljeni hidrati. U svemu ovome treba ipak povesti računa da se u orientaciji na određenu ishranu ne prekorače fiziološke potrebe, jer bi u suprotnom mogle nastati i neželjene posledice.

Preparati i supstance koje menjaju tokove fizioloških razmena i uspostavljaju bolju uzajamnu vezu među složenim procesima za stvaranje energije najčešće su korišćeni kao sredstvo bržeg oporavka, sa napomenom da se u njih često veruje više nego što stvarno pružaju.

Ovde spadaju i uobičajeni sastojci ishrane, vitamini i mineralne soli, koji se ponajviše uzimaju iznad fizioloških doza. Među vitaminima to su C-vitamin, vitamin B kompleksa i E vitamin, a među mineralima Na, K, Cl, Fe i drugi.

Od preparata najširu primenu našli su oni koji stimulišu sintezu belančevina i bolje korišćenje energetskih izvora, što u znatnoj meri ubrzava regeneraciju organizma nakon iscrpljujućih vežbi. Najpoznatija farmakološka sredstva ove vrste su Inozin i Orotova kiselina, odnosno so ove kiseline K – orotat.

Posle primene ovih preparata ustanovljeno je znatno ubrzavanje oporavka, što se objektivno može utvrditi kontrolom parametara osnovnih fizioloških funkcija, disanja i krvotoka.

Manje se uzimaju Panangin, Glutamin, Leciton i ekstrakt mišića Karnitin.

Upotreba ovih sredstava opravdana je samo onda kada se radi o periodu maksimalnog opterećenja u trajanju od 2-3 nedelje. Istovremeno sportistima mora biti obezbedena kvalitetna, visoko kalorična ishrana, bogata vitaminima i mineralima.

Za mlade sportiste u razvoju nije preporučljiva upotreba ovih sredstava.

Fizikoterapeutska sredstva

Od fizikoterapeutskih sredstava za brži oporavak u sportu koriste se razni vidovi

masaže i sauna. Ostale metode iz grupe ovih sredstava češće se primenjuju kao sredstva lečenja.

Masaža – Mehaničko dejstvo ručne masaže ili masaže aparatima prenosi se na kožu, potkožno tkivo, mišiće, zglobove i indirektno na sve unutrašnje organe. Nastale draži dopiru do ćelija i receptornih telešaca (nervne tvorevine osjetljive na nadražaj) u regionu obuhvaćenom masažom, odakle polaze impulsi za stimulaciju regulacionog aparata-CNS i žlezda sa unutrašnjim lučenjem, a ovaj zatim pokreće funkcije disanja i krvotoka i druge, koje zajedno obezbeđuju uslove za ubrzane unutarne ćelijske razmene u mišićima i drugim organima od čije aktivnosti neposredno zavisi visok intenzitet rada u sportu.

Najinteresantnije za nas je dejstvo masaže na mišiće, koje se sastoji u tome što potstaknuti mišići na aktivnost lakše prelaze iz stanja relativnog mirovanja u stanje pune mobilnosti, kao i u tome što već zamorenii mišići uključivanjem fizioloških rezervi uspevaju u većoj meri da se oslobođe nagomilanih štetnih produkata rada nastalih u toku produženih naporu.

Masaža po formi može biti opšta i lokalna. Opšta masaža je masaža celoga tela, a lokalna samo manjih površina. Prva traje u proseku oko 1 čas, a druga između 3-25 min. Obe se izvode ili ručno ili uz pomoć aparata za vibracionu ili vodenu masažu.

Najčešće se primenjuje ručna masaža. Izvodi se raznim zahvatima i tehnikama kao što su: glađenje, trljanje, gnječenje, valjanje, lupkanje, trešenje, otresanje i kretanje. Od pomoćnih sredstava, za lakše kliženje ruke preko kože, koriste se razne masti i kreme (najčešće vazelin), puder i alkoholni rastvori za suvu masažu i voda i sapun za mokru masažu.

Pored primene u sportu, masaža se koristi i u terapijske, higijenske i kozmetičke svrhe.

U sportu ona se primenjuje posle treninga i takmičenja i u toku takmičenja.

Masaža pre treninga i takmičenja u funkciji je pasivnog zagrevanja i ima za cilj da ubrza dovođenje organizma sportiste u radno stanje, odnosno doprinese njegovom bržem zagrevanju.

Masaža u toku takmičenja obavlja se onda kada takmičenje dugo traje i kad se obavlja u hladnim vremenskim uslovima. Tada ima ulogu osvežavajućeg faktora, odnosno podstiče organizam na veću proizvodnju energije iz već delimično osiromašenih energetskih rezervi. Za vreme takmičenja pri hladnom vremenu masažom se podstiče veća proizvodnja toplove u perifernim delovima tela, a takođe i u mišićima, čime se neutrališu negativni uticaji niske temperature na unutarćelijske razmene.

Masaža koja se obavlja posle treninga i takmičenja ima za cilj da ubrza procese oporavka. Od osobite je koristi u vreme turnirskih takmičenja, kada sportista u toku dana ima više nastupa. U ovakvim slučajevima masaža se pokazala kao najkorisnija, između mnogih sredstava za brži oporavak. Nakon izvršene masaže sportista se subjektivno bolje oseća, svežiji je, raspoloženiji i spreman je za ponovno takmičenje.

Masaža se ne izvodi u slučaju akutnih težih povreda i pri postojanju gnojnih i drugih upalnih procesa na koži i potkožnom tkivu.

Sauna – Kao sredstvo oporavka sve se više koriste toplojni uticaji saune na organizam. Povoljni efekti koji nastaju su višestruki. Sportisti se osećaju osveženi, snažni i dobro raspoložen. Nakon višestruke primene ustanovljen je porast maksimalne potrošnje kiseonika, usled veće funkcionalne mogućnosti krvotoka i disanja, kao i porast ukupnih radnih sposobnosti.

Mehanizam dejstva toplove ogleda se u izvanrednoj prokrvljenosti zagrejanog organizma, nastalog proširenjem kapilarne mreže krvnih sudova i olakšanog izlučivanja svih štetnih produkata metabolizma, kao u naknadnoj obnovi unutar ćelijske strukture i nadoknadi energetskih rezervi.

Korist od saune, na planu radnih sposobnosti, veće su u kombinaciji sa sportskim aktivnostima. Međutim, ispitivanja su pokazala da do porasta funkcionalnih sposobnosti, pre svega krvotoka, dolazi i u slučajevima izolovane primene saune.

Način korišćenja saune može biti dvojak. U prvom slučaju pristupa se jednokratnom izlaganju toploji u sauni, nakon čega se telo

rashlađuje tuširanjem. Najpovoljniji učinak primećen je pri sledećem toplotnom režimu saune: temperatura vazduha u komori između 76-82°C i relativne vlažnosti vazduha 20-30%. Dužina izlaganja toploji treba da traje između 20-30 minuta, za koje vreme se znojem izgubi između 600-850 grama.

Drugi način korišćenja je neizmenično izlaganje toploji saune i rashlađivanje u bazenima. Sportista ulazi u toplostnu komoru u kojoj ostaje do subjektivnog osećaja velike toplove, potom odlazi u bazen sa temperaturom vode od 20-25°C ili se tušira. Posle 3-4 minuta ponovo se vraća u saunu. Ovo se ponavlja dva do tri puta. Pristalice ovog načina smatraju da se naglog promenom stanja krvnih sudova, njihove proširenosti u vreme izlaganja toploji i suženosti u momentu rashlađivanja, omogućuje bolje »prepumpavanje« krvi kroz mišice i obimnije izlučivanje nepoželjnih metabolita.

Osećaj poboljšanja nastaje već posle 20 minuta i zadržava se i sledećeg dana.

Primena saune u sportskoj praksi najčešće je u vreme intenzivnih priprema. Izlaganje toploji treba da bude 2-4 puta u nedelji, odnosno 6-7 puta za 20 dana.

Psihološka sredstva

Sportske aktivnosti praćene su snažnom emocionalnom angažovanosti, naročito u vreme takmičenja. Ovim sredstvima, najbolje u izvođenju psihologa, sportisti se rasterećuju napetosti, straha od protivnika, treme, narušenog sna i ponovo uspostavlja stanje pune psihološke stabilnosti.

Specijalna sredstva – Farmakološki doping

Ova sredstva, kao i upotreba hormonskih preparata, zbog štetnog uticaja po zdravlje sportista zabranjena su za upotrebu.

U specijalna sredstva spada i visinski trening.

VISINSKI TRENING

U traganju za novim mogućnostima koji bi unapredili trening i povećali njegovu efikasnost, potvrđeno je kao ispravno u određenim periodima trenirati u klimatskim uslovima većih nadmorskih visina. Ovaj trening mnogi ubrajaju u specijalno sredstvo biološkog oporavka. Sa higijenskog stanovišta visinski

trening treba posmatrati i kao potencijalnu mogućnost da izmenjena svojstva vazduha, koja se tamo sreću, mogu kod pojedinaca imati i neželjeno dejstvo. Osim toga u organizmu sportiste za vreme ovih priprema dešavaju se neke dodatne strukturalne i fiziološke promene u procesu prilagođavanja na sve teži mišićni rad, koje je potrebno objasniti.

Pod izmenjenim visinskim uslovima koji značajnije utiču na razvoj većeg tz. postvisinskog efekta, podrazumevaju se visine iznad 1.000 metara od nivoa mora. Boravak u nižim planinskim uslovima nema bitnijeg uticaja na radne sposobnosti.

Izmenjeni visinski uslovi posledica su sniženog atmosferskog pritiska, odnosno smanjenog parcialnog pritiska kiseonika. Osim ovoga, izmenjena je i gustina, odnosno otpor vazduha, temperatura, kao i vlažnost vazduha.

Sniženom parcijalnom pritisku kiseonika organizam se suprotstavlja povećanom ventilacijom pluća, i u uslovima relativnog mirovanja nema većih problema u adaptaciji sve do srednje visinske klime od 3500 metara nadmorske visine.

