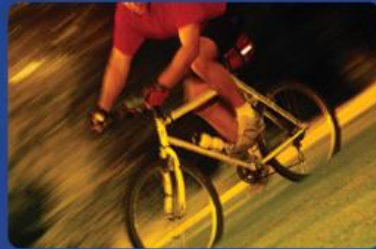


Prof. dr Duško Bjelica, Prof. dr Franja Fratrić

SPORTSKI TRENING

teorija, metodika i dijagnostika



Dr Duško Bjelica

SPORTSKI TRENING



Podgorica 2006.

UNIVERZITET CRNE GORE
BIBLIOTEKA IŠT. - MEDICINSKI NAUKA

DUŠKO BJELICA

TEORIJA SPORTSKOG TRENINGA





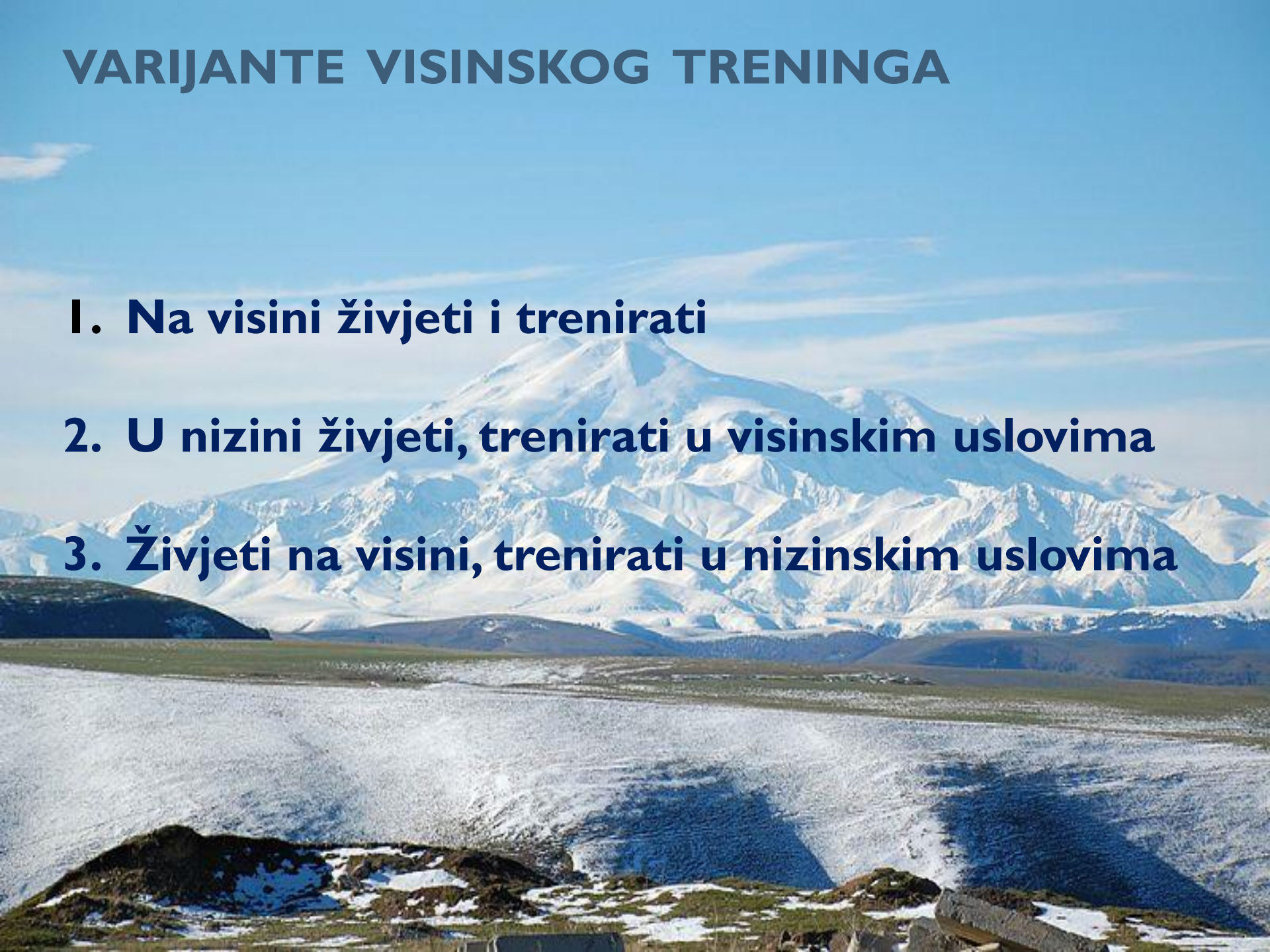
VISINSKI TRENING U HIPOKSIČNIM USLOVIMA

Predmet: TEORIJA SPORTSKOG TRENINGA



VARIJANTE VISINSKOG TRENINGA

- 1. Na visini živjeti i trenirati**
- 2. U nizini živjeti, trenirati u visinskim uslovima**
- 3. Živjeti na visini, trenirati u nizinskim uslovima**



