

Univerzitet Crne Gore

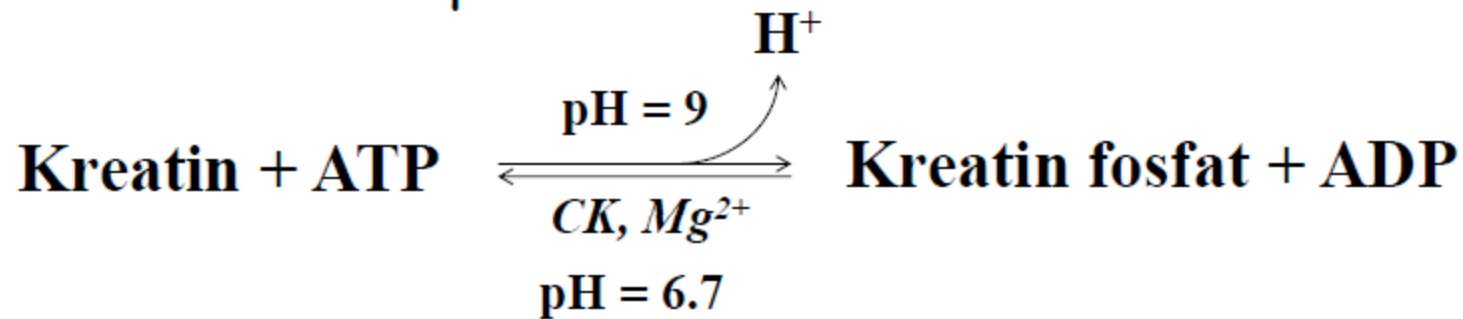
Medicinski fakultet

Katedra za medicinsku biohemiju i hemiju

**KREATIN KINAZA (CK)**  
**ALKALNA FOSFATAZA (ALP)**



# Kreatin kinaza (CK)



Dimer građen od dvije subjedinice:

**B** (brain) i **M** (muscle)

Prema tome, ima **3 izoenzima**:

**BB** (CK-1)    **MB** (CK-2)    **MM** (CK-3)

Izoenzimi su označeni na osnovu elektroforetske pokretljivosti (CK-1, CK-2 i CK-3), tako da forma koja se kreće najbrže ka anodi ima najmanji broj.

Otkriven je i **četvrti izoenzim MiMi** – između spoljašnje i unutrašnje membrane mitohondija u miokardu i skeletnim mišićima.

# Kreatin kinaza (CK)

- Najviša aktivnost nađena u:
  - ▣ Poprečno – prugastim mišićima
  - ▣ Srcu
  - ▣ Mozgu

Aktivnost u jetri je praktično nemjerljiva.

Prema tome, aktivnost CK će biti povećana u oboljenjima:

- ▣ Skeletnih mišića (miš. distrofija; virusni miozitis, polimiozitis i sl.)
- ▣ Srca (AIM, miokarditis, perikarditis i sl.)
- ▣ CNS-a (Reyeov sy, trauma glave, SAH, i sl.)
- ▣ Štitaste žlezde ( hipotireoidizam – povećanje od 5x do 50x)

# CK – akutni infarkt miokarda

- **Najznačajnije povećanje aktivnosti CK-2**
- **Aktivnost se povećava 3 - 8 sati** (6 sati najčešće) od nastanka bola u grudima
- **Maksimum** posle **10 - 24 sata** (20 sati najčešće)
- **Normalizacija** nivoa posle **3 - 4 dana** (obično 4)

Poluživot CK-2 - 12.5 sati tako da je određivanje značajno u prvih 48 sati od sumnje na infarkt.