Međutim, prilikom vežbanja i većih fizičkih naprezanja u procesu treninga, adaptacija i potpuna aklimatizacija nastaje tek posle 3-4 nedelje.

U procesu aklimatizacije na sniženi parcijalni pritisak kiseonika organizam se, pored već navedene hiperventilacije pluća, prilagođava povećanjem broja crvenih krvnih zrnaca, koji su istovremeno bogatiji hemoglobinom, i olakšanim transportom kiseonika iz krvi u mišićno sadržaja mioglobina (sposoban je da veže kiseonik za sebe slično kao hemoglobin u crvenim krvnim zrncima) i oksidacionih enzima u mišićima.

Aklimatizacija sportista na visinske uslove u principu je aktivna, jer su fiziološke funkcije organizma podsticane radom mišića na brže prilagođavanje. Za razliku od ove, pasivna aklimatizacija nastala samo boravkom na planini traje mnogo duže, u zavisnosti od visine, nekada do 6 meseci.

U prvoj etapi aklimatizacije, od 1-8 dana aktiviraju se mehanizmi regulacije disajnog i srčanog sudnog sistema. Ventilacija je

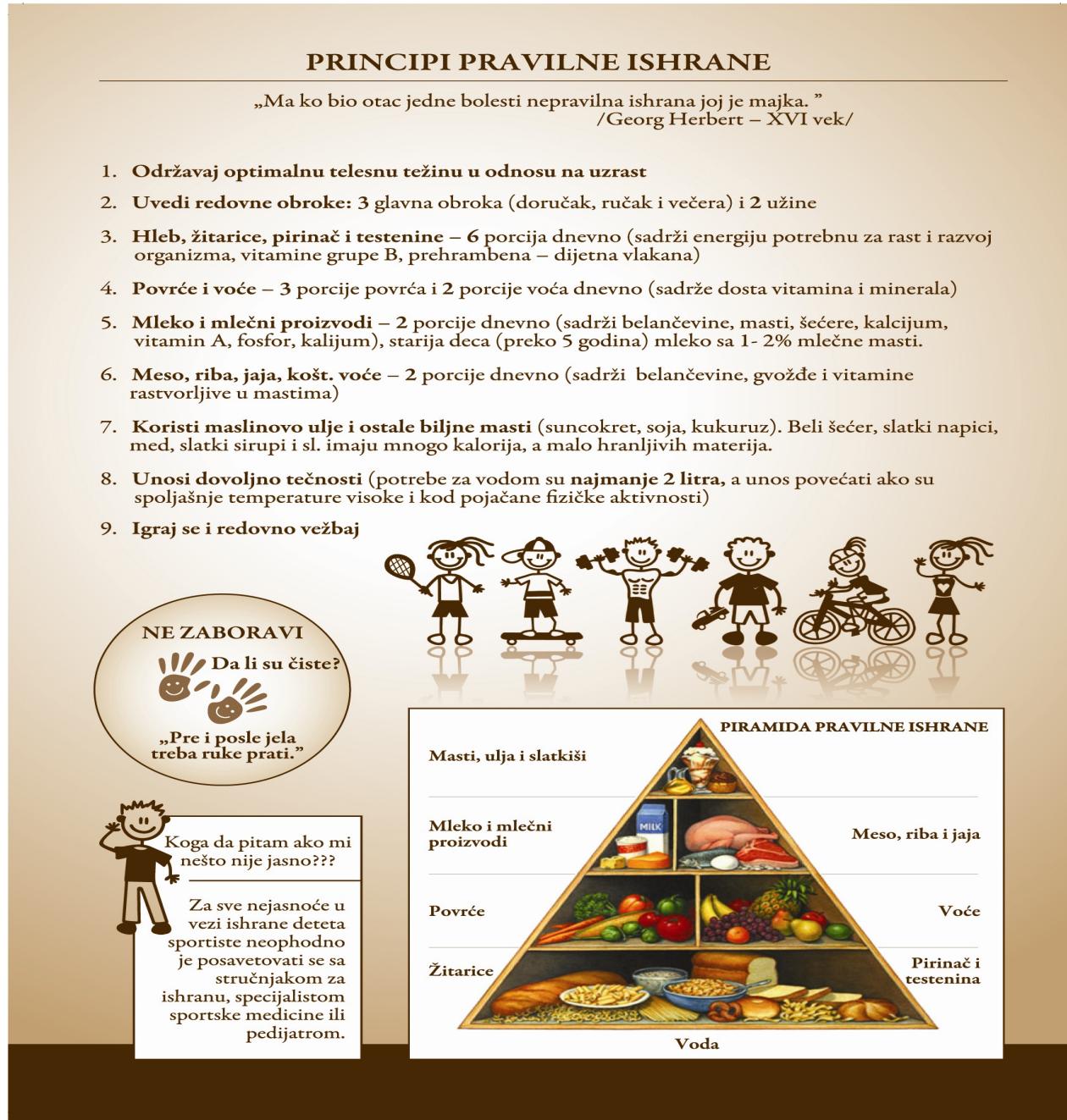
pojačana, a rad srca ubrzan. Sportista se u prva tri dana, u većini slučajeva dobro oseća i često je nerealan u proceni svojih radnih sposobnosti, smatrajući je visokom. Posle trećeg dana mogu se pojaviti znaci visinske bolesti sa karakterističnim simptomima: vrtoglavicom, glavoboljom, nesanicom, razdražljivošću, gubitkom apetita, mukom, krvavljenjem iz nosa i dr.

Zapaža se gubitak finog osećaja ravnoteže, kontrole vremena i distance, kao i narušavanje koordinacije pokreta. Navedene promene javljaju se najčešće samo prilikom prvog boravka na planini, dok se kasnije ne javljaju ili su promene sasvim blage.

Kod pojedinaca visinska bolest ima produžen tok, ponekad toliko da remeti kontinuitet trenažnog procesa. Poznati su i slučajevi sportista koji uopšte ne podnose visinske pripreme.

U drugoj fazi prilagođavanja, u srčano-sudovnom i disajnom sistemu usavršavaju se procesi stvaranja energije i povećava se njihova funkcionalnost, pa je bolje snabdevanje tkiva i ćelija sa kiseonikom i hranljivim materijama. Krize aklimatizacije moguće su i u ovoj fazi, ali sa lakšim subjektivnim smetnjama.

Slika 3



Treća faza je period pune aklimatizacije, sa stabilnim srčanim i plućnim funkcijama, kao i drugim adaptacionim promenama u mišićima, krvi i ostalim organima.

Na tok aklimatizacije, kao i na tempo razvoja fizičko-funkcionalnih sposobnosti, značajno utiče i zdravstveno stanje sportiste, kao i njegova prethodna pripremljenost. Na visinske pripreme odlaze absolutno zdravi sportisti čije je zdravstveno stanje ispitano neposredno pre odlaska na pripreme. Porast radnog učinka biće veći ako je i stanje treniranosti pre odlaska bilo

veće. Zapravo visinski trening je samo jedna faza u ukupnom programu trenažnog rada.

Najveći učinak fizičko-funkcionalnog potencijala ostvaruje se na planu aerobne moći, odnosno izdržljivosti. Porast anaerobnih sposobnosti, kao i ukupnih radnih sposobnosti, takođe je značajno. Zašto trening na planini doprinosi bržem i većem razvoju opštih fizičkih mogućnosti nije još u potpunosti razjašnjeno. Nije poznato ni u kojoj meri se to ostvaruje, mada je evidentno da pozitivni efekti postoje. Slični podsticajni mehanizmi na razvoj funkcije

postižu se i za vreme nizijskog treninga, pojavom hipoksičnog stanja (manjak kiseonika u organizmu) za vreme intenzivnog mišićnog rada. Međutim, stanje hipoksije, odnosno »gladi« za kiseonikom, pri treningu na planini, pored napornog vežbanja, u značajnoj meri stvara i sam pad parcijalnog pritiska kiseonika.

*Tabela***SASTAV NAJČEŠĆE KORIŠĆENJE HRANE** (Vrednost se odnosi na 100 gr jestivog dela namirnice)

Red. broj	Vrsta namirnice	J-džul	(KCal)	Proteini u gr	Masti u gr	Ugljeni hidrati
1.	Govedina srednje masna	649	(155)	19,6	7,5	0,4
2.	Svinjetina srednje masna	1466	(350)	15,2	31,0	0,4
3.	Jagnjetina	674	(161)	21,0	8,0	-
4.	Svinjska jetra	566	(135)	21,0	5,0	1,5
5.	Šunka	1403	(335)	25,0	25,0	-
6.	Suva slanina	2986	(713)	9,0	72,8	-
7.	Domaće kobasicе	2195	(524)	23,0	45,9	-
8.	Viršle	712	(170)	12,0	13,0	-
9.	Piletina	633	(151)	20,5	7,2	-
10.	Riba – šaran	624	(149)	16,7	8,7	-
11.	Mleko	281	(67)	3,4	3,6	4,8
12.	Buter	3171	(757)	0,6	81,0	0,4
13.	Jogurt	218	(52)	3,3	3,1	2,7
14.	Sir – kravljи	406	(97)	1,7	1,2	4,0
15.	Kačkavalj	1634	(390)	25,0	31,0	-
16.	Jaja	679	(161)	12,8	11,4	0,7
17.	Mast – svinjska	3088	(952)	-	-	-
18.	Pirinač	1495	(357)	7,5	1,6	75,9
19.	Polu beli hleb (70%)	984	(235)	7,5	0,4	49
20.	Keks	1687	(405)	8,6	10,4	66,7
21.	Makarone	1563	(373)	12,9	0,7	76,5
22.	Boranija	138	(33)	2,5	0,2	6,5
23.	Pasulj	1282	(306)	23,7	1,7	47,3
24.	Krompir	364	(87)	2,0	0,1	19,1
25.	Kupus	117	(28)	1,7	0,2	2,0
26.	Paprika (crvena)	117	(28)	1,2	0,2	3,1
27.	Paradajz	83	(20)	1,0	0,3	5,8
28.	Jabuke	243	(58)	0,3	0,4	12,9
29.	Grožđe	260	(62)	0,7	0,4	13,5
30.	Pomorandžе	188	(45)	0,9	0,2	9,8
31.	Šećer	1675	(400)	-	-	97,5
32.	Pekmez	963	(230)	1,5	-	54,8
33.	Med	1403	(335)	-	-	81,0
34.	Čokolada – mlečna	2408	(575)	8,9	34,5	53,1
35.	Voćni sok – mešani	151	(36)	0,5	0,2	8,0
36.	Pivo	205	(49)	-	-	-

Stimulirajući nadražaj za razvoj funkcije u planini nastaje pri manjem stepenu mišićnog naprezanja, kada su energetske rezerve još uvek očuvane u značajnoj meri, a to pogoduje obimnjijim promenama u oblasti radnog potencijala i aklimatizacionih procesa uopšte. Iz istih razloga i svi korisni efekti treninga

nastaju znatno ranije pa to skraćuje vreme radnog angažovanja, a produžava vreme oporavka između dva treninga.

