

Prof. dr Duško J. Bjelica



**Teorijske osnove tjelesnog
i zdravstvenog obrazovanja**

Doc. dr Duško J. Bjelica

Teorijske osnove tjelesnog i zdravstvenog obrazovanja





OPORAVAK U SPORTU, ADAPTACIJA, TEORIJA ZAMORA

Prof. dr Duško Bjelica

Dr Bojan Mašanović





TEORIJA ZAMORA




TEORIJA ZAMORA

- **stanje** organizma koje nastaje **usljed dugotrajnog i napornog rada**
- Karakteriše se **smanjenjem radne sposobnosti**
- Čovjek ga **subjektivno** doživljava kao **osjećaj lokalnog zamora ili opšte premorenosti**

- 
- **Konstatacija** - izvor zamora nije u mišićima nego u nervnom sistemu
 - **odredila je pravac proučavanja** mnogih kasnijih istraživača


- 
- nemoguće je ignorisati značaj lokalnih faktora,
 - tj. **promjena funkcionalnog stanja nervno-mišićnog aparata.**

- 
- **nervna ćelija** predstavlja **izvor** motornih **impulsa** i trofičnih uticaja
 - **U procesu mišićnog rada**, kako u nervnoj ćeliji, tako i u radnim organima - mišićima, **troše se izvori energije**
 - **i mijenjaju se uslovi unutrašnje sredine** organizma.

- 
- **stanje nervne ćelije zavisi od procesa** koji se vrše:
 - kako u samoj nervnoj ćeliji,
 - tako i na periferiji, tj. u radnim organima.


Veliki značaj u povećanju zamora imaju:

- pogoršano snabdijevanje mišića krvlju,
- smanjenje aktivnosti enzima,
- biohemijske i biofizičke promjene receptora i kontraktilnih mišićnih stuktura,
- poremećaj hormonalnih funkcija endokrinog aparata
- kiseonička glad tkiva.

- 
- smanjenje intenziteta aktivnosti vegetativnih sistema za vrijeme rada
 - žlijezda sa unutrašnjim lučenjem
 - javlja ne kao rezultat potpune iscrpljenosti izvora energije,
 - već ima preventivan karakter jer upozorava organizam od opasnosti daljeg iscrpljivanja.

- osjećaj zamora nije uvijek adekvatan stepenu zamora,
- njegova pojava može i da ne odgovara razvoju zamora
 - kako po vremenu,
 - tako i po snazi manifestovanja.





- 
- kada čovjeku prijete opasnost ili kada postoji jako uzbuđenje,
 - on je u stanju da ispolji neslućenu radnu sposobnost
 - nedostupnu u običnim uslovima

- **Unošenjem u organizam stimulatora** nervnog sistema otklanja se osjećaj Zamora
- i **čovjek koji je bio pred prekidom** rada, **nastavljaju** ga **sa normalnim intenzitetom još dugo vremena** (mada to može biti ponekad i pogubno).





- **zamor javlja kao posljedica složene uzajamne povezanosti:**
 - Perifernih faktora,
 - Hormonalnih
 - centralno-nervnih faktora
- **Udio** ovih faktora može biti **nejednak**
- **važno je da se otkriju karike koje prve popuštaju**

- 
- **Otkrivanje** u svakom konkretnom slučaju osnovnog uzroka zamora, koje ograničava izdržljivost,
 - omogućuje da se poveća radna sposobnost sportiste.

- 
- izvjesnu ulogu igraju takođe poremećaji bjelančevinskog i nukleinskog metabolizma nervnog sistema.
 - Pri dugotrajnom radu zapaža se smanjenje nivoa RNK.
 - Ali pri dugotrajnom, ali ne zamornom radu, nema smanjenja, već se održava ili čak povećava.

- Promjene hemijskog statusa nervnih ćelija dovode do promjene impulsacije

- 
- zamor se ne može povezivati samo sa promjenama u motornim nervnim ćelijama.
 - Nesumnjivo, suštinska **uloga u tome pripada i periferiji.**

- 
- Za vrijeme **krajnjeg zamora mišića**, rad može biti **nastavljen ako se smanji težina opterećenja**,
 - što **dokazuje** da u **nervnim centrima nije dolazilo ni do kočenja, ni do iscrpljenosti.**



Dakle, **priroda zamora je složena** i ne može se posmatrati jednostrano.


- Mišićna aktivnost je vrlo raznovrsna.

Razlikuje se :


- statičko i dinamičko opterećenje,
- vježbe različite težine,
- kretanje cikličnog i acikličnog karaktera,
- standardne i situacione aktivnosti,
- vježbe snage
- vježbe snage i brzine istovremeno

- **Upravo zato je i zamor raznovrstan.**




- 
- **zamor se razvija pri uzajamnom djelovanju centralnih i perifernih mehanizama**
 - **povezan je kako sa promjenama u nervnim ćelijama, tako i sa uticajima sa periferije.**

- 
- **Biohemijske promjene** prilikom zamora **moгу biti praćene:**
 - **opšt看 promjenama unutrašnje sredine organizma i poremećajima regulacije i koordinacije razlićitih fizioloških funkcija**

- 
- **mogu imati i više lokalni karakter,**
 - kada **nijesu praćene značajnim opštim promjenama,**
 - već se **ograničavaju samo na radne mišiće** i na odgovarajuće grupe nervnih ćelija



- **Zamor** (i naročito osjećanje zamora) **predstavlja odbrambenu reakciju koja štiti organizam od pretjeranog fizičkog opterećenja**, koje može da ugrozi život.

- 
- **utiče na fiziološke i biohemijske kompenzacione mehanizme,**
 - **stvarajući pretpostavke za proces obnavljanja i dalje povećanje funkcionalnih mogućnosti i radne sposobnosti organizma.**

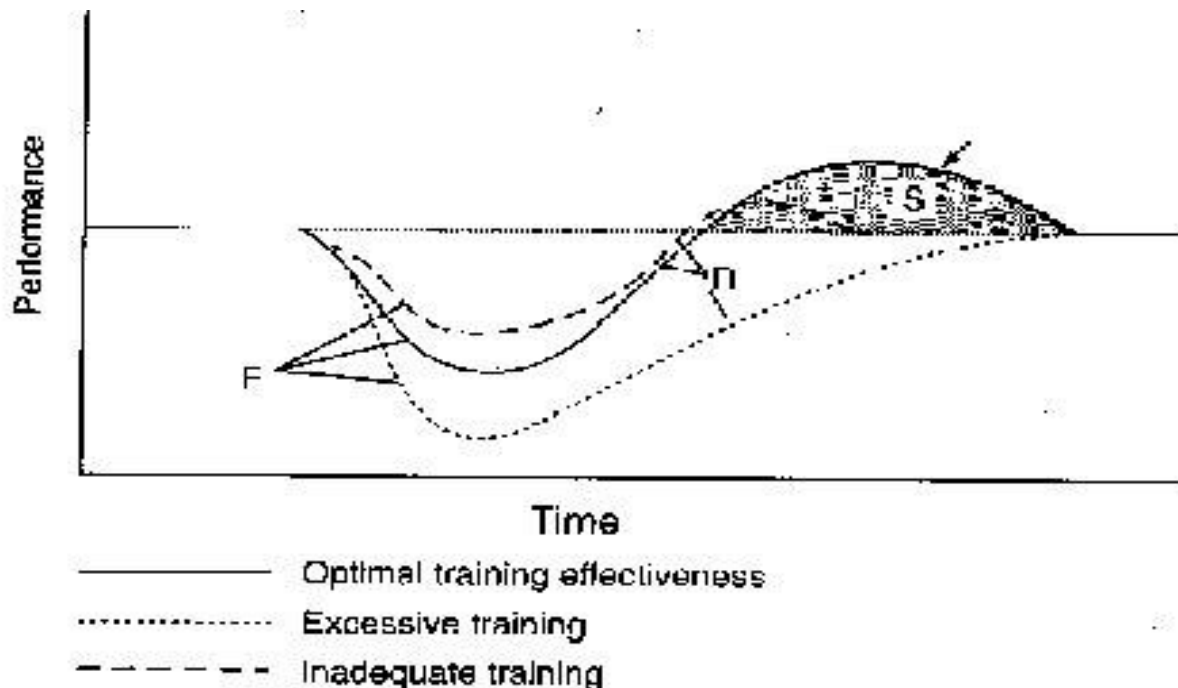


OPORAVAK U SPORTU



- **proces sportskog treninga** posmatra se kao **rezultat upravljanja morfološkim i funkcionalnim potencijalom organizma**.

- to je **proces transformisanje** sistema **iz prethodnog u sljedeće** stanje.



- 
- Organizam je sistem
 - karakteriše ga unutrašnje **jedinstvo i uzajamna povezanost**, i složenu korelaciju **sa spoljašnjom sredinom**.

- U procesu sportskog usavršavanja **zadatak** je:
 - dostizanje optimalne korelacije između lokomotornih i visceralnih sistema
 - **poboljšanje tehnike** s jedne, i **biomotornih dimenzija**, s druge strane.

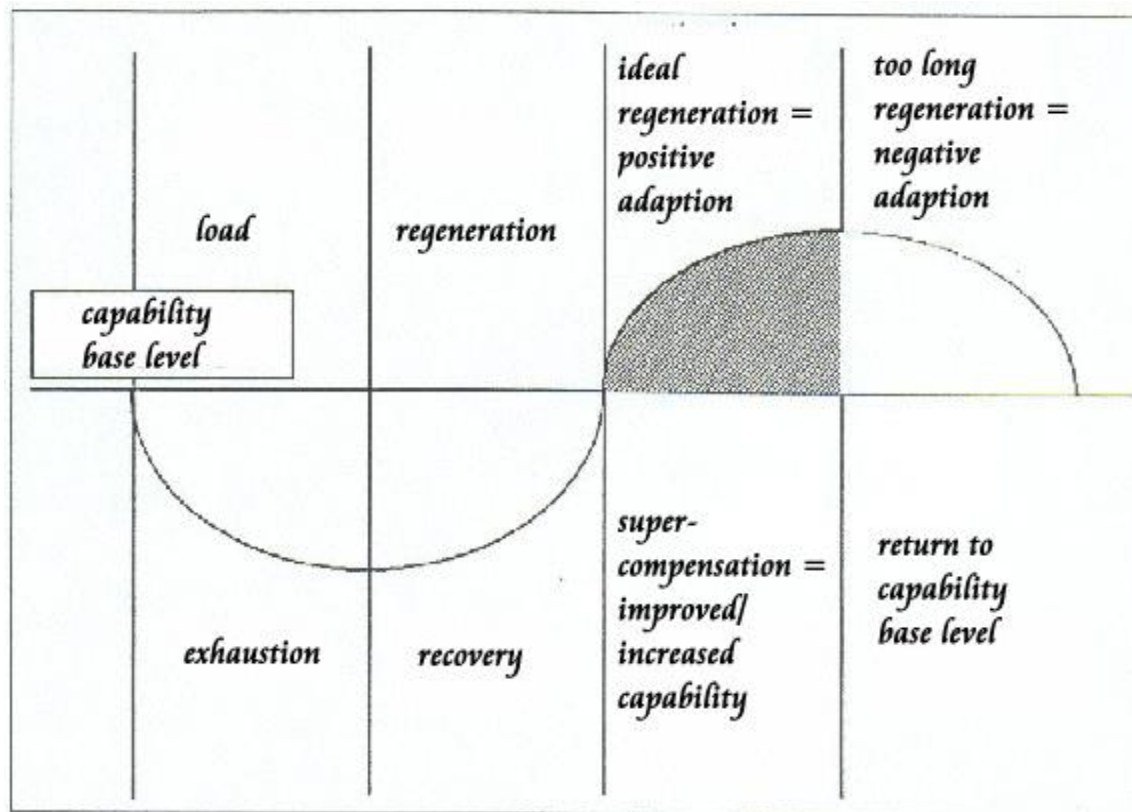



- **kao odgovor** na uticaj endogenih i egzogenih faktora,
- vrši se raznovrsno **prestrojavanje**:
 - morfološke strukture,
 - tehničkih sposobnosti
 - funkcionalnih potencijala.

Pri višestrukome ponavljanju opterećenja zapaža se kumulacija djelovanja

i kao rezultat toga, povećava se radna sposobnost


Isključenje uticaja iz sistema upravljanja dovodi sistem u prvobitno, polazno stanje.



- 
- Pri kvalifikovanju uzajamne povezanosti između uticaja i efekata prilagođavanja,
 - neophodno je svrstavati komponente sportskog treninga prema njihovom značaju.

- često željeni kumulativni efekat ne dođe do izražaja
- Karakteristika **organizma** je relativno brzo **privikavanje na ponovne analogne uticaje,**
- koji prestaju da izazivaju prilagođavajuće morfološke i funkcionalne **promjene.**

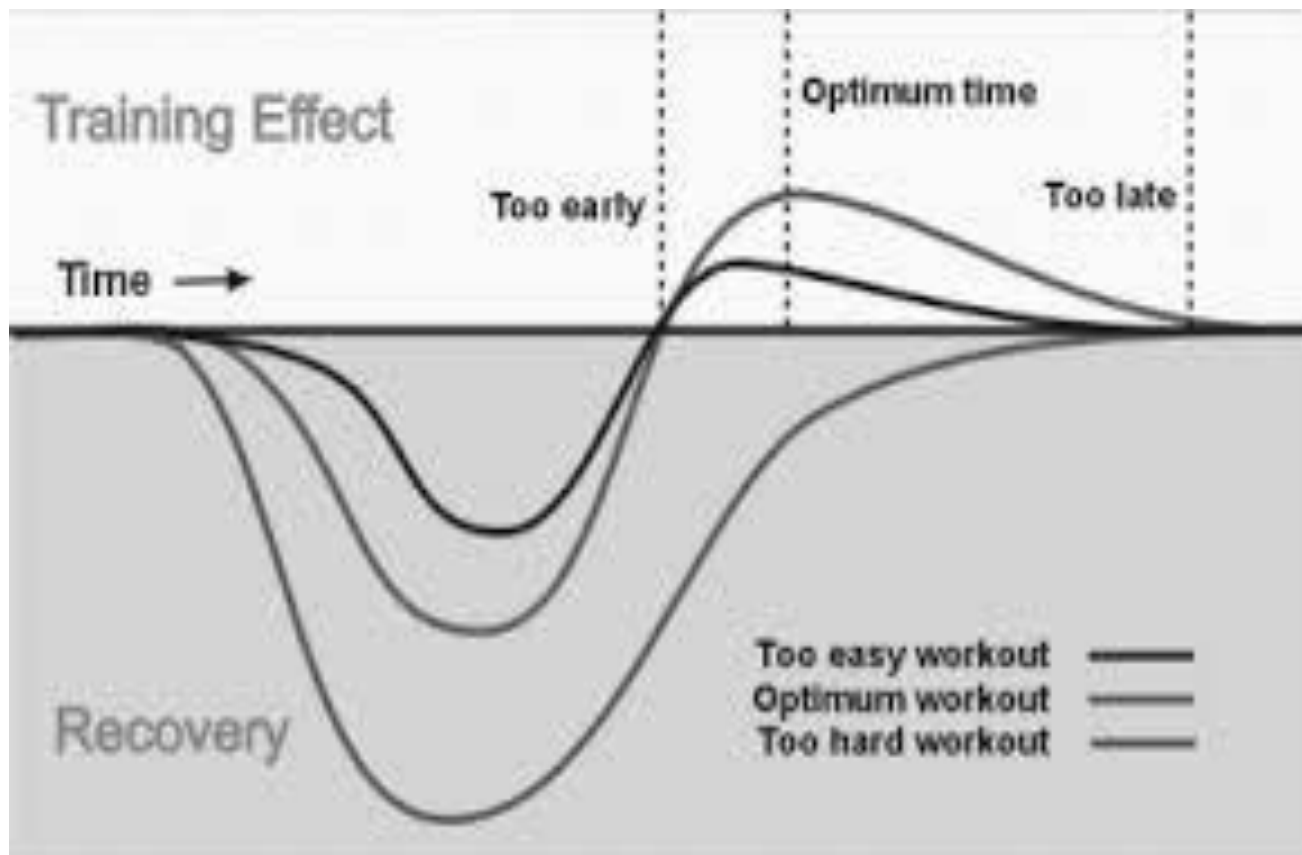
-
- **Zato imamo potrebu** primjene:
 - **raznovrsnih fizičkih vježbi**
 - **progresivnog povećanja intenziteta.**

- 
- **Efikasnost** treninga **zavisi**:
 - od kvaliteta i kvantiteta informacije,
 - Karaktera povratnih reakcija
 - treniranosti



- ni trener ni sportista ne mogu neposredno uticati na razvoj morfoloških ili funkcionalnih promjena.

- To se postiže samo posredno, fizičkim vježbama i opterećenjima.
- težina treninga je faktor koji u značajnoj mjeri uslovljava efikasnost





- **Do adaptacije dovode:**

- promjene obima, trajanja i intenziteta pojedinih vježbi,
- njihovog karaktera i broja ponavljanja,
- dužine intervala odmora,
- motornih postupaka i sredstava treninga


- 
- **poenta nije u obimu rada,**
 - **već u pravilno postavljenom sistemu treninga,**





- U adaptacionim prestrojavanjima,
- tj u stvaranju kumulativnog efekta,
- najslabiji zadatak imaju **fiziološke reakcije**,
- koje se javljaju ne samo u procesu mišićne aktivnosti nego i u periodu poslije treninga.

Za nivo treniranosti organizma značajne su:

- dvije faze u toku treniranja (**napor-odmor**), i
- jedna faza nakon treniranja (**adaptacija**).

- 
- u vrijeme odmora pojačana anabolička razmjena doprinosi:
 - obnavljaju energetske rezervi, potrošenih u procesu rada,
 - povećanju sinteze bjelančevina.

- 
- morfološko i funkcionalno preostrojanje, vrši u periodu oporavka,
 - ono **obezbjeduje** povećanje radne sposobnosti.
 - **odmor** poslije izvođenja vježbi tretira se kao **organski dio opšteg procesa treninga** u toku jednog treninga ili u toku mikro, mezo i makrociklusa

- 
- Kao **posljedica velikih opterećenja** može se pojaviti **poremećaj dobro usvojenih pokreta**.
 - u toku **24 časa poslije napornih treninga** dolazi do **pogoršanja koordinacije strukture motornih navika**.

- Ukazuje se na **potrebu obazrivijeg prilaza** pitanju usavršavanja tehnike



- **Različite vrste sporta nemaju isti uticaj**
- pri ocjeni superkompenzacije treba posebno imati u vidu promjene u zavisnosti od vrste sporta.



Motorna hipoksija nerijetko se manifestuje:


- u smanjenju zasićenosti arterijske krvi kiseonikom i akumuliranjem u krvi mliječne kiseline,
- u nemetaboličkom porastu respiratornog koeficijenta,
- u kompenzacionom pojačanju disanja,
- u vidu **kiseoničke zaduženosti**, koja se određuje po veličini kiseoničkog duga u periodu oporavka.



U vezi s tim,

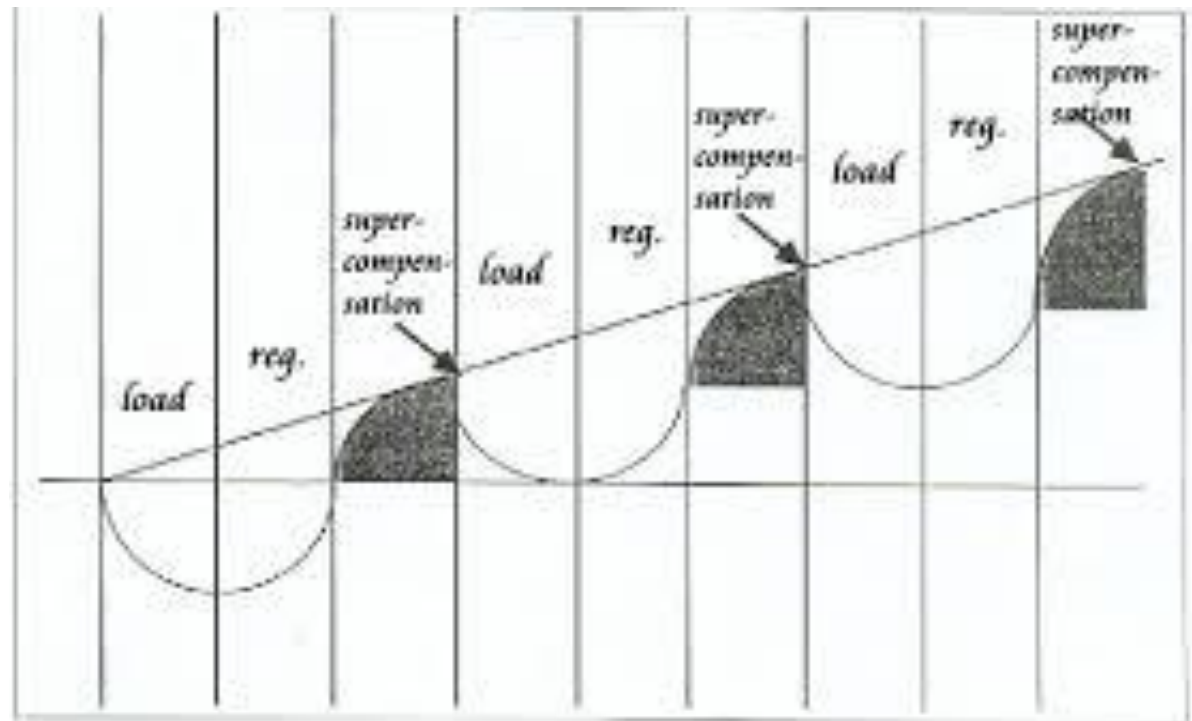
- **organizam sportista u kasnim fazama oporavka karakteriše se svojstvima adaptacije** na hipoksiju.


Poznato je da između razvoja, likvidacije i kompenzacije hipoksičkog stanja i nivoa oksidacionih procesa, i metaboličkih reakcija, postoji određena uzajamna povezanost.



- **osobnosti postojanosti** u odnosu na hipoksiju treba **imati u vidu prilikom doziranja ponovnih opterećenja**, pri određivanju **racionalnog kombinovanja treninga i odmora**.

- viši nivo metaboličkih reakcija povezan je sa:
 - popunjavanjem energetske rezerve
 - sa pojačanjem procesa resinteze,
 - sa obezbjeđenjem obnavljanja preko početnog nivoa (superkompenzacije) izvora energije.



- 
- oporavak funkcija spoljnjeg disanja, **adaptivna reakcija pri hipoksičkim opterećenjima,**
 - odražavaju opštije **promjene kiseoničkog režima organizma,**
- na šta ukazuju promjene vrijednosti maksimalne potrošnje kiseonika - najznačajnijeg kriterijuma aerobne produktivnosti.**


Pod uticajem prevelikih opterećenja na treningu, dolazi do:

- poremećaja optimalnog balansa energijom bogatih makroerga,
- potiskuju se procesi resinteze,
- smanjuje se mogućnost mobilizacije hemijske energije ATP i njenog pretvaranja u mehaničku energiju mišićne kontrakcije.



- **prevelika doza** opterećenja na treningu **ne daje** potreban **efekat**.

U tim uslovima **treba ukupno opterećenje** predviđeno za jedan dan **podijeliti na više manjih doza**.




Više treninga dnevno sa većim obimom i intenzitetom izazivaju značajnije promjene bazičnih pokazatelja trenažnog procesa,

u poređenju sa jednim treningom dnevno, sa maksimalnim intenzitetom.

PRIMJER PLANA TRENINGA U TAKMIČARSKOM MIKROCIKLUSU (KOŠARKA)

DAN	ponede- ljak	utorak	srijeda	četvrtak	petak	subota	nedelja
AM	Snaga +košarka 45min	Košarka (tehnika+š ut) 90min	odmor	Snaga + košarka 45min	odmor	Šut 45min	odmor
PM	Košarka 2h	Košarka 105min	Košarka 90min	Košarka 90min	Košarka 75min	utakmica	odmor

- 
- poslije dva treninga dnevno povećanje broja leukocita iznosilo je 65,3%,
 - znatno više nego poslije napornih treninga jednom dnevno.

Prema tome, veća efikasnost treninga postiže se u slučajevima, kada se dnevno opterećenje raspodijeli na dva i više treninga dnevno.



ADAPTACIJA

- Danas, uprkos velikom napretku nauke i tehnike postoji niz pitanja na koje još uvijek ne možemo sa sigurnošću dati odgovor.



- Niko ne zna **kako je nastao**:

- Univerzum
- Prostor
- Energija
- Vrijeme
- Materija



- **Ljudsko biće je jedino u stanju da registruje** svojim čulima da to sve postoji.
- **Ako to isto ljudsko biće posmatra svijet oko sebe** sa višeg intelektualnog gledišta, onda **primjećuje** oko sebe **stalne promjene.**



- Mnoge od tih promjena čovjek još nije naučno registrovao





- Čak su i **organske materije podvrgnute promjenama,**
ako ne po sadržini, onda bar po obliku.



- jedan ljudski vijek prekratak, da bi sve te promjene mogao da registruje

- Najupečatljivije promjene se dešavaju u sferi **organske prirode**.
- Te se promjene ne dešavaju slučajno, i one su u stvari nepoštredna **bitka za opstanak**.

Igličasti listovi i smola četinarara sprečavaju odavanje vode kao i smrzavanje biljke



- 
- Organski život neposredno zavisi od neorganskog svijeta.
 - Najjači generator života predstavlja sunce.

- 
- **Zahvaljujući suncu**, sintetiše se hlorofil u biljkama, koji je primarni faktor za **razvoj biljnog svijeta**.
 - **Zahvaljujući biljnom svijetu**, razvio se i **organski život**.

- 
- **Razvoj flore i faune na ovoj planeti je najsloženiji proces,** koji može ljudski mozak da zamisli.



Promjene se ne dešavaju stihijski.


One su **strogo upravljene u jedinom smjeru**, a **svako odstupanje** od tog smjera znači neminovni **gubitak** daljeg **razvoja**, odnosno prestanak života.

Te diktirane promjene se jednom riječi nazivaju **adaptacija**.

Svake životinje razvijaju ovaj ili onaj način adaptacije kao što i ljudi: unakrsna osoblina organizma ima ovaj ili onaj adaptacije

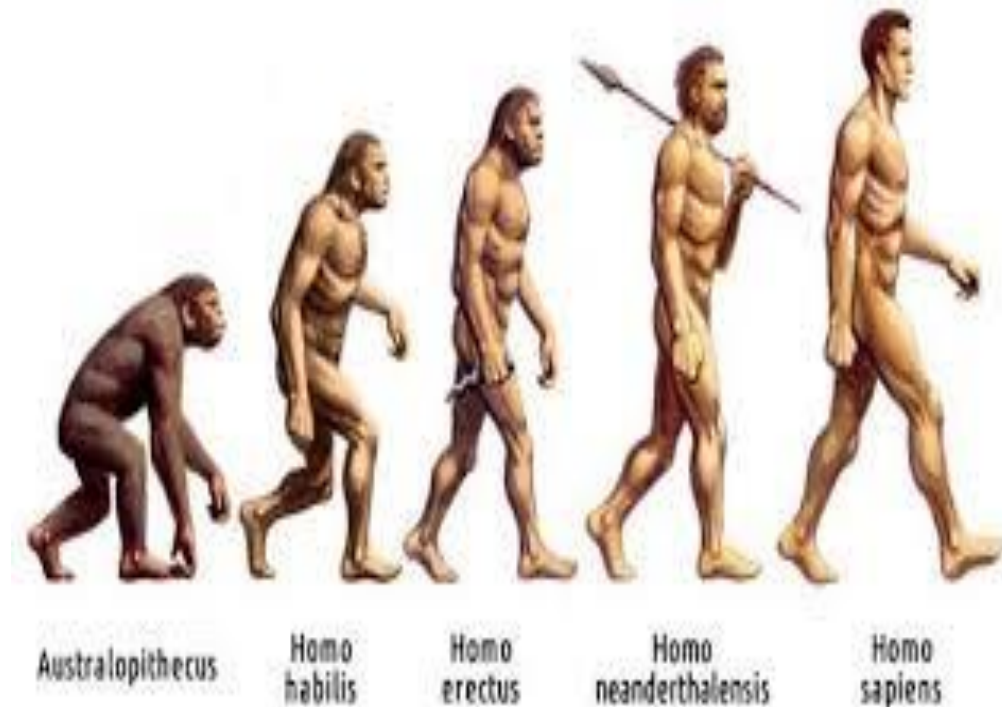
- Primer za ovo je **lamu** koja živi na velikim nadmorskim visinama. Zbog velike koncentracije kisika ona ubrzano diše.
- Nasuprot lami je **čamela** koja živi u nizim predelima. Kod nje ne dolazi do adaptacije.




- 
- Odgovarajućom strukturom okolne neorganske sredine, kao što su voda, minerali i dr,
 - uz prisustvo spoljašnjih uslova, kao što su vazduh, toplota, vlaga, sunčani zraci,
 - i uz još čovjeku nepoznate uslove, formirana je prva iskra života

Logično je da je **takva struktura bila vrlo labilna**, i da je njen opstanak bio uslovljen brzim prilagođavanjem novim uslovima.

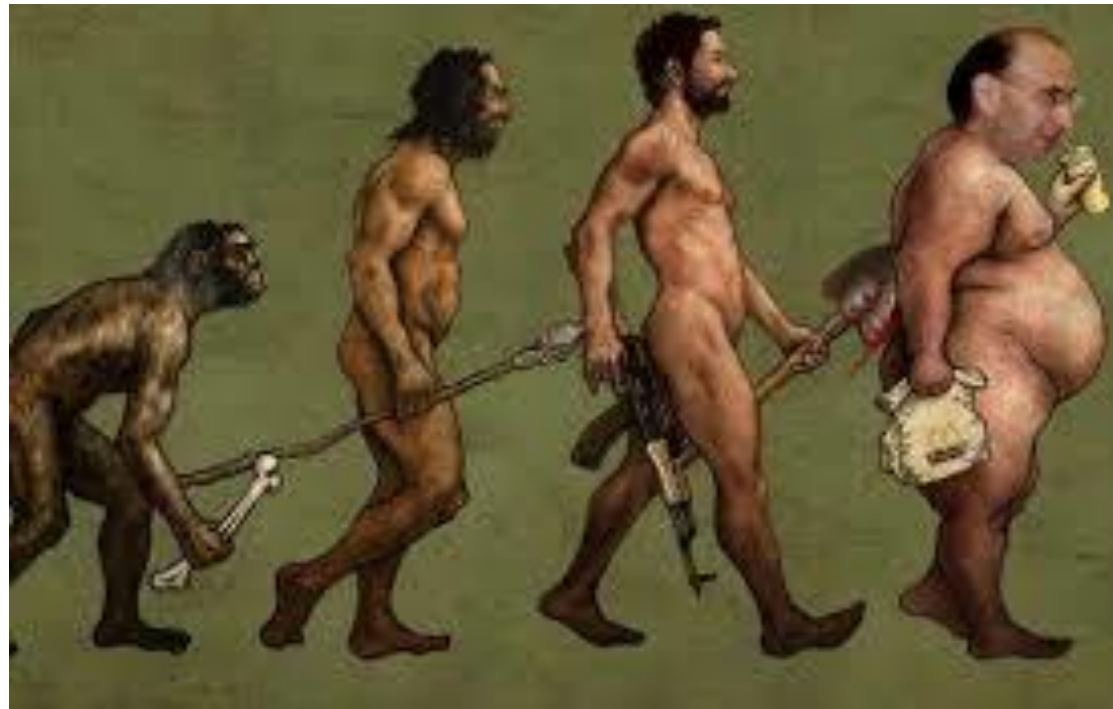
Taj proces adaptacije žive materije, od prve iskre života do homo sapijensa je neprekidan



- 
- **Adaptacioni zapis** kod savremenog **čovjeka je vrlo efikasan,**
 - i **u stanju je da za relativno kratko vrijeme izazove vrlo intenzivne promjene.**
 - Samo **u jednoj generaciji,** odnosno jedna **ljudska jedinka je u stanju da se prilagodi ekstremnim promjenama.**

Ti adaptacioni procesi se odvijaju u oblasti:

- ishrane,
- temperature,
- biomotorike i sl.



U sportskoj praksi najaktuelniji adaptacioni procesi dešavaju se u više zona.

U zoni elementarnih biomotornih dimenzija to je podizanje nivoa:

- sile
- Brzine
- Izdržljivosti

što se dešava **nakon prelaženja** odgovarajućeg **praga nadražaja**.



U cirkadijanskoj zoni to je promjena bioritma,

▪ takođe nakon prelaženja odgovarajućeg praga.

U motornoj zoni to je:

▪ sticanje novih i usavršavanje postojećih dinamičkih stereotipa.



U digestivnoj zoni to je:

- prilagođavanje organa za varenje na odgovarajući sastav hrane.

U intelektualnoj zoni to je:

- promjena načina razmišljanja od spontanog ka svjesnom shvatanju složenog kretanja.



Postojanje adaptacije, koja samu sebe dokazuje u toku kibernetičkog kretanja, odnosno **kao promjena objekta u vremenu**,

potvrđuje dijalektički postulat, koji datira još od antičkih grčkih filozofa (**panta rei - sve teče**),

da ništa nije isto, ako je proteklo kroz vrijeme.





HVALA NA PAŽNJI !



<https://www.researchgate.net/publication/333038692> Teorijske osnove tjelesnog i zdravstvenog obrazovanja