-
- ▶ Olimpijske igre u **Meksliku 1968**
 - ▶ Nadmorska visina **2200-2300m**
 - ▶ Postavile su **pred sistem treninga nove zadatke**
 - ▶ **Podstakle niz istraživanja**



-
- ▶ **Istraživanja** su nam dala **nova znanja o uticaju nadmorske visine na organizam**
 - ▶ Na osnovu iskustva i saznanja **u praksu je ušao visinski trening**
 - ▶ Od tada sve više sportista odlazi na **visinske pripreme**



Istraživanja prije olimpijade:

- ▶ **Trening** na nadmorskoj visini 2000-2500m **negativno djeluje** na sportske u disciplinama **aerobnog** karaktera
- ▶ **Negativnost** se manifestuje **2-3 dana po dolasku**
- ▶ **Povećava se sve do 10-14 dana**
- ▶ Postepeno se **povlači 21-28 dana** boravka




-
- ▶ Boravkom na visini postiže se zavidan nivo adaptacije



-
- ▶ **Readaptacija** započinje **odma po povratku**
 - ▶ **Viši nivo aerobnog kapaciteta 7 – 14 dana**



-
- ▶ **Danas** se trening na visini koristi u fazama **veoma malog obima** i intenziteta
 - ▶ Pretežno **za regeneraciju organizma**
-
- 

-
- ▶ **Potvrđeno** je da intenzivan **aerobni trening mora da se izvodi u klimatskim uslovima pri kojima se vrši takmičenje**



-
- ▶ **Da li aerobni trening na povećanoj nadmorskoj visini**
 - ▶ **olakšava rad i na nadmorskoj visini ispod 1000 metara?**



-
- ▶ Pravilan trening na većoj nadmorskoj **olakšava** **potrošnju masti** kod osoba sa većom masom masti u tijelu
 - ▶ **Osobe sa manjim procentom masti** treba da sprovode **aerobni trening koji nije kompromitovan hipoksijom**
-
- ▶



- ▶ Sa penjanjem na veće visine, dolazi do opadanja barometarskog pritiska vazduha,
 - ▶ a sa njim i do opadanja parcijalnog pritiska kiseonika.
-
- ▶

-
- ▶ Organizam počinje da trpi zbog nedostatka kiseonika





- **Koncentracija kiseonika** u svom vazduhu je oko **20,94%**
 - Sa **smanjivanjem parcijalnog pritiska O₂** na visini, **količina kiseonika u udahnutom vazduhu** progresivno **opada**
-





Najvažnija posljedica:

- ▶ **smanjeno dopremanje O₂ periferiji** uz relativnu ili tzv. **hipoksičnu hipoksiju tkiva.**



-
- ▶ **Zasićenost hemoglobina** zavisi od parcijalnog pritiska
 - ▶ Ako je manji parcijalni pritisak zasićenost je manja



-
- ▶ Na 0m PO_2 100mmHg
 - ▶ Na 2000m PO_2 pada na 80mmHg
 - ▶ Zasićenost hemoglobina kiseonikom je 90% (i dalje veliko)
 - ▶ **Ne remete se aktivnosti u miru**
 - ▶ **Intenzivna aktivnost je otezana vec na 1000m**
 - ▶ **Aeronbni kapacitet se smanjuje za 10%** za svakih narednih 1000m





Iznad 4.600m nadmorske visine broj cvenih krvnih ćelija povećava se sa **5 miliona po kubnom milimetru na 6,6 miliona**, a nivo hemoglobina se povećava za **20%**.

(Sharkey, Gaskill -2008).



- ▶ **Kod naglog izlaganja organizma velikoj visini u prvom momentu dolazi do veoma burnih reakcija pojedinih organskih sistema**
- ▶ ***To je akutna faza boravka na visini***

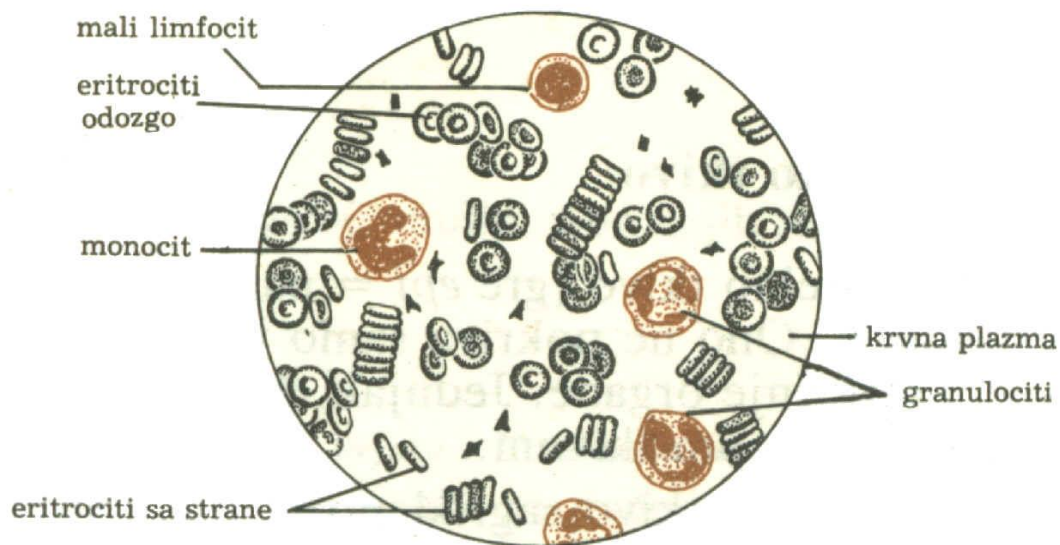


- ▶ Za vrijeme akutnog izlaganja nadmorskoj visini od oko **4300 metara** PO_2 je oko 11.3 kPa
- ▶ frekvencija srca je već u mirovanju veća za oko 15-30 otkucaja, nego na nivou mora.



-
- ▶ Fizički **napor malog intenziteta** dovodi do **taksikardije**
 - ▶ Udarni volumen srca se ne mijenja
 - ▶ Na ovoj visini **VO₂ max iznosi 72%** od očekivane





- ▶ **Reakcija** akutnog izlaganja velikim visinama je i **porast koncentracije hemoglobina u krvi**
- ▶ koji se javlja na račun smanjivanja volumena **plazme**, zbog povećanog odavanja tečnosti iz organizma
- ▶ **prouzrokovano** **usporenim protokom krvi** i **hiperventilacijom**





- ▶ Funkcija **respiratornog sistema** se intenzifikuje
- ▶ Dolazi do **HIPERAPNEE**
- ▶ Ako se **PO₂** smanji za oko **25%** u vazduhu koji se uduše,
- ▶ **plućna ventilacija** treba da poraste **30%**



- ▶ **U mirovanju ovo povećanje nije veliko**
- ▶ **U toku fizičkog napora dostiže vrijednosti - 195%**



- ▶ **Potrebno je da sportista udahne više vazduha**
- ▶ **za istu količinu kiseonika**



-
- ▶ Aklimatizacija dovodi i do **niza drugih** morfoloških i funkcionalnih **promjena**
 - ▶ Oksidativni kapacitet **mitohondrija** se povećava:
 - ▶ na račun **povećanja** njihovog **broja i volumena**
 - ▶ na račun **povećanja aktivnosti** njihovih **oksidativnih enzima**
-



-
- ▶ Koncentracija **mioglobina** raste
 - ▶ **Kapilarizacija** svih perifernih tkiva se povećava
 - ▶ Povećan je kiseonički kapacitet periferije
 - ▶ Mehanizam povećanja koncentracije hemoglobina je **ubrzano stvaranje eritrocita**
 - ▶ njihov broj u krvi se umnožava paralelno sa povećanjem cirkulirajuće krvi
-



-
- ▶ Aklimatizacija dovodi do olakšanog **odavanja kiseonika od strane hemoglobina**
 - ▶ izlučivanje **bikarbonata** od strane bubrega dovodi do **respiratorne alkaloize**
-
- ▶



- ▶ Organizam sportiste pri dolasku na visinu doživljava privremeno stanje **respiratorne alkaloze**
- ▶ pri povratku nastaje privremeno stanje **metaboličke acidoze**



-
- ▶ Ako se zna da mišići teško podnose stanje metaboličke acidoze,
 - ▶ jasno je zašto se pri povratku javlja **fenomen "olovnih nogu" kod trkača.**



-
- ▶ **Starosjedioci na najvećim nadmorskim visinama:**
 - ▶ imaju veći obim grudnog koša
 - ▶ Veliku plućnu ventilaciju
 - ▶ Normalne vrijednosti **VO₂ max**
 - ▶ **Nemaju prednost** pri aerobnom radu na nivou mora
-



-
- ▶ Proces **prilagođavanja** kod njih je izvršen **na genetskom nivou**
 - ▶ **A to se ne može postići individualnom adaptacijom**
-
- ▶



- ▶ Najduže **adaptacione pripreme sportista na nadmorskim visinama, nijesu praćene odgovarajućim rezultatima,**
- ▶ posebno u sportskim disciplinama tipa izdržljivosti u kojima se zahtjeva visok aerobni radni kapacitet.



-
- ▶ **Anaerobna moć** ne zavisi od promjena nadmorske visine
 - ▶ Posebni **atmosferski uslovi** koji **na većim visinama** postoje, mogu čak da djeluju i **povoljno** na postizanje rezultata u sportovima, gdje se traži **čisto anaerobni rad**
 - ▶ Skokovi, sprint (Meksiko 1968)
-



Da li viši nivo fizičke kondicije može predstavljati određenu prednost za one koji su tek pristigli ?

Na veoma velikim visinama, neki vrhunski sportisti pokazali su čak mnogo **manju sposobnost adaptacije** i nijesu uspjeli da prilagode ritam disanja dodatnim visinskim zahtjevima.

(Jackson & Sharkey 1988).







"Užasno je igrati na ovoj nadmorskoj visini i remi je dobar rezultat za nas. Svaki put kada pojačaš tempo potrebno ti je vrijeme da se oporaviš. Većini se vrtjelo u glavi", rekao je Mesi.



Od '80 kada počinje dominacija Kenijskih trkača teško je pobrojati sve njihove pobjede.

Spomenimo 7 posljednjih Londonskih maratona koje pobjeđuju Kenijci.

Među 25 svjetskih rekorda na 3000 stipl 18 pripadaju Keniji.


Među 100 najboljih rezultata u maratonu 60% je Kenijskih,
u polumaratonu 67%,
na 10000m 55% itd.



Radi se o narodu od 41 milion stanovnika.

Od toga čak $\frac{3}{4}$ rezultata dolazi iz plemena **Kalenjin**, etničke grupe koja broji 4,4 miliona stanovnika (0,06% svjetske populacije).

40% svih medalja na Olimpijskim igrama u dugoprugaškom trčanju, Svjetskim prvenstvima u krosu i atletici pripadaju narodu Kalenjin.



U čemu je njihova tajna.

Mnogi bi **zapadnjaci znali pojednostaviti priču** o tome **kako im je škola daleko od kuće pa su morali trčati** po nekoliko milja svaki dan.

Ipak **nisu svi išli u školu**, a nekima je škola bila **veoma blizu**.



Neki su ipak napravili i ozbiljnija antropološka istraživanja i donijeli sljedeće zaključke:

Indeks tjelesne mase kod pripadnika ovog naroda je **znatno manji nego kod zapadnih atletičara,**

duže noge,

kraći torso

i mnogo **vitkiji udovi.**



Zbog lagane težine u odnosu na visinu neki kažu da imaju “ptičju lakoću”, što im ne pomaže u svim atletskim disciplinama ali svakako u dugoprugaškom trčanju



Žive na visoravni Great Rift Valley koja se nalazi na preko **2000 m nadmorske visine.**

Rijedak **vazduh** pomogao im je da razviju **veća pluća bolji disajni aparat te više crvenih krvnih zrnaca.**

Za razliku od Nepala ili Švajcarskih alpa ova **visoravan je bogata biljnim raslinjem,** odlikuje se **umjerenom klimom pogodnom za kretanje tijekom cijele godine** i nema **strmih uzvisina**



Imaju **više crvenih mišićnih vlakana** (zadužena za izdržljivost) što im u kombinaciji sa laganim nogama omogućuje **manju energetska potrošnju** pri visokom intenzitetu

Ruralni život, prehrana bogata žitaricama uz glavno jelo „Ugali“ (kukuruzno brašno kuhano u vodi-žganci) ali i **mentalna snaga** koja se u dodiru sa zapadom može pretvoriti u veliki rad i želju za postignućem daju svoj značajan utjecaj.



Spomenimo na kraju jedan događaj iz 1990 kada je **istraživački centar iz Kopenhagena testirao tjelesne sposobnosti studenata u Kalenjinu**

i **pronašao 500 studenata koji su na 2000 m pokazali bolji rezultat od tada najboljeg Švedskog trkača** na srednje pruge.





Narod - 41 milion stanovnika

Pleme **Kalenjin-**

40% svih medalja na Olimpijskim igrama u dugoprugaškom trčanju pripadaju narodu Kalenjin!





HVALA ZA PAŽNJU