Pored navedenog na aklimatizacione promene utiču i sam boravak na planini, pošto izmenjena svojstva vazduha produžavaju svoje dejstvo i posle treninga. Da bi se ovaj uticaj povećao, za

boravak se biraju mesta sa višom nadmorskom visinom u odnosu na mesta gde se trenira.

Preventivne higijenske mere koje treba preduzeti za vreme boravka u planini, pored mera vezanih za pravilno izvođenje treninga, potrebno je obezbediti odgovarajuću kvalitetnu ishranu. Ishrana mora biti raznovrsna, sveža i u

odnosu na niziju, nešto bogatija ugljenim hidratima. Ukoliko je bogata voćem i povrćem, dodatna vitaminizacija nije potrebna. Zbog smanjene vlažnosti vazduha i čestog zapaljenja gornjih disajnih puteva treba izbegavati gazirana pića.

Vodeno soni bilans obezbeđuje se uzimanjem čajeva sa dodatkom limunske kiseline, gustim sokovima kiselog ukusa i preparatima mineralnih soli (postoje u kombinaciji sa vitaminima). Napici treba da budu kiselog ukusa iz dva razloga. Prvo, jer smanjuju pojavu žedi i drugo što pomažu lučenju sluzi u disajnim putevima, a to ublažava nepovoljno dejstvo suvog i hladnog planinskog vazduha.

Najpogodnije planine za trening sportista su one koje su visoke od 1600-2800 metara. Vreme potrebnog boravka je najmanje dve nedelje, ali je znatno bolje ako je duže – do 4 nedelje. Korisni postvisinski efekat, vraćanjem u niziju, javlja se posle vremena reaklimatizacije koja traje od 3-5 dana.

Visinski trening najkorisniji je za sportiste u čijim sportskim disciplinama dominira izdržljivost, odnosno za sve one čije takmičenje traje duže od 60 sec.

Uopštavajući značaj sredstava za brži oporavak opravdano je verovanje u njihov koristan efekat, pogotovo kada se radi o fizičko-terapeutskim sredstvima. Međutim, sva ova sredstva ima smisla koristiti samo onda kada su u pitanju kvalitetni, vrhunski sportisti. Za sve ostale sportiste, a naročito mlade, koji su još u fazi razvoja, osim uslova da im se obezbedi redovna, raznovrsna, visoko kalorična ishrana bogata svim elementarnim sastojcima hrane, primena ovih sredstava nije neophodna a neka od njih mogu biti i štetna, više iz razloga što stvaraju zavisnost od preparata koji im mogu malo pomoći, nego što prave fiziološke smetnje.

Pri upotrebi navedenih sredstava potrebno je imati u vidu da sportisti izvesno vreme prolaze kroz fazu privikavanja na primanjena sredstva, i da se korisni efekti ne javljaju odmah. Ali sa druge strane, nakon duže upotrebe istoga sredstva, zbog stvorene navike, prвobitno ostvareni efekti postepeno počinju da opadaju. Ispitivanja su pokazala da se ovo može sprečiti primenom istovremeno više različitih sredstava

i povremenom zamenom nekih od njih drugim sličnim sredstvima ili preparatom.

HIGIJENA ISHRANE

Hrana je jedan od osnovnih preduslova života. Pravilnom ishranom obezbeđuje se stabilnost unutrašnje građe organizma i potrebna energija za normalno odvijanje fizioloških funkcija i raznih oblika stvaralačkih aktivnosti.

Za sportiste kvalitetna ishrana ima poseban značaj iz više razloga. Osnovno je, međutim, da kroz naporne fizičke aktivnosti u sportu organizam sportiste trpi znatne strukturne promene i preživljava veliki gubitak energije, često do krajnjeg iscrpljenja energetskih izvora. Stoga je odgovarajuća ishrana, u potreboj količini, neophodna da bi se ponovo uspostavila poremećena struktorna i energetska ravnoteža.

U kojoj meri, u uslovima kada je obezbeđena kvalitetna ishrana, specijalno odabrana ishrana može doprineti boljim sportskim rezultatima nije još sasvim razjašnjeno. Pri razmatranju značaja sportske ishrane sve više preovladava mišljenje da joj izuzetan značaj treba pridavati onda kada je ona nedovoljna ili nekvalitetna, nego što joj treba pripisivati neku čudesnu moć pri postizanju vrhunskih rezultata. To ipak ne znači da se ishrana sportista, po količini, sadržaju i rasporedu obroka, ne razlikuje od uobičajene normalne ishrane.

ISHRANA SPORTISTA

Pravilna ishrana sportista je jedan od osnovnih faktora razvoja sportske forme. Njen osnovni zadatak je da obezbedi organizmu dovoljno energetskih i gradivnih materija, najmanje onoliko koliko se u toku dana izgubi. Neracionalna ishrana, bez obzira da li se radi o manjku gradivnih i energetskih sastojaka hrane, na kraju se završava padom sportske forme, a ponekad nastaju i uslovi za opšti poremećaj zdravlja.

Kad se govori o pravilnoj ishrani misli se na ishranu koja u dovoljnoj meri nadoknađuje organizmu sve elementarne sastojke hrane. U normalnoj ljudskoj ishrani zastupljenost ovih elemenata u obezbeđivanju dnevних energetskih

potreba je sledeća: belančevina 12-15%, masti 25-35% i ugljenih hidrata 50-60%.

U odnosu na karakter i vrstu vežbanja, pri čemu je odlučujuće koje su fizičke osobine najviše zastupljene u sportskoj disciplini, moguće je izvršiti podelu sportske ishrane na nekoliko grupa.

Za sportske discipline u kojima dominira izdržljivost kao fizička osobina (trčanje na duge pruge, maratonsko plivanje, biciklizam i dr.), osnovno je da se u toku treninga i takmičenja oslobođa velika količina energije. Zato u ishrani ovih sportista u najvećoj meri moraju biti zastupljeni ugljeni hidrati. Procentualni odnos osnovnih sastojaka hrane sledeći: belančevine 15%, masti 25% i ugljeni hidrati 60%.

Na suprotnoj strani u pogledu potreba hranljivih sastojaka, nalaze se sportisti u čijim aktivnostima najviše dolaze do izražaja snaga i brzina.

Tipični predstavnici ovih sportova su dizači tegova i bacači u atletskim disciplinama. Za vreme rada kod njih se u znatnoj meri menja struktura mišića u smislu gubljenja belančevina. Iz tog razloga je ishrana ovih sportista pretežno belančevinska, sa sledećim procentualnim odnosom kalorijske vrednosti osnovnih hranljivih sastojaka: belančevina 22%, masti 36% i ugljenih hidrata 42%.

Negde u sredini nalaze se sportisti kod kojih su i snaga i izdržljivost podjednako značajni u treningu i takmičenju. Među njima su veslači, kajakaši, desetobojci i dr. Dnevne kalorijske potrebe ovi sportisti obezbeđuju se sledećim procentualnim odnosom elementarnih hranljivih sastojaka: belančevina 17%, masti 27% i ugljenih hidrata 56%.

Takmičari svih ostalih sportova prema sadržaju osnovne ishrane pripadaju, ili su sasvim blizu, jednoj od pomenutih grupa.

IZBOR HRANE ZA SPORTISTE

Teorijski najpogodnija ishrana za sportiste bila bi ona koja je po količini mala, a po bogatstvu hranljivih sastojaka velika. Međutim, uzimanje ovakve hrane praktično je nemoguće iz razloga što je čovek biće sa mešovitom ishranom i normalno varenje može da ima samo kada je

hrana u odgovarajućoj zapremini. Osim toga i prirodna ishrana je najčešće u vidu manje ili više kabaste hrane, pogotovo ona koja je bogata ugljenim hidratima.

Pri izboru hrane za sportiste osnovno je da se ne zaobiđu navike u ishrani. Svaki sportista voli neku hranu, često pripremljenu na poseban način, i kad god postoji mogućnost treba mu ovu želju ispuniti.

Hrana sportiste treba da je lako svarljiva, kalorična, raznovrsna, sveža i uz to bogata vitaminima i mineralima.

Teška punomasna hrana, pršut i mahunasti plodovi teško i dugo se vare i nisu preporučljivi u ishrani sportista.

Za obezbeđenje potrebnih belančevina sportisti treba ponuditi posnija mesa, najbolje govedinu, teletinu, divljač, živinsko meso, ribu, jaja, mleko, kobasice sa manje masti, šunku itd.

Dobar deo belančevina unosi se i hranom biljnog porekla. Sportisti koji se hrane pretežno belančevinskom ishranom čak 2/3 ukupnih belančevina obezbeđuju iz hrane životinjskog porekla, pa moraju ishranom unositi znatne količine mesa, u proseku između 350-400 gr.

Obnova masti vrši se iz viška unetih ugljenih hidrata i mastima iz mesa, pošto sve vrste mesa sadrže izvestan procenat masti. Mastima su takođe bogati buter, margarin kao i mnoga druga hrana.

Izvor ugljenih hidrata u ishrani sportista je najčešći. Najčešće se unose hlebom, testeninama, krompirom, raznim vrstama kolača, čokoladom, medom, marmeladom, svežim voćem i povrćem, kompotima, pudingom i ostalim namirnicama.

Vitamini i minerali nalaze se u raznim količinama u svim navedenim namirnicama.

U pripremi hrane treba pribegavati svim kulinarskim veštinama kako bi hrana bila što ukusnija i što lakša za probavu. Ono o čemu treba razmišljati je to da hrana pri obradi što manje gubi od svoje hranljive i vitamske vrednosti. Kuvanjem npr. mesa i ostale namirnice gube puno od svoje vitamske, pa i hranljive vrednosti. Meso je najbolje pripremati pečenjem i prženjem na žaru. Tada se brzo stvara kora koja sačuva mnoge sastojke hrane,

što nije slučaj pri kuhanju jer se niz elemenata hrane rastvor i pređe u vodu.

Podela ishrane sportiste u odnosu na sportsku angažovanost

Pored podele ishrane prema karakteru vežbi ona se deli takođe i u odnosu na zbivanja i događaje vezane za sportsko angažovanje, pa tako razlikujemo osnovnu ishranu, predturnirsku ishranu, turnirsku ishranu i post turnirsku, odnosno post takmičarsku ishranu.

Osnovna ishrana – je uobičajena ishrana sportiste u toku godine. Za sportiste sportskih disciplina izdržljivosti ishrana je bogata ugljenim hidratima, za razliku od sportista koji se takmiče u sportovima snage i brzine, čija je ishrana pretežno belančevinska.



PRINCIPI PRAVILNE ISHRANE SPORTISTA

„Fizička aktivnost može zameniti mnoge lekove, ali nijedan lek ne može zameniti fizičku aktivnost.“
/Tiso/

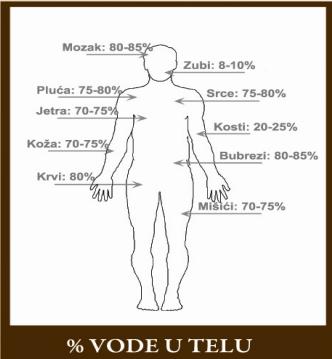
U odnosu na vršnjake sportistima je povećana energetska potrošnja, treba im više hrane ali i više hranljivih materija. Potrebno je obezbediti sledeće:

1. Ishranu bogatu složenim ugljenim hidratima 40 – 60% (od toga 48% složeni i 12% prosti) koji su najvažniji energetski materijal (za kadete 6gr po 1kg/tt, za omladince 8gr po 1kg/tt, za seniore 10-12gr po 1kg/tt)
2. Optimalan sadržaj belančevina adekvatan njihovoj telesnoj masi 12 – 15% (od toga 2/3 animalnog porekla, 1/3 biljnog porekla) čine 3/4 žive materije u telu i osnov su života (za kadete 1,5gr po 1kg/tt, za omladince 1,8gr po 1kg/tt, za seniore 2,0gr po 1kg/tt)
3. Masti 25 – 30% (od toga 10% zasićenih, mono i poli zasićenih). Kod sportista depoi masnog tkiva su adekvatno manji prema rangu i nivou sportista (za kadete 0,6gr po 1kg/tt, za omladince 0,8gr po 1kg/tt, za seniore 1,0gr po 1kg/tt)
4. Dovoljno vitamina i minerala (**suplemente koristiti isključivo uz konsultaciju lekara**)
5. Raspored i sastav obroka je prema rasporedu treninga i takmičenja (doručak 30%, ručak 40%, večera 30% od ukupnog energetskog unosa)

Unos hrane pre trenažnog procesa
Vreme održavanja treninga utiče na to u koje vreme sportista treba da uzme obroke. Idealno je 2,5 do 4 sata, a tolerantno je 3 sata, ali nikako manje od 1,5 sati pre treninga. Pre treninga obroci su lagani i lako svarljivi.

Ishrana na dan takmičenja
Raznovrsna sa neophodnom količinom ugljenih hidrata i umerenom količinom lako svarljivih belančevina. Predtakmičarski obrok uzeti od 2,5 - 4,0 sata pre takmičenja.

Faze uzimanja tečnosti (vode) kod sportista



- **prehidratacija** (poslednja porcija da bude najkasnije 20 minuta pre takmičenja)
- **hidratacija** (za vreme takmičenja značajno je da se voda uzima što češće u količinama od 100 - 200ml na svakih 15 - 20min)
- **rehidratacija** (izgubljena tečnost prilikom napora obavezno se treba nadoknaditi a najlakše je svaki izgubljeni kilogram telesne težine nadoknaditi jednim litrom vode)

Pri uslovima pojačane i učestale fizičke aktivnosti (treningi, pripreme, takmičenja) ponekad je potrebno, pored nadoknade hranljivih materija ishranom, uvesti uz konsultaciju stručnjaka i dobar izbor dijetetskih suplemenata.

Za sve nejasnoće u vezi ishrane deteta sportiste nophodno je posavetovati se sa stručnjakom za ishranu, specijalistom sportske medicine ili pedijatrom.

Autori: Dr Zoran Đurđev, specijalista sportske medicine /Dom zdravlja Pančevo/
Prim. mr. sci. med. dr Radmila Jovanović, dijetolog /Zavod za javno zdravlje Pančevo/




Do promene u osnovnoj ishrani dolazi onda kada se bitno menja sadržaj trenažnog rada. Tad se menja ili više menjaju i ukupne dnevne energetske vrednosti, kao i njeni sastojci. Npr. za vreme rada na razvoju opšteg fizičkog potencijala svi sportisti moraju uzimati više ugljenih hidrata. Suprotan primer je veće unošenje hransom belančevina u vreme pojačanog rada na snazi.

U toku godine izbor namirnica za pripremu osnovne ishrane sportista je velik. Kritičan period je zima kada je ponuda svežeg voća i povrća nešto smanjena, pa je i vitaminska vrednost hrane manja. Opravdano je tada ove materije nadoknađivati nekim od poznatih preprata, najbolje u kombinaciji sa mineralima.

55

Uobičajeno je da se osnovna ishrana uzima tri puta na dan, za vreme doručka, ručka i večere. Zbog promenljivog sadržaja trenažnog rada, od dana do dana, praktično je nemoguća određivanje kalorijskog odnosa među obrocima za duži vremenski period. U zavisnosti kada je trening, prepodne, popodne, uveče ili u svim ovim terminima, izabraće se vreme za glavni obed.

Cilj glavnog obeda je da organizam obezbedi potrebnom energijom za obavljanje radnih zadataka sledećeg treninga i tako spreči veće korišćenje energije iz deponovanih rezervi. Čest je, međutim, slučaj u savremenom sportskom treningu da je vreme između pojedinih treninga u toku dana sasvim kratko i ne dozvoljava uzimanje hrane u dovoljnoj količini, jer se ona do sledećeg treninga ne bi potpuno svarila. Tada se u toku dana obezbeđuje minimum potrebne energije, a sve ono što nije moglo da se unese ranije nadoknađuje se uveče. Ovaj obrok ne bi smeо da sadrži suviše belančevina, jer ova hrana ima podražajno dejstvo na CNS pa bi san mogao biti poremećen.

Vreme potrebno da se hrana u organizmu pretvori u jedinjenje za neposredno korišćenje kreće se od 2-5 h. Ako sportisti uzimaju hranu koja se lako vari sposobni su za trening već posle 3-4 h, a za takmičenje obavezno tek posle 4 h. Samo je laka hrana – čaj, kakao, mleko, sa dodatkom šećera već posle 2 h svarena, pa je pogodna kao dopunska ishrana sportiste u vreme višednevnih treninga.

Hranu treba uzimati pre svakog treninga, naročito to važi za mlade sportiste u razvoju. Izbegavanje obroka iz raznih razloga je loša navika. Uvek se može izabrati takva hrana koja neće remetiti izvođenje redovnih treninga, koji ipak nisu tako učestali da sprečavaju redovnost osnovne ishrane.

Predturnirska ili predtakmičarska ishrana – treba da obezbedi sportistima uslove za stvaranje što većih zaliha energije, pogotovo onima koji nastupaju u sportovima izdržljivosti. Tu se pre svega misli na tzv. superkonpenzaciju glikogena, koja u osnovi, kako je to već opisano, predstavlja izmenjeni režim treninga i ishrane u cilju što većeg obogaćivanja mišića i jetre rezervama glikogena.

Stvaranje većih energetskih rezervi je višednevni proces i traje u proseku između 3-7 dana uoči takmičenja, pa to na izvestan način umanjuje značaj ishrane na dan takmičenja, jer se osnovna energija za što efikasniji rad manje stvara na dan takmičenja.

Predturnirska ishrana bogata je ugljenim hidratima. Belančevinama treba zadovoljiti elementarne potrebe (1 gr belančevina/kg/TT) i obezbediti ih lako svarljivim namirnicama: kajganom, mlekom, piletinom, teletinom na žaru itd.

Turnirska ishrana ili ishrana na dan takmičenja treba da je takva da što manje opterećuje organe za varenje. Korisno je da sportisti u takvim prilikama popiju samo sok i čaj sa šećerom ili medom, a tek posle takmičenja uzimaju obilnije obroke. Kada su takmičenja popodne, da bi se suzbio osećaj gladi, uzima se više puta ovakav napitak. U slučaju večernjeg nastupa za doručak je preporučljivo uzeti normalan obrok lako svarljive hrane, a posle toga, do nastupa, preći na tečne napitke.

Ovakav način ishrane neposredno pred takmičenje, na koji naši sportisti još uvek nisu navikli, u praksi se pokazao korisnim. Ne opterećuje organe za varenje a štedi deponovanu energiju za mišićni rad, pošto uneseni šećeri održavaju potrebni nivo šećera u krvi.

Najveći problem sa turnirskom ishranom imaju sportisti koji u toku dana više puta nastupaju (stonoteniseri). Često između dva nastupa nema ni sata pauze. Tada je najbolje da na pola sata (vreme potrebno da glukoza dospe iz organa za varenje u krv) uoči sledećeg nastupa sportisti popiju manju količinu tečnosti (200-400 ml) sa dodatkom šećera u koncentraciji između 2-10%. Dobro je da se napicima doda limunska kiselina, da bi dobili kiseo ukus koji ne izaziva žeđanje. Nije preporučljivo u ovakvim prilikama uzimati gazirana pića.

Sportisti čije takmičenje dugo traje (biciklisti, maratonci) treba za to vreme da uzimaju dosta tečnosti u vidu 2-2,5% rastvora šećera.

Postturnirska ili posttakmičarska ishrana treba u što kraćem roku da obezbedi potpunu

regeneraciju istrošenog organizma i sa tog stanovišta ona je u najvećoj meri u funkciji bržeg oporavka.

Ponovno obogaćivanje energetskih izvora najbrže je ako se u organizam unosi dosta ugljenih hidrata, jer je »glad« za šećerima tada najveća.

Prvi obrok posle takmičenja uzima se najranije 1 h posle nastupa. Pre toga dolaze u obzir samo rastvori šećera u vidu sokova, čajeva, hladnih komposta, tečnih pudinga i slično.

OSNOVNI SASTOJCI ISHRANE

Ugljeni hidrati, masti i belančevine, zajedno sa vitaminima i mineralnim solima, predstavljaju osnovne hranljive sastojke.

Ugljeni hidrati i masti nosioci su energije, dok su belančevine gradivne materije, a samo izuzetno (u vreme gladovanja) davaoci energije.

Vitamini i mineralne soli značajno utiču na tok izmena materija u organizmu, najčešće kao sastavni delovi hormona i fermenta – bioloških regulatora fizioloških funkcija.

Ugljeni hidrati

Ugljeni hidrati procentualno su najviše zastupljeni u ljudskoj ishrani, često i do 60% ukupnih hranljivih vrednosti. U organizam se unose kao složena jedinjenja skroba u hrani porekla žitarica ili kao jednostavnija jedinjenja šećera. Ima ih dosta u hlebu, slatkisima, voću i povrću, kao i drugim vrstama hrane u nešto manjoj količini.

Nakon razlaganja u sistemu organa za varenje ugljeni hidrati u obliku glukoze prelaze u krv, odakle ih ćelije odmah mogu koristiti kao izvor energije, ili ih deponuju kao rezervu u obliku glikogena u jetri i mišićima. U slučaju da su rezerve ovoga jedinjenja popunjene, višak glikoze biće pretvoren u masti, koje se talože u masnim depoima.

Ukupne glikogenske rezerve u organizmu kreću se između 450-750 gr od čega oko 1/10 u jetri. U većoj količini deponovane su kod dobro treniranih sportista.

Glikogenom iz jetre održava se potrebni nivo glukoze u krvi, kojom se energetski obezbeđuju

sve tkivne strukture osim mišićnih. Mišići ovu glukozu mogu da koriste samo izuzetno, kada dugotraјnom aktivnošću iscrpe svoje rezerve, deleći ostatak posle obezbeđenja CNS, crvenih krvnih zrnaca i nadbubrega, čije se funkcije ne mogu normalno odvijati pri smanjenom snabdevanju glukozom.

Mišićni glikogen koriste sami mišići, i to tako da svaki mišić koristi samo svoje rezerve, čak i u slučajevima konačnog iscrpljenja rezervi mišići u radu nisu u mogućnosti da preuzmu glikogen manje angažovanih mišića.

Energetsko obezbeđenje iz glikogena, pod pretpostavkom da se sve raspoložive rezerve iskoriste, iznosilo bi od 7540-12880 džula (1800-3075 džula KCal), a to je nedovoljno da bi se obezbedile dnevne potrebe sportista u energiji. Ostatak nastaje sagorevanjem masti, koje imaju ulogu zaštitnika glikogenskih rezervi u organizmu.

Pri sportskim aktivnostima mišićni glikogen ozbiljnije se troši samo onda kada su napor intenzivni. Veličina izvršenog rada u takvim uslovima u direktnoj je сразмери sa bogatstvom glikogenskih rezervi, i sportisti nastoje da one budu što veće. Posebnim režimom treninga i ishrane dobro pripremljeni sportisti uspevaju da u znatnoj meri uvećaju sadržaj glikogena. Normalno mišići sadrže 1,5-2 gr% glikogena, a nakon faze superkompenzacije i do 4,5 gr%.

U čemu se sastoji procenat superkompenzacije glikogena? Osnovno je da u mišićima nastane »glad« za ugljenim hidratima. To se postiže obimnjijim i intenzivnijim treningom i ishranom siromašnom ugljenim hidratima u trajanju od nekoliko dana. Posle toga, 3-4 dana uoči nastupa prelazi se na laganiji trenažni rad i ishranu bogatu ugljenim hidratima.

Iako postoji mogućnost pretvaranja i masti i belančevina u ugljene hidrate, akumulacija glikogena u mišićima u višku ostvaruje se samo na račun ugljenih hidrata. Eksperimentima je dokazano da se manjim unošenjem ugljenih hidrata smanjuje procenat glikogena u mišićima i u jetri. Posebno je neprijatno opadanje rezervi u jetri, jer se iz njih reguliše nivo glukoze u krvi, koja je za neke sisteme i organe jedini izvor energije.

Pri ishrani u kojoj preovlađuju ugljeni hidrati treba voditi računa da se u tome ne pretera, pošto ugljeni hidrati vezuju znatnu količinu vode. Jedan gram ugljenih hidrata vezuje 3 gr vode, pa bi to moglo dovesti do povećanja telesne težine.

Masti

Masti su pretežno energetske materije. U organizam se unose masnoča životinjskog i biljnog porekla. Dnevna ishrana zastupljena je mastima i do 40%.

Rezerve masti u organizmu su velike i kao izvori energije, za razliku od ugljenih hidrata, stoje na raspolaganju u skoro neograničenim količinama. Osim toga, masti su veoma bogate energijom. Jedan gr masti oslobađa energiju od

Tabela 8

POREĐENJE MINERALNIH POTREBA ZA NESPORTISTE I SPORTISTE (Po DONAT/ŠILER-u)

Minerali	nesportisti	sportisti
Gvožđe	15 mg	30-50 mg
Fosfor	1,5 gr.	3-5 gr.
Kalcijum	1 gr.	2-3 gr.
Kuhinjska so	10 gr	15-25 gr.

38 J (9 KCal), dok ugljeni hidrati oslobađaju samo 17 J (4,1 KCal).

Masti su složena jedinjenja alkohola i masnih kiselina. Za stvaranje energije oksidacijom koriste se masne kiseline, koje do sinteze direktnog davaoca energije – jedinjenja bogatog energijom ATP-a, prolaze isti put razgradnje kao i ugljeni hidrati.

naporniji rad. Pri sportskim takmičenjima koja dugo traju, masti skoro u potpunosti obezbeđuju mišiće energijom. Prelaskom na teže oblike rada, sporijeg oslobođanja energije iz masti, kao i zbog obimnijeg trošenja kiseonika za oksidaciju masti, mišići prelaze na stvaranje energije iz ugljenih hidrata, odnosno iz glikogena.

Masti u ljudskoj ishrani, pored značaja kao energetskog izvora, važne su i kao nosioci u njima topljivih vitamina (A, D, E i K).

Sportisti rezerve masti uglavnom podmiruju iz viškova unetih ugljenih hidrata (deo koji se ne pretvara u glikogen). Veće unošenje masnih materija nije zastupljeno među sportistima iz razloga što se glikogen kao

osnovni izvor energije za anaerobni metabolizam – od koga pre svega zavisi kvalitet sportiste u mnogih sportskim disciplinama, regeneriše iz hrane koja je bogata ugljenim hidratima. Isto tako suviše masna hrana nije priyatnog ukusa.

Belančevine

Za ljudski organizam belančevine

Tabela 9

UKUPNI ENERGETSKI PROMET

Veličina mišićnog rada	Profesija	džula (KCal)
Sedeći posao	administrativac	9650 (2300)
Umeren rad mišića	krojač, obućar, crtač, knjigovezac, prec. mehaničar	11750 (2800)
Srednje težak posao	stolar, mehaničar, metalac	14650 (3500)
Težak mišićni rad	zemljoradnik, kamenorezac	17800 (4250)
Najteži mišićni rad	rudar, drvorešča, kosač	21000 (5000)

Kao izvori energije za mišićni rad masti se koriste u velikim količinama.

Sve do intenziteta rada u proseku oko 80% od kiseoničkog maksimuma, masti su osnovni davaoci energije. Na taj način štede se rezerve glikogena kao neophodnog izvora energije za

predstavljaju osnovnu gradivnu materiju, a samo u izuzetnim prilikama gladovanja mogu da posluže i kao izvor energije.

U organizam se unose hranom životinjskog i biljnog porekla, i to najbolje u istom odnosu.

Belančevine predstavljaju osnovni sastavni deo svih živih bića. Građa i funkcija ćelija u biti je predodređena postojanjem belančevina.

Unutar-ćelijski sadržaj belančevina u toku je stalnih promena, razgradnje i obnove. Naročito je za vreme napornog vežbanja veliki gubitak belančevina u mišićima, pa se u vreme oporavka, da bi se izgubljeno obnovilo, nastavlja sa intenzivnim prometom ove materije.

Tabela 10

UKUPNI ENERGETSKI PROMET SPORTISTA

Sportska disciplina	telesna težina u kg	džul (KCal)
Dugoprugaši	70	22600 (5400)
Veslači	80	27650 (6600)
biciklisti	70	26000 (6200)
Boks	75	24300 (5800)
Fudbal	70	23000 (5500)
plivanje	70	23000 (5500)
gimnastika	60	17600 (4200)
Dizanje tegova	80	27650 (6600)

Iako se u organizam unosi kao materija dvojakog porekla, za ljudsku ishranu značajnije su belančevine životinjskog porekla. Unete u organizam belančevine se razgrađuju na svoje osnovne sastojke aminokiseline, iz kojih se potom sintetišu karakteristične belančevine ljudskog organizma. Neke aminokiseline organizam nije u stanju da stvara, te ih obavezno mora unositi. Ove bitne amino kiseline, često nazivane esencijalni, nalaze se samo u belančevinama životinjskog porekla, pa otuda odgovarajući procenat belančevina životinjskog porekla mora biti zastupljen u ishrani.

Pretežna orientacija u ishrani na belančevine životinjskog porekla nije najbolja za sportiste. Od svih osnovnih hranljivih sastojaka belančevine imaju najveće specifično dinamsko dejstvo hrane, odnosno za preradu u organizmu troše najveću količinu energije. I sve dok traje ova razgradnja, sportista ne bi trebalo da se ozbiljnije napreže trenažnim radom.

Vitamini

Vitamini su jedinjenja koja usmeravaju niz komplikovanih reakcija u organizmu (metabolizam). Deluju samostalno ili kao sastavni delovi hormona i fermenta i veoma su značajni za pravilnu ishranu sportista.

Nedovoljno unošenje vitamina u dužem vremenskom periodu praćeno je poremećajem prometa materija, često u vidu bolesti, sa jasno izraženim znacima. Ove bolesti, nazivaju se avitaminozama zbog nedostatka vitamina. Danas se one susreću jedino još u zemljama gde problem ishrane nije rešen.

Dnevne potrebe za vitaminima su male i izražene su miligramskim vrednostima. Veće potrebe javljaju se u vreme specifičnog stanja

metabolizma, kao što je doba rasta i razvoja, trudnoća i dugotrajno i naporno vežbanje.

Vitamini se unose u organizam rastvoreni u mastima (A, D, E, K) i vodi (C, i vitamini iz grupe B).

Vitamini u sportskoj ishrani mogu da se podele u dve grupe: na one koji direktno utiču na radni učinak, i na one koji nemaju te osobine. U prvu grupu spadaju vitamini C, vitamini grupe B i E vitamin, dok su u drugoj grupi vitamin A, D, K i vitamin B12. Ova podela ne isključuje potrebu sportista za većim unošenjem vitamina iz druge grupe, jer njihova uloga u uspostavljanju ravnoteže strukturnih i funkcionalnih promena nakon izvršenog rada je velika, iako na procese stvaranja energije nemaju većeg uticaja.

Dnevne potrebe za vitaminima uvećavaju se kod sportista procentualno uvećanom energetskom prometu.

Pošto je ukupni rashod energije znatno veći kod sportova izdržljivosti, potrebe za vitaminima su izraženije.

Da li je sportistima i pored obezbeđenja raznovrsne, kvalitetne hrane u dovoljnim količinama, potrebno dodavati vitamine nije

sasvim jasno. Ako jeste, to se pre svega odnosi na C i B1 vitamin.

C vitamin – najviše ga ima u svežem voću i povrću, osobito u paprici, spanaću, paradajzu, limunu, pomorandži i kupusu.

Ovaj vitamin povoljno deluje na odvijanje oksidativnih procesa pri stvaranju energije i na izmene materija u međućelijskim prostorima, naročito u potpornom tkivu (kostima, vezivu) i sluznicama. Uticaj ovoga vitamina na radnu sposobnost je veliki, ali do danas nije poznato kojim se sve mehanizmima ostvaruje taj uticaj.

Nedostatak C vitamina u ishrani prouzrokuje bolest nazvanu skorbut. Osnovni znaci ove bolesti su kapilarno krvavljenje, zapaljuje desni, slab razvoj kostiju i teško zarastanje rana.

Sportistima je poznato dejstvo C vitamina i uzimaju ga u dovoljnim količinama, često iznad potreba. Višak se deponuje u tkivima kao rezerva C vitamina. Mogućnost predoziranja C vitamina ne postoji.

Uobičajene dnevne doze ovoga vitamina kreću se između 35-50 mg. Sportistima u vreme pojačanog treninga potrebne su znatno veće količine, i do 500 mg.

B1 vitamin – nalazi se u klicama raznih žitarica, mahunastom povrću i kvasscu. Značaj ovog vitamina vezan je za energetsku izmenu materija.

Nedostatak ovoga vitamina izaziva bolest avitaminoze »Beri-beri«, sa osnovnim promenama na mišićnom tkivu, nervnom sistemu i srčanom mišiću.

Potrebe sportista za ovim vitaminom, zbog uticaja na energetski promet, su velike, naročito u onih koji se bave sportovima izdržljivosti.

Normalne doze B1 vitamina kreću se oko 1,5 mg. Doze za sportiste kreću se između 4-8 mg.

B2 vitamin – proizvode ga crevne baterije. Uloga mu je u održavanju normalnog energetskog prometa.

B6 vitamin – Ima ga skoro u svim namirnicama. Ovaj vitamin podstiče metabolizam belančevina i značajan je u procesu oporavka sportista.

PP vitamin – ima ga u svakoj hrani. Značajan je za normalno odvijanje čelijskog metabolizma.

E vitamin – nalazi se u klicama žitarica. Dejstvo ovoga vitamina nije još dovoljno razjašnjeno. Predpostavlja se da podstiče promet materija u mišićima i sprečava nastanak hipoksije.

A vitamin – nalazi se u proizvodima životinjskog porekla: mesu, žumancetu, jetri itd. Osnovna uloga ovoga vitamina vezana je za održavanje normalnog stanja epitelnih ćelija, očuvanje vida i podsticanje rasta.

Nedostatak ovoga vitamina izaziva poremećaj vida, koji se ispoljavaju naročito uveče znacima poremećaja prilagođavanja vida na mrak (kokošje slepilo).

D vitamin – najviše ga ima u ribljem ulju, a znatno manje u žumancetu jajeta i mleku. Pri sunčanju u koži nastaje iz provitamina.

Ovaj vitamin podstiče izmenu materija u kostima i ubrzava procese okoštavanja.

U nedostatku D vitamina nastaje bolest avitaminoze rahič, sa izraženim deformitetom kostiju.

Mineralni soli

Mineralne soli su materije neorganskog porekla koje se u organizmu pojavljuju u raznim oblicima, čineći sastavni deo grade pojedinih delova tela ili kao biološki katalizatori učestvuju u regulaciji prometa materije u tkivima i ćelijama. Istovremeno imaju sposobnost da menjaju fizičke i hemijske osobine vode u kojoj su rastvorene, te promenom osmotskog pritiska, omogućuju kretanje vode iz međućelijskih prostora u ćelije i obratno.

Natrijum, hlor, kalijum, magnezijum, kalcijum, fosfor i gvožđe nalaze se u organizmu u većoj količini, za razliku od cinka, fluora, joda i kobalta koji se nalaze samo u tragovima. Natrijum (Na) i Hlor (Cl) najvažniji su elementi vanćelijske tečnosti, za razliku od ćelija u kojima se nalazi kalijum (K). U jonskom stanju Na i K raspoređeni su sa obe strane membrane mišićnih ćelija i odgovorni su za nastajanje membranskog akcionog potencijala i prenošenja podražaja na mišice.

Kalcijum i fosfor u vidu soli ulaze u sastav kostiju. Kalcijum pored toga ima ulogu u kantrakciji mišićnih ćelija, a fosfor ulazi u sastav energetskih jedinjenja (ATP, ADP).

Gvožđe je važan sastojak hemoglobina.

U organskim tečnostima najviše ima Na i K u obliku soli natrijum hlorida (rastvor kuhinjske soli) i kalijum fosvata. Joni Na i K ulaze u sastav pufernog-regulatornog sistema koji sprečava znatniju promenu koncentracije kiselina i baza u telesnim tečnostima.

Većina ostalih minerala, kao sastavni delovi hormona ili fermenta, potpomažu mnoge biohemijske reakcije u organizmu.

Dnevne potrebe u mineralima su male i sa hranom se unose u odgovarajućoj količini. Najveće potrebe organizam ima za natrijumom i hlorom, odnosno za kuhinjskom soli, oko 10 gr.

Potrebe sportista za mineralima su veće. Za vreme produženih napora oni znojenjem, ili na druge načine, gube deo ovih materija. U odnosu na nesportiste ove potrebe su uvećane za 2,5-3 puta.

Dnevne potrebe za hranljivim materijama

Hranljive materije treba da zadovolje osnovne potrebe organizma za gradivnim i energetskim materijama. Kako su potrebe za gradivnim materijama uglavnom konstantne, na promenljivost dnevnih potreba u hrani utiču samo razlike u energetskim potrebama.

Dnevne energetske potrebe treba da obezbede bazalni metabolizam i metabolizam stvaralačkog učinka.

Bazalni metabolizam je osnovni promet materija. U dnevnim energetskim potrebama predstavlja onu energiju koja, u stanju mirovanja i na prazan stomak, pri normalnoj telesnoj temperaturi i temperaturi okoline od 20°C obezbeđuje stabilnim važne telesne funkcije – rad srca i krvotoka, disanje, rad bubrega i CNS.

Bazalni metabolizam ne podleže bitnijim promenama. Za muškarce on iznosi 4,2 džula (1 KCAL) na kilogram telesne težine/1 h, što za osobu od 70 kg predstavlja 705 džula (1680 KCAL) na dan. Kod žena on je manji za 5-10%.

Metabolizam stvaralačkog učinka predstavlja dodatni promet energije koji treba da obezbedi celodnevne aktivnosti. Na njega u najvećoj meri utiču mišićne aktivnosti.

Za osobe u dobu pune stvaralačke aktivnosti, prosečne telesne težine, dnevne potrebe u energiji (bazalni metabolizam + metabolizam stvaralačkog učinka) iznosi za muškarce 12150 džula (a 2900 KCAL), a za žene 8800 džula (2100 KCAL).

U tabeli su date dnevne energetske potrebe radnika raznih profesija.

Dnevne energetske potrebe sportista veće su nego u nesportista, čak i od onih koji rade najteže poslove. Sledeća tabela to jasno potvrđuje.

Dodatne potrebe sportista za energijom proporcionalne su obimu i intenzitetu rada. Kako je on promenljiv u raznim ciklusima trenažnog rada srazmerno ovim promenama, menja se i dnevno unošenje hrane.

Izračunavanje energetskog bilansa sportista vrši se na sledeći način: u odnosu na uobičajene dnevne energetske potrebe (2900 KCAL za muškarce i 2100 za žene) dodaje se, u zavisnosti od težine rada, 6-10 KCAL na (kg težine) 1 h rada. Ako je rad lagan onda je dovoljno uvećati energetske zalihe za 6 KCAL (kg TT) 1 h. U slučajevima težih oblika rada za vreme treninga ovo uvećanje raste i do 10 KCAL na kg (TT) 1 h.

POREMEĆAJ PROMETA VODE U ORGANIZMU SPORTISTE ZA VРЕME DUGOTRAJNIH I INTENZIVNIH FIZIČKIH NAPORA

U telu odraslog čoveka više od 60% telesne mase sačinjava voda, što jasno ukazuje na važnost uloge koju ona ima. Bez nje ni jedan deo tela ne može opstati, a ne unošenje vode koje bi dovelo do pada telesne mase za 15% izazvalo bi smrt. Ona je transporter i osnovni rastvarač svih unetih materija u organizam i nezamenjiva komponenta u procesu ćelijskog prometa materija.

U organizmu voda je raspoređena na ćelijsku i vanćelijsku. Vanćelijska voda deli se na vaskularnu (vodu u krvnim sudovima) i ekstravaskularnu, koja se deli još na

transcelijsku (vodu u priboru organa za varenje) i vodu međucelijskih prostora.

Ako bi vodu u čovečijem organizmu pretvorili u težinske odnose, ustanovili bi da odrasla osoba od 70 kg sadrži ukupno 42 kg vode, od koje je 32 kg smešteno u celijama, oko 10 kg u međucelijskim prostorima, nešto više od 3 kg u vidu plazme u krvnim sudovima i oko 1,5 kg transcelijske vode.

Dnevne promene u količini vode u određenim prostorima su male, a jedna od primarnih organskih funkcija je baš održavanje ovakvog stanja. Ovo se ne odnosi na sistem organa za varenje, čije šupljine nemaju karakteristike drugih unutrašnjih prostora i smatraju se spoljašnjom sredinom. Kroz ovaj sistem za 24 h prođe između 2-6 litara vode.

Sastav navedenih telesnih tečnosti je dosta sličan, jer se pojedine supstance nalaze u svim tečnostima. Ono što ih međusobno razlikuje je nejednaka koncentracija (gustina čestica) ovih materija u njima.

Glavne supstance (mineralni sastojci) u celijama su kalijum i magnezijum u spoju sa organskim fosfatima, a u međucelijskim prostorima to je natrijum u vidu hlorida i bikarbonata.

Kretanje tečnosti i rastvorenih materija sa jednog mesta na drugo, ako se izuzme srce-pumpa koja omogućuje kretanje tečnosti organizmu uopšte, omogućeno je procesima osmoze i difuzije, kao i aktivnim prenošenjem samih celija.

Poremećaj prometa vode odnosi se najčešće na njeno smanjenje ili dehidraciju, koja može biti izazvana žđanjem, čestim povraćanjem u toku bolesti i obilnim znojenjem.

U sportu ovakva stanja posledica su obilnog znojenja i, retko, žđanja, kao u slučaju zalutalih alpinista npr.

Za vreme teškog i dugotrajnog rada u sportu, pogotovo pri visokoj spoljašnjoj temperaturi i velikoj vlažnosti vazduha, organizam sportiste izgubi znojenjem do 4 litra telesne vode, a nekada i više. Do ovako velikog gubitka vode dolazi zbog izvanredne zagrejanosti tela, nekada i preko 41°C, i nastojanja organizma da se znojenjem i drugim vidovima

termoregulacije oslobodi suvišnog pregrevanja.

Toplota tela nastaje u mišićnim i drugim celijama u toku fizičkih aktivnosti, a posledica je ubrzanog prometa materija u procesu oslobođanja energije za obavljanje specifičnih celijskih aktivnosti.

Svaki produženi rad u sportu zahteva uključivanje termoregulacionog aparata, bez obzira na vremenske prilike. Do poremećaja prometa vode i pojave pregrevanja dolazi, međutim, samo u toplim i sparnim letnjim danima, kada se organizam oslobađa viška topote radom znojnih žlezda u otežanim uslovima, zbog sve manjeg priliva krvi pod kožu i usporenog isparavanja vodene pare sa površine tela.

Pojava dehidracije i njeni znaci

Na početku znojenja gubi se tečnost iz međucelijskih prostora. Vremenom, pri produženom znojenju, smanjuje se količina vode u ovom prostoru, pa se remeti ustaljeni odnos količine i koncentracije tečnosti u celijama i sredine koja ih okružuje. Kako je znoj u odnosu na telesne tečnosti hipotoničan (ima manje rastvorenih čestica), voda u međucelijskim prostorima postaje sve koncentrovanija, što uslovljava prelazak vode iz celija u međucelijske prostore u cilju izjednačavanja koncentracije. Daljim znojenjem postepeno se smanjuje i celija voda. Tada već nastaju prve smetnje po organizmu, kao posledica poremećenog prometa materije u celijama, što se nepovoljno odražava na radni učinak u sportu.

Krajnji stepen dehidracije nastaje onda kada se bitno smanji voda plazme u krvnim sudovima. Priticanje vode u međucelijske prostore je izvanredno smanjeno, pa se znojenje svodi na minimum ili potpuno prestaje. Organizmu sportiste preti pregrevanje, kao i niz drugih psiholoških poremećaja uslovljenih nastalim smetnjama u krvotoku.

Sportista je nesposoban za dalji rad. Oseća izrazitu slabost i žđ. Usta su mu suva, a koža bleđa i vlažna. Krvni pritisak opada, puls je mek, jedva opipljiv, i učestao. Prva pomoć kod ovakvih slučajeva sastoji se u odvođenju

sportiste u hlad ili rashlađenu prostoriju i davanju hladnih napitaka.

U još težem stanju dehidracije sportista pada u nesvest, a može i da halucinira (ima priviđenja). Na sreću ovako teški oblici dehidracije retki su u sportu.

Zajedno sa vodom znojenjem se izlučuju i drugi sastojci, a najviše NaCl (kuhinjska so). Otuda slan ukus znoja. Gubitak ovih sastojaka i u najtežim slučajevima dehidracije nije velik, jedva 6-8% od ukupnih vrednosti, pa se ne uzima kao ozbiljan razlog za nastanak opisanih promena.

Znojenje, kao faktor termoregulacije, sa razvojem treniranosti se usavršava. Sportista je u stanju da znojem izgubi 2-2,5 puta više tečnosti nego nesportista. Dobro treniran sportista počinje da se znoji već posle 2-3 minuta, što nije slučaj sa manje pripremljenim sportistom. Zbog ovoga dobro znojenje se može smatrati jednim od znakova treniranosti.

Zajedno sa usavršavanjem funkcije znojenja povećava se i otpornost organizma sportiste prema štetnom uticaju dehidracije, odnosno pregrevanja. Prag osećaja žedi pomera se naviše i potreba za uzimanjem vode odlaže se za kasnije. Ovo, međutim, ne znači da voda u organizmu nije bitno smanjena i da je ne treba blagovremeno nadoknađivati.

Preventivno uzimanje vode u cilju sprečavanja dehidracije

Preventivno uzimanje vode u cilju sprečavanje dehidracije i pregrevanja organizma može biti pre, za vreme i posle takmičenja.

Ranije shvatanje da pre takmičenja ne treba uzimati vodu, jer nepotrebno opterećuje organizam, je sasvim pogrešno. Nova ispitivanja su dokazala da sportisti, kad god mu preti opasnost od prekomernog gubitka vode, treba dati vodu, jer je to svakako bolje rešenje od pojave pregrevanja. Količina vode koja se daje ne sme da bude veća od 400-600 ml, a uzima se pola sata pre nastupa. Tačnost uzeta ranije mogla bi biti izlučena pre takmičenja i ne bi imala željeni efekat.

U toku samoga takmičenja takmičar treba da uzima manje količine vode, od 100-200 ml, svakih 10-15 min. Veće količine, bez obzira što

ubrzavaju prelazak vode iz želuca u creva, nisu preporučljive, jer bi prepunjen želudac otežao pokrete disajne muskulature.

Po završetku takmičenja sportisti se dozvoljava da odmah uzima vodu, a ponovno nadoknađivanje izgubljene tečnosti treba da usledi za 24 h, uzimanjem čiste vode ili vode koja se unosi sa redovnim obrocima hrane.

Napici koji se uzimaju treba da budu rashlađeni do temperature od 8-13°C, kako bi imali što veći uticaj na snižavanje telesne toplote. Osim toga hladni napici pojačavaju aktivnost želuca i omogućuju njegovo brže pražnjenje. Ranije tvrdnje da ovakvi napici mogu da dovedu do grčenja u želucu su bez osnova. Problemi bi mogli da nastanu ako bi se odjednom uzela veća količina hladne vode.

Tečnosti koje se preporučuju sportistima u toku takmičenja treba da sadrže šećer u koncentraciji 2-2,5 gr na 100 ml vode. Uneti šećer brzo dospeva u krv i poboljšava ishranu organa i tkiva koja se hranom obezbeđuju iz rezervi jetre, kao što je np. CNS. Unošenje koncentrovanih rastvora šećera nepovoljno deluje na pružanje želuca i usporava dopremanje vode do tkiva.

Ostali sastojci, vitamini i minerali, mogu se dodavati napicima u manjim količinama, kako ne bi usporavali prelazak vode iz organa za varenje u krv.

Među napicima koji se najčešće daju sportistima, osim čiste vode, su sokovi, čajevi, »sportski napici« - koji sadrže vitamine i šećere u dozvoljenim koncentracijama, a po završetku takmičenja i mleko.

Nije preporučljivo uzimati gazirana pića i napitke sa dodatkom alkohola.

LIČNA HIGIJENA

Lična higijena je veoma široka oblast preventivne medicine. Ona proučava i iznalaži sve one mogućnosti koje pojedincu mogu biti od koristi u blagovremenom suprotstavljanju mnogobrojnim štetnim faktorima okoline. Isto tako kroz ličnu higijenu stiču se saznanja o pravilnom pristupu svakidašnjim aktivnostima, bez obzira da li se oni izvode u cilju

zadovoljavanja fizioloških potreba ili su plod nekog drugog ličnog angažovanja.

Tako se kroz ovu nauku upoznajemo sa mnogobrojnim mogućnostima bolje prilagođavanja temperaturnih promenama, buci i drugim fizičkim faktorima, zatim o načinu pravilnog održavanja čistote tela i očuvanja životne sredine, kao i o pravilnom pristupu ishrani, radu treningu, odmoru i dr.

Ono što je osnovno u usvajanju higijenskih principa je stvaranje navika. Nije dovoljno znati šta nije dobro činiti i šta je nekorisno, već to treba i primenjivati. Npr. svima je poznata štetnost duvana, preobilne ishrane, nefiziološkog opterećenja, nedovoljnog sna, pa ipak i dalje mnogi puše, gojazni su, hronično su zamorenici i ne poštuju potrebu dovoljnog sna.

Ovako detaljno upoznavanje sa ličnom higijenom izlazi iz okvira namene ovoga priručnika. Dobar deo materije opisan je kroz druga poglavља higijene, a u preostalom delu biće reči o nezi tela, zapravo o onome na šta se najčešće misli kada se govori o ličnoj higijeni.

O potrebi održavanja čistote tela nije potrebno duže objašnjenje. Zadržaćemo se na, za nas, najinteresantnijem delu, pravilnoj nezi tela sportista.

Za vreme treninga i takmičenja redovna je pojava manjeg ili većeg pregrevanja tela i znatno narušavanje vodenosonog odnosa nastalog posle obilnog znojenja. Higijenska načela, polazeći od ovih činjenica, kao prvo predlažu preduzimanje mera da se ova stanja što pre otklone. Neposredno iza napora izvesno vreme treba provesti u aktivnom odmoru, šetanju ili kaskanju, i uz još uvek dosta mobilne osnovne fiziološke funkcije omogućiti organizmu što bržu eliminaciju štetnih produkata rada i rashlađivanje. Nešto kasnije uzimaju se razni napici, najbolje kiselkasti sokovi ili čajevi sa dodatkom šećera.

Sportisti se najčešće ne pridržavaju ovih uputstava. Po završetku treninga ili utakmice oni odmah odlaze u svlačionice. Dobro je ako tada organizmu omoguće rashlađivanje i nadoknade mu izgubljenu tečnost.

Tek posle petnaestak minuta treba pristupiti tuširanju tela. Temperatura vode treba da iznosi 25-30°C, odnosno treba da je prijatno topla. U

završnom delu tuširanja dobro je pustiti nešto hladniju vodu. Posle oblačenja i privikavanja na vremenske prilike spoljašne sredine napušta se sportski objekt.

Greške koje čine sportisti odnose se na nepoštovanje, potrebe rashlađivanja. Oni u žurbi odmah odlaze pod tuš. Na brzinu se okupaju i istuširaju hladnom vodom. Po oblačenju, međutim, dolazi do ponovnog proširivanja krvnih žila i znojenja, da bi se dovršilo rashlađivanje tela.

Ovo je neprijatno, pre svega, zbog toga što postoji mogućnost prehlade, naročito zimi, a takođe i estetski nije najpogodnije.

U slučajevima višednevnih treninga samo posle zadnjeg treba koristiti sapun, jer bi ponavljače pranje sapunom odstranilo potrebnu masnoću koži, isušilo je i dovedo do perutanja.

HIGIJENA SPORTSKE OPREME

Pod sportskom opremom podrazumevaju se odevni predmeti, sportska obuća i zaštitna oprema.

Osnovni zadatak sportske opreme je da pomogne organizmu u održavanju telesne temperature. Kako je za vreme takmičenja u sportu temperatura tela povišena, najčešće oprema nije u ulozi da čuva toplotu tela, već obratno treba da pomogne što bržem odavanju toplote. Jedino kada se takmičenje održava pri niskim spoljašnjim temperaturama potrebna je odeća kao pomoćno sredstvo za održavanje telesne temperature.

Za sportiste zimskih sportova i alpiniste izrađuje se specijalna oprema.

U vreme treninga, kada je trenažni rad isprekidan, temperatura tela se menja. U pauzama između opterećenja ona opada, pa je pri nižoj spoljašnjoj temperaturi treba održavati i ne dozvoliti brzo snižavanje i znatije rashlađivanje organizma. Održavanje potrebne zagrejanosti tela za vreme treninga bitan je preduslov za njegovo normalno odvijanje. Povišena temperatura izraz je mobilnih funkcija organizma i spremnosti da se nastavi sa daljim radom. Ako bi se dozvolilo rashlađivanje, sledećem opterećenju morala bi da predhodi faza zagrevanja.

Oprema koja direktno naleže na telo, majice ili gaćice, najbolje je da je od pamučne tkanine, jer je prozračna i ima moć upijanja znoja. Ove osobine nema oprema izrađena od sintetike. Ostala oprema, trenerke, džemperi, treba da je topla i da nije izrađena od materijala gustog tkanja, koje bi sprečilo kretanje vazduha i odavanje viška topote.

Oprema treba da se izrađuje u više veličina, kako bi svaki takmičar našao za sebe odgovarajuću opremu.

Svaki sportista treba da ima svoju opremu i da je ne deli sa drugim. Ovo je značajno zbog toga što se tako isključuje mogućnost prenošenja kontaktnih kožnih bolesti.

Sportska obuća, često karakteristična za pojedine sportove, treba da omogući što veću stabilnost sportisti pri kretanju. Ona treba da je udobna i mehanički otporna. Sportista obavezno treba da nosi samo svoju obuću i da je oblikuje prema svom stopalu. Pozajmljena obuća skoro redovno pravi žuljeve.

Na novu obuću treba se postepeno privikavati i prilagoditi je konfiguraciji svoga stopala.

Nošenje specijalne zaštitne opreme je obavezno u nekim sportovima npr. u hokeju na ledu, automobilizmu, alpinizmu, mačevanju, ragbiju i td. To su sportovi veoma snažnih kontakata, ili se izvode pri takvoj brzini da su rizici od povređivanja veoma česti.

Neobavezna zaštitna oprema, štitnici za kolena, kostobrani, zaštitne maske i dr., nosi se iz preventivnih razloga.

Sve vrste opreme moraju se redovno održavati, prati i peglati, kao i uredno čuvati.

HIGIJENA SPORTSKIH OBJEKATA

Svi objekti namenjeni fizičkoj kulturi i društvenoj rekreaciji nazivaju se sportskim objektima.

Postoji više podela sportskih objekata. Prema nameni oni se dele na:

- ▲ sportske objekte pri školama
- ▲ sportske centre
- ▲ sportske objekte za kvalitativne sportove i veće sportske priredbe.

Sportski objekti pri školama grade se za potrebe odvijanja nastave predmeta fizičkog obrazovanja. U sklopu ovoga objekta obavezni su sportski tereni i sanitarni čvor. Ređe postoje tribine za gledaoce, najčešće manjeg broja – do 500.

Sportski centri su objekti šire namene, sa otvorenim i zatvorenim terenima za više sportova. Pored toga ovi objekti imaju poveći dvorišni prostor. U najvećoj meri oni služe rekreativnom sportu, ali ga po potrebi mogu koristiti i aktivni sportisti.

Sportski objekti za kvalitetne sportove i veće sportske priredbe namenjeni su treningu i takmičenju kvalitetnih sportista.

Higijenske norme sportskih objekata podrazumevaju sledeće: norme o lokaciji, norme komfora i norme sanitarnog obezbeđenja.

Najpogodnija lokacija sportskih objekata, u odnosu na ružu vetrova (najčešći smer kretanja vetrova u toku godine) je zona ispred nadolazećih vetrova, nasuprot industrijske zone. Zatim, sportski objekti moraju biti što bliže gradu, sa kojim su povezani dobrim saobraćajnicama. Teren za izgradnju treba da je dobro ocedit i rastresit i okružen raznim rastinjem. Za zatvorene objekte manje je bitan faktor vетра i okoline.

Norme konfora odnose se na temperaturu, vlažnost, rasvetu i kretanje vazduha.

Temperatura u objektu treba da iznosi između 18-20°C, mada je za sportiste pri većem intenzitetu rada u ugodnija temperatura od 15 oC. Vlažnost vazduha treba da se kreće od 40-60%.

Rasveta prostorije najbolja je ako obezbeđuje svetlost jačine od 150 luksa. Da bi prirodnog svetala bilo dovoljno pri izgradnji se treba pridržavati pravila da površina prozora iznosi najmanje petinu površine poda, ili još bolje $\frac{1}{4}$. Veštačko svetlo treba da je indirektno kako bi se smanjila blještavost.

Za prijatan osećaj u prostoriji kretanja vazduha treba da iznosi 15 m/sek.

U bazenima temperatura vode treba da je od 22-25°C, a temperatura vazduha za 2-3 oC viša.

Norme sanitarnog obezbeđenja zahtevaju postojanje slvačionice, sa 0,8-1 m² slobodnog prostora za svakog pojedinca, kupaonice – sa jednim tušem na 8-10 vežbača, i WC-a i to tako da jedan obezbeđuje 15 muškaraca, odnosno 12 žena.

Za normalno zdravstveno obezbeđenje treninga i takmičenja pri sportskim objektima obavezno treba da postoje prostorije za pružanje prve pomoći, opremljene minimumom sredstava za ovo izvođenje. Pri većim sportskim objektima za takmičenja dobro je da se izgradi i prostorija za masažu.

Jedan od najvažnijih higijenskih zahteva i pravila za sportske objekte je da budu uvek čisti. Kroz njih prođe u toku dana na stotine i hiljade ljudi, te je pranje, provetrvanje i dezinfekcija svakidašnja obaveza.