



# Humana energetika

---

Proizvodnja energije u ljudskom  
telu



# OPŠTI ENERGETSKI PRINCIPI

---

- SVA **upotrebljiva** energija je predstavljena SAMO u ATP-u
- SVI energetske procesi se odvijaju PARALELNO
- Razlike postoje u brzini , moći i kapacitetu proizvodnje energije



# Oblik energije u ljudskom telu

---

- Deponovana kao polupripremljena supstanca za proizvodnju (glikogen ,masti,proteini)
- Deponovana kao hemijska supstanca (KP)spremna za samo jedan korak metabolizma do OSNOVNE HEMIJSKE ENERGIJE- ADENOZIN TRI FOSFATA (ATP)
- 5 mmol-a depo ATP-a - nepromenljiv



# NAČIN TRANSFORMACIJE

---

- AEROBNI - sazreva do 5 godine života
- ANAEROBNI- spreman po rođenju
  - KREATINKINAZNI
  - MIOKINAZNI – agonalni put
  - GLIKOLITIČKI



# Brzina proizvodnje enegrije

---

- Kreatinkinazni –trenutno
- Glikolitički –nakon 10-20 sec
- Aerobni oko 3 –eg minuta



# Kapaciteti energetike

---

- Kreatinkinazni 6-10 sek ( treningom 12-15)
- Glikolitički 3- –6 minuta (treningom do 10 min)
- Aerobni – više sati
  
- Granice odredjuju DEPOI energije iz koje se pravi ATP. Depo masti je NAJVEĆI ali pravljenje Acetyl Co A B oksidacijom masnih kiselina je –najsporiji metabolizam. Najbrži je iz šećera i njega telo PRVO iskoristi.



# Moć enrgetske proizvodnje

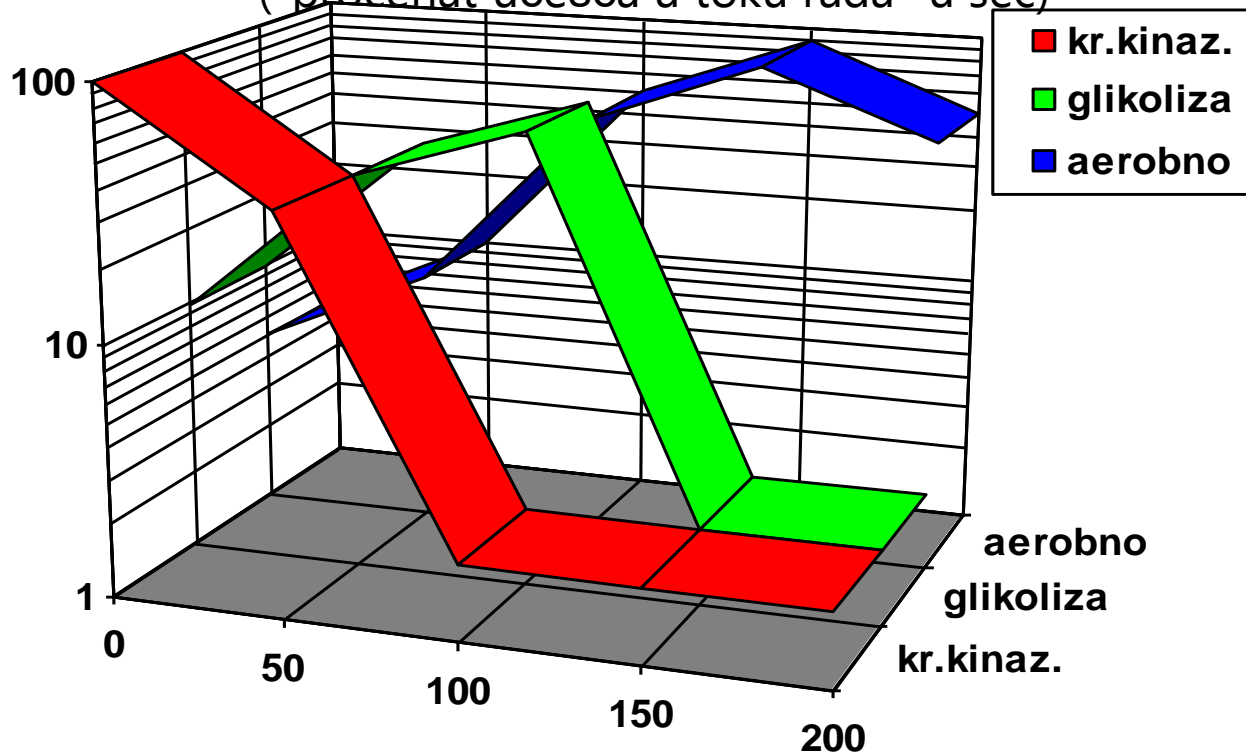
---

- Kreatinkinazni – 1 : 1
- Glikolitički – 1: 2
- Aerobni – 1: 36 (Krebs) intenzivan rad
- ili 129(Beta oksidacija masti) optimalan ili nizak nivo rada

