

## Fiziologija sa fiziologijom sporta

Doc.dr Lukač Damir

- Bazalni metabolizam: Muškarac, 70 kg, 1650 kcal
- Ako sedi još 150 kcal  
Za unos hrane i varenje još 200 kcal  
Kod teškog fizičkog rada 6-7.000 kcal ( 3, 5 puta više )  
Po 1 h = 65 – 70 kcal
- Bazalni metabolizam u miru uslovi
- Disanje: 12 – 16 u minuti frekvencija
- Tidal volumen ili respiratorni 0,5i litara dubina disanja
- Ukupno 6 – 8 l vazduha DMV
- Srce: 70 frekvencija
- Srčani volumen 70 ml
- Ukupno 4900 ml kroz srce u minuti
- Potrošnja kiseonika 250 ml u minuti
- Bazalni metabolizam u radu, sportu:
- Disanje – frekvencija raste do 40, dubina se povećava do 5 l, disajni minutni raste do 200 litara vazduha u minuti
- Srce – frekvencija do 200, srčani volumen do 150 ml , srčani minutni volumen do 30 l / minut kroz srce
- Potrošnja kiseonika čak do 7 litara u minuti
- Ovo su maksimalne zabeležene vrednosti
- Energetski bogate materije: ugljeni hidrati, masti i možda malo i proteini
- ATP – jedina moguća energetska moneta, labilno jedinjenje, prisutna u svim ćelijama u citoplazmi
- Sastav: riboza, adenin, 3 fosforna radikala
- Posredničko jedinjenje – ulazi u sastav vezanih reakcija u kojima se oslobađa energija

- Fosforne veze su reverzibilne i izuzetno bogate energijom
- Koliko ima ATP-a? Vrlo malo, što bi se reklo samo za 2 -3 sekunde
- Pa šta onda ? Mora se stalno restituisati- oporavljati
- Sledeći koji ga puferiše, oporavlja, predaje mu energiju za pokidanu fosfornu vezu je CP – kreatin fosfat ili fosfokreatin. Poznato? Sportsko doping sredstvo.
- CP ima za 3- 8 puta više od ATP-a
- Ugljeni hidrati :Podela: monosaharidi, disaharidi i polisahridi
- Varenje: u ustima ptijalin, alfa amilaza (ovo je isto), razgrađuje poli (skrob) u disaharide i nastavlja dejstvo u želucu
- Slatko se jede na kraju ? 30 – 40 % razgrađuje se u želucu
- Pankreasna amilaza + crevni enzimi razgrađuju sve u monosaharidi i to u heksoze (sa 6 C)
- Resorbuju se u jetru u vidu izomera
- U jetri svi u glukozu C6 H12 O6 skoro 90 %
- Molekul glukoze je velik, molekulske mase 180, kroz membranu može samo do 100
- Ulazi olakšanom difuzijom- preko proteinskih nosača
- U mišićima se fosforiliše (glukoza 6 fosfat) – ne može napolje
- Treba nam- ne izbacujemo napolje
- Ako je ima u urinu...nevalja
- Mozak naj osetljiviji i odmah reaguje, kako?
- Dajte šećer i vodu, jedite 5 puta dnevno, da li ste doručkovali?
- Insulin ubrzava 10 x ulazak u ćeliju, sem kod mozga
- Insulin snižava nivo u krvi, a glukagon podiže, kao i adrenalin
- Nakon obroka –luči se inzulin i može izazvati efekat klatna,
- Kardiovaskularni sistem je inertan. Ne može odjednom da se postigne 200 otkucaja i da se diše 40 puta

- Čovek ne može da pravi rezerve kiseonika, čovek ne može da pravi energiju bez kiseonika, pa šta sad ?. Kako premostiti vreme od 30 sec do prodisavanja (plus transport više kiseonika do svake ćelije)
- Mlečna Kiselina izlazi u centralni krvotok, blokira rad enzima, nastaje kod infarkta ?
- Nikome ne treba, jedino ne smeta srcu koji ga može trošiti
- Stiže onaj naš spori kiseonik i sada plaćamo pozajmicu. Kiseonik je vraća u pirogrožđanu kiselinu
- Anaerobni procesi: ATP, CP i anaerobna glikoliza
- Teško je povući granicu jer se polako ali sigurno uključuje i aerobna glikoliza i nakon 1,5 minuta postaje dominantan izvor energije
- Aerobno:
  - sporo, neograničeno, nema štetnih materija (CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O), gorenje sveće, efikasnije
- Anaerobno:
  - Promtno, najveća energija, kratkotrajna, eksplozija bombe, štetne materija (LA)
  - Anaerobni: trčanje, plivanje, skakanje do 40 sec. Da li ovi treba da jedu šećere?
  - Da li ovi treba da stavljaju flaster na nos?
  - Ovi uzimaju CP
  - Zašto su crnci dominantniji u ovim sportovima?
  - Aerobni sportovi: najzdraviji ljudi, ako se ne pretera (sve je lek ili otrov, zavisi od količine)
  - Trčanje, plivanje , biciklizam...
  - Učestvuje puno mišića, ravnomerno opterećenje
  - Velika potreba za kiseonikom
  - Nepohodno zagrevanje (postepeno uvođenje KVS sistema)
  - Mešoviti: kolektivni sportovi
  - Da li su žene u nekom sportu bolje od muškaraca?
  - Masti se deponuju u jetri i u ...(salu)
  - Polno uslovljenje razlike u mastima?
  - Značaj: energija, termoregulacija, membrane..

- U krvi ostaju u obliku lipoproteina, ima ih 7g/l
- Faze disanja:
  1. Ventilacija - spoljašnje disanje
  2. Prelazak u krv – difuzija
  3. Transport – srce pumpa
  4. Prelazak u ćelije
  5. Metabolizam svake ćelije
- Inspirijum-udisaj
- Ekspirijum-izdisaj
- Odnos 1:1,5
- Eupnea-normalno disanje
- Dispnea- bolno-otežano disanje
- Tahipnea- ubrzano disanje
- Bradipne- usporeno disanje
- Uloga nosa?
- Ko nosi flastere?
- Farings- ždrelo
- Larings- glasnice
- Kako se proizvodi zvuk
- Epiglotis- klapna
- Bolus smrti?
- Hajmlihov hvat?
- Lepo kaže narod...
- Traheja –dušnik
- Bronhije
- Bronhiole
- Alevole kao tenis teren 70 m kvadrat

- Alergije. Forme , simpto
- S kim se pluća zglobljavaju?
- Šta su pleure?
- Kakav je pritisak izme
- Pneumotorax?
- Nastanak, lečenje?
- Kako su pluća zaštićena?
- Kako je glava zaštićena?
- A vrat?
- Dijafragma – prečaga
- U kom pravcima se širi grudni koš?
- Tipovi disanja?
- Da li beba u uterusu diše?
- Prvi udah, plač, apgar scor
- Opit plovnosti
- Mrtvi prostor
- Anatomski
- Fiziološki
- 150 ml
- Sastav spoljašnjeg vazduha?
- O<sub>2</sub> – kiseonik 20,84%
- CO<sub>2</sub> – ugljen dioksid 0.04%
- H<sub>2</sub>O –voda 0.05%
- N kog ima najviše 78,62%
- Kada azot pravi probleme?

- Kesonska bolest?
- Azotno pijanstvo?
- 10 m = 1 atmosfera
- Rešenje?
- Hiperbarična komora?
- Značaj u zdravstvu?
- Značaj u sportu?
- NBA?
- Savičević
- Kakav je vazduh na planinama?
- Transport kiseonika –koja je to faza disanja?
- Eritrociti – crvena er-cr
- Hemoglobin
- Životni vek ?
- Dokle traju efekti boravka na planini?
- Prva diskvalifikacija – Tour de France
- Ko se dopinguje?
- Danas auto transfuzija?
- Darbopoetin
- Koje su doping vrednosti?
- Koji je sastav izdahnutog vazduha?
- 16% kiseonika
- Zašto je to važno?
- Otkud toliko?
- Šta je CPR

- A – disajni putevi
- B - disanje
- C - cirkulacija
- D - lekovi
- Do D sve paramedikusi
- Tidal volumen?
- Respiratorni volumen?
- Disajni volumen?
- 500 ml ili pola litre?

Koliko puta dišemo u miru u minuti?

- ✦ Po koju količinu ?
- ✦ Koliko vazduha prođe kroz pluća u jednoj minuti u miru?
- ✦ Zove se minutni disajni volumen ili obrnuto DMV- 6-8 litara

Da li toliko stvarno toliko svežeg vazduha uđe u pluća?

- ✦ Setite se mrtvog prostora?
- ✦ Alveolarna ventilacija?
- ✦  $(500\text{ml} - 150\text{ml}) \times 12-16 = 4200 \text{ ml}$
- ✦ Šta ako ne valja VC ?
- ✦ Koji pregledi?

Postoje tablice i nomogra

Koja je druga faza disanja?

- ✦ Alveole-Teniski teren 70 m kvadratnih
- ✦ Sve cevi služe za sprovođenje samo
- ✦ Razmena se vrši na nivou respiratorne jedinice
- ✦ Šta je respiratorna jedinica?

- ✦ Koji gasovi prelaze u krv?

Gde se vezuje O<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub> u krvi

Od čega zavisi difuzija?

- ✦ Od parcijalnog pritiska gasa
- ✦ Od veličine respiratorne površine
- ✦ Od debljine respiratorne membrane
- ✦ Od onih boj mariotovih i geij lisacovih zakona – od kojih ste pobešli..
- ✦ Od rastvorljivosti gasa
- ✦ I od conc u krvi

Šta ako je VC dobar ?

- ✦ Bronhokonstrikcija ili bronhospazam
- ✦ Koje su to bolesti?
- ✦ Ko ih izaziva?
- ✦ Dali će se verifikovati na VC-u?
- ✦ Da li učenik ima smetnje van napada?
- ✦ Da li radi fizičko?
- ✦ Pacijent ima otežano disanje, lako udahne ali izdah produžen - zašto?
- ✦ Diše na sve mišiće?
- ✦ Obrazi kao duvači trube?
- ✦ Prvi znaci produženi ekspirijum, kakvi su normalni odnosi?
- ✦ Sledeće zviždanje – zašto?
- ✦ Koje lekove? Bronho..? Kako ..?
- ✦ Ko sme da daje lekove..?
- ✦ ŠTA JE KRV ?
  - KOLIKO KRVI IMAMO?
  - KOJE SU ULOGE KRVI?
  - KAKO KRV MOŽE DA POSTOJI?

- ✦ KAKO SE ZOVE ODNOSI IZMEĐU UOBLIČENIH ELEMENATA I TEČNOG DELA KRVI?
- ✦ ŠTA JE RAZLIKA IZMEĐU PLAZME I SERUMA?
- ✦ KAKO SE ZOVE IZLAZAK KRVI IZ KRVNOG KORITA?
- ✦ KOJE KRVARENJE JE OPASNIJE?
- ✦ KOLIKI GUBITAK KRVI JE OPASAN PO ŽIVOT?
- ✦ KAKO ZAUSTAVITI KRVARENJE?
- ✦ ŠTA JE HIPOKSIJA?
- ✦ KO JE NAJOSETLJIVIJI NA HIPOKSIJU?
- ✦ ERITROCITI ( ERCI)
- ✦ RED BLOOD CELLS – RBC- CRVENA KRVNA ZRNCA
- ✦ IMA IH NAJVIŠE U KRVI OD SVIH
- ✦ NEŠTO x 10 NA 12 U LITRU, A SVIH OSTALIH NEŠTO X 10 NA 9
- ✦ Kolika im je veličina?
- ✦ Koliki je dijametar najmanjeg krvnog suda?
- ✦ Da li imaju jedro?
- ✦ Koja im je osnovna uloga?
- ✦ Šta prenose?
- ✦ Gde se šta vezuje u eritrocitu?
- ✦ Kako se zovu jedinjenje sa CO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub> a kako sa CO?
- ✦ Da li je isto kod Muških i ženskih?
- ✦ Da li sportista treba da ima puno ERCI-ja?
- ✦ Koji treba da imaju puno?
- ✦ Kako se zove smanjen broj ERCI-ja?
- ✦ Da li možemo da se bavimo sportom sa manjim brojem ERCI-ja?
- ✦ Da li može da radi fizičko?

- ✦ Jednostavno je proveriti- košta 80 dinara
- ✦ Kako nastaju ERCl?
- ✦ Koliki im je životni vek?
- ✦ Šta je neophodno za nastanak?
- ✦ Kakve veze ima želudac?
- ✦ Kako se zove proces nastanka eritrocita?
- ✦ Kakve veze imaju bubrezi?
- ✦ ERITRIPOETIN – EPO
- ✦ EPO nastaje već posle par sati a pun efekat za 2 dana?
- ✦ Gornja granica ERC-najviše zbog dopinga
- ✦ Tour d France – još pre 6 godina - 5 diskvalifikovih
- ✦ Autotransfuzija?
- ✦ Otkrivanje EPO-a u krvi?
- ✦ BORAVAK NA PLANINI?
- ✦ KOJE NADMORSKE VISINE?
- ✦ KOLIKO TRAJE?
- ✦ KAKO DIŠEMO NA PLANINI?
- ✦ Šta moramo još davati za pojačanu eritropoezu?
- ✦ Koji su to preparati?
- ✦ Da li možemo napraviti hipoksične uslove i bez planine?
- ✦ Da li možemo biti anemični i sa normalnim brojem ERCl-a?
- ✦ Koliko imamo hemoglobina?
- ✦ Od čega se sastoji?
- ✦ Gde su rezerve gvožđa u organizmu?
- ✦ Koje su manifestacije anemije?

- ✦ Hemoliza:Može biti mehanička, hemijska i biološka!
- ✦ Biološka zmijski otrov- od čega umiremo ?
- ✦ Hemijska – mora biti izotoničan rastvor, možemo ubiti nekog čistom vodom intravenski?
- ✦ Šta daju u kolima hitne pomoći, kada neko krvari?
- ✦ Mehanička hemoliza:ko četa vojnika počne da gazi strojev korak po mostu, šta će se desiti?
- ✦ Koji sportisti su skloni anemiji i kada?
- ✦ Zašto sportiskinja?
- ✦ Žene u Vojvodini žive 7 godina duže, Poštovane Koleginice razmislite za koga se udajete?
- ✦ Dobrovoljno davanje krvi?
- ✦ Zašto zimi anemije?
- ✦ Mikrotraume?
- ✦ Gde je groblje ERCI-ja?
- ✦ Kako se eliminiše?
- ✦ Šta ako ne radi groblje?
- ✦ Šta ako je hemoliza velika?
- ✦ Kakva je mokraća, feces, koža?
- ✦ Kakav je bilirubin nakon treninga. Zašto mirovati pre vađenja krvi?
- ✦ Gilian- Beer - zašto ne piti koka kolu
- ✦ SE – šta je to?
- ✦ Zbog ovog moramo vaditi krv ujutro i iz vene?
- ✦ Koji su normalni rezultati?
- ✦ Da li su isti kod dece, žena i muških?
- ✦ Kada SE može biti normalno povećana?
- ✦ Kada se ispisuje samo jedan broj?
- ✦ Krvne grupe:

- ✦ 0 - 47%
- ✦ A - 41%
- ✦ B - 9% - primeti toliko fali gornjem do 50%
- ✦ AB - 3% - primeti toliko fali najgornjem do 50%
- ✦ Pojavljaju se antitela, šta je to?
- ✦ Javljaju se nakon 6 meseci i to bez kontakta – ovo je bitno!!
- ✦ Antitela nazvana prvim slovima grčkog alfa i beta.
- ✦ Prvi napada prvog - alfa napada A a beta napada B, nesmeju biti zajedno!!!
- ✦ Šta znači napada, slepi puno ERCi-ja oni hemoliziraju
- ✦ Šta je jedini službeni podatak o krvnoj grupi?
- ✦ Zato dajte krv, dobićete sendvič ali još i bitne podatke.. Ako Vas ne pozovu za 2 nedelje
- ✦ Univerzalni davaoc i primaoc postoje samo do 150 ml
- ✦ Ko je univerzalni primaoc i zašto?
- ✦ Šta preko toga?
- ✦ Postoji još jedna vrsta antigena na membrani...
- ✦ Čovek je dobio Nobelovu nagradu za otkriće...
- ✦ U 50 godina je otkriveno i rešeno...
- ✦ Dobilo je ime po.. Rhesus Macaci majmunima
- ✦ Prisustvo antigena je pozitivno – preko 85% svetske populacije Rh +
- ✦ Odsustvo znači negativno – 15 % populacije Rh -
- ✦ Antitela u plazmi ne postoje rođenjem, mora doći do senzibilizacije..
- ✦ Koja krvna grupa pravi antitela ?
- ✦ Kako dolazi do senzibilizaci
- ✦ Humani imunoglobulini RHOGAM – 100 eura mora se primiti 48 sati nakon porođaja, pobačaja i abortusa..svaki put da bi se sledeća trudnoća zaštitila..
- ✦ Eritroblastosis fetalis... Beba požuti malo ako je inkompatibilija mala

- ✦ Ako je velika.. Menjanje cele krvi..
- ✦ Leukociti
- ✦ Bela krvna zrna- White blood cells (WBC)
- ✦ Gde nastaju?
- ✦ Koja im je uloga?
- ✦ Koliko ih ima?
- ✦ Ovi svi imaju jedro..
- ✦ 6 tipova
- ✦ polimorfonukleari:
- ✦ eozinofili, bazofili, neutrofilii imaju granule u segmentiranim jedrima
- ✦ Monociti, limfociti i plazma ćelije nemaju granule
- ✦ Neutrofilii 62 %
- ✦ Eozinofili 2,3 %
- ✦ Bazofili 0,4 %
- ✦ Monociti 0,3 %
- ✦ Limfociti 30 %
- ✦ Ukupan broj:
- ✦  $4-10 \times 10^9$
- ✦ Granulisani 4-8 sati u krvi i 4-5 dana u tkivima
- ✦ Monociti- 10-20 sati u krvi u tkivima kao makrofagi
- ✦ Limfociti postoje T I B žive mesecima malo u krvi malo u tkivima pa nazad
- ✦ Neutrofilii- bakterije napadaju
- ✦ Eozinofili – parazitarne infekcije
- ✦ Bazofili - alergijske reakcije
- ✦ Limfociti - viruse

- ✦ Imunitet
- ✦ Za neke bolesti stalan
- ✦ Za neke ograničen
- ✦ Stečen i urođen
- ✦ Stečen –humoralan - limfociti B ćelije
- ✦ Šta može biti antigen?
- ✦ Alergije?
- ✦ Ako se posećemo..
- ✦ Vazospazam..
- ✦ Stvaranje trombocitnog čepa..
- ✦ Trombociti 150-300 x 10 na 9
- ✦ Nemaju jedro
- ✦ 8-12 dana životni vek