# Načini stvaranja energije

## NAČINI STVARANJA ATP-a tri bitna sistema

(-procentat učešća u toku rada- u sec)







# Kreatinkinazni put

---

Kreatin + ATP  $\rightleftharpoons$  ADP + kreatinfosfat

Kapacitet 10 sec u max režimu rada



# Opšta jednačina kreatinkinaznog procesa

---

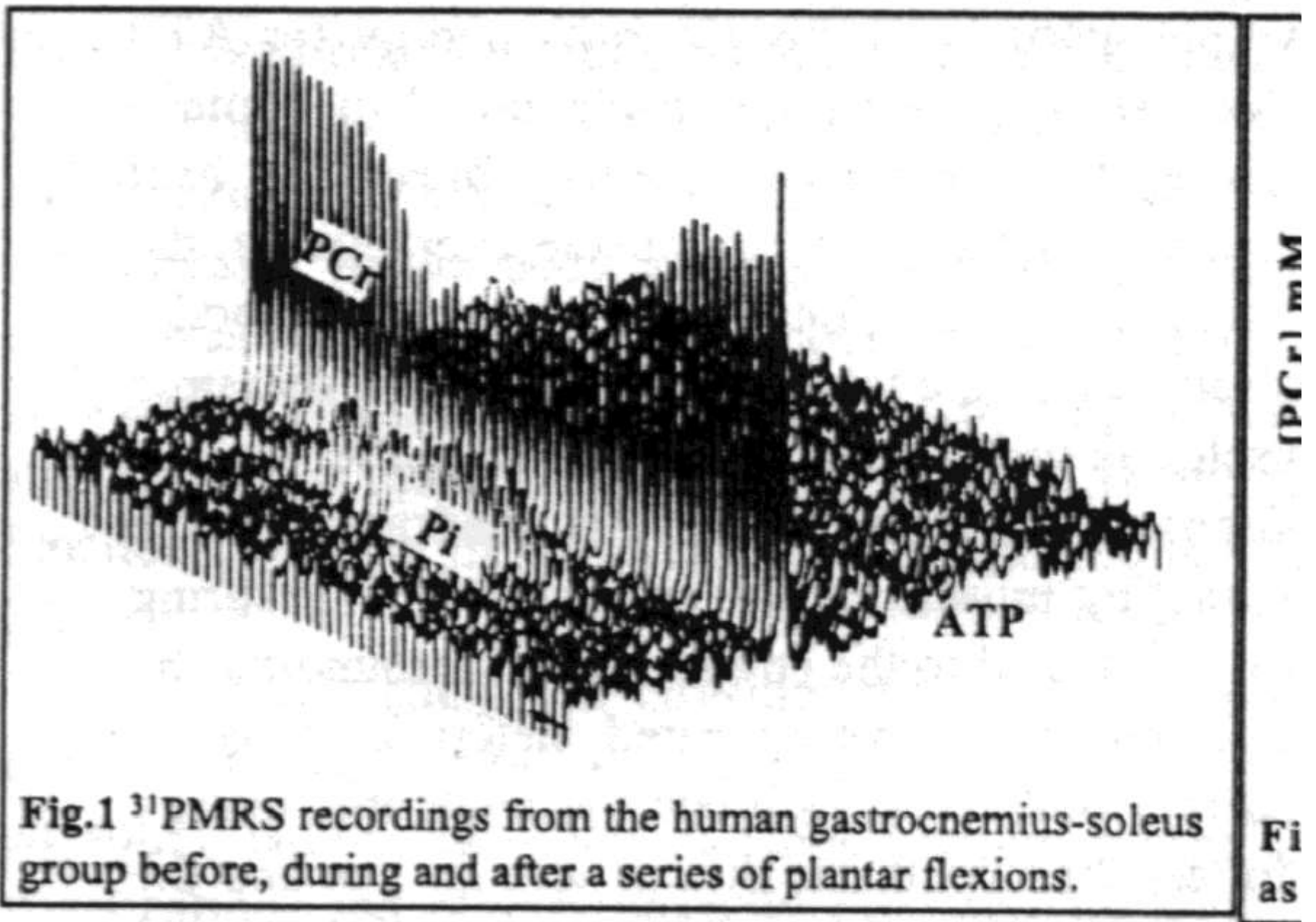
- Mesto dogadjaja- citoplazma
- $\text{Kreatin} + \text{ATP} < = > \text{KP} + \text{ADP}$

- Poreklo komponenti;

Kreatin iz mesa

ADP iz ATP-a

VREME RADA 6- 10 SEK.



**Fig.1**  $^{31}\text{P}$ MRS recordings from the human gastrocnemius-soleus group before, during and after a series of plantar flexions.



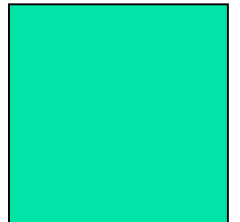
# GLIKOLIZA

---

- Proizvodnja ATP- a bez O<sub>2</sub>
- Iz glikogena mišića ili jetre čiji su depoi skoro jednaki – oko 300 gr
- Nusprodukat – mlečna kiselina
- 1 mmol u miru
- 2 mmola u hodu –aerobni preg
- 4 mmola u radu na anaerobnom pragu
- 8-12-16-22 mmola u anaerobnom max radu

# Glikoliza uz O<sub>2</sub>- oksidativni put

- Mesto – citoplazma i mitohondrija
- Mlečna kiselina > piruvat > Acetyl CoA
- Krebsov ciklus –
- Ovaj način razgradnje mlečne kiseline se koristi u trenigu oporavka

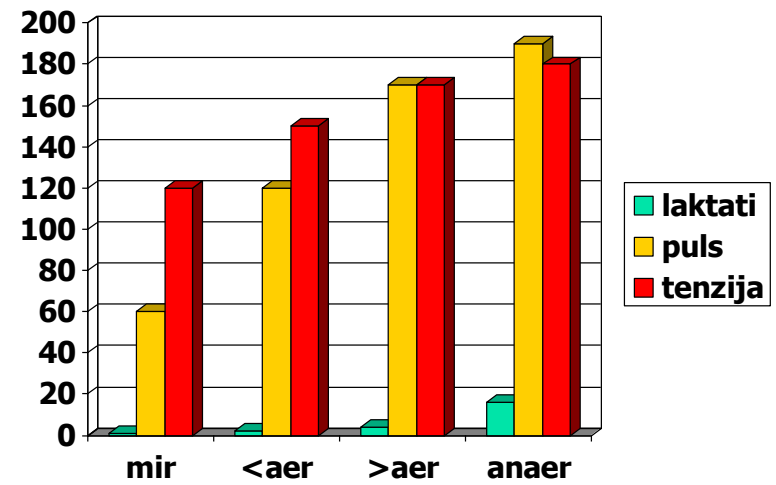
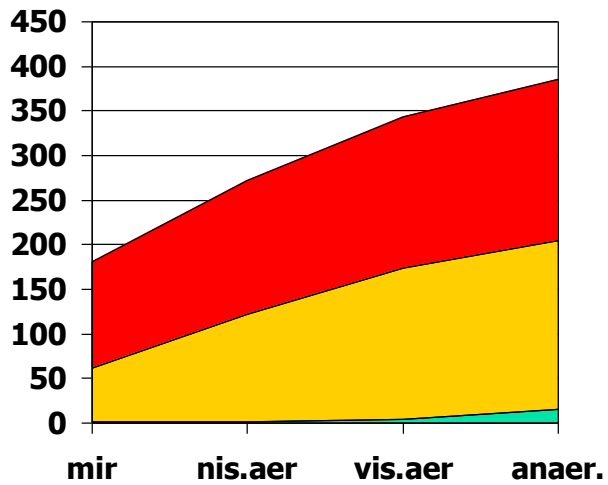


# Opšta jednačina glikolize- anaerobna

- Mesto odigravanja –citoplazma- citosol
- Glikogen depo ili glikoza iz krvi.
- **Maksimalni ili submaksimalni rad**
- $\text{glikogen} + 2\text{ADP} = 2\text{ATP} + \text{piruvat} > \text{mle~na kiselina}$
- POREKLO KOMPONENTI;  
GLIKOGEN IZ ŠEĆERA u krvi unetog ishranom  
ili depoa u mišićima( oko 350gr )  
DEPOA u jetri( oko 300 gr)  
ADP iz ATP-a

VREME PADA DO 5 – 7 MINUTA

# LAKTATNA KRIVULJA





# OPŠTA JEDNAČINA AEROBNOG PUTA

---

- MESTO – MITOHONDRIJA-KREBSOV CIKLUS
- $\text{Acetyl CoA} + 36\text{ADP} + \text{O}_2 = 36\text{ATP} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Poreklo komponenti:

Acetyl CoA= razgradnjom SVIH namirnica

ADP razgradnjom ATP-a

O<sub>2</sub>- donet iz pluća preko Hemoglobina

VREME RADA – VIŠE SATI

NAZIV PROCESA –OKSIDATIVNA  
FOSFORILACIJA





# Krebsov ciklus

---

- Osnovni energent GLUKOZA
- KAPACITET 36 ATP-a NA JEDAN CIKLUS
- MAKSIMALNI RAD 3-5 MIN
- SUBMAKSIMALNI RAD 20-30 MIN



# Beta oksidacija

---

- Osnovni energent MASTI
- Kapacitet 129 ATP-a na jedan ciklus
- Režimi rada – optimalni ili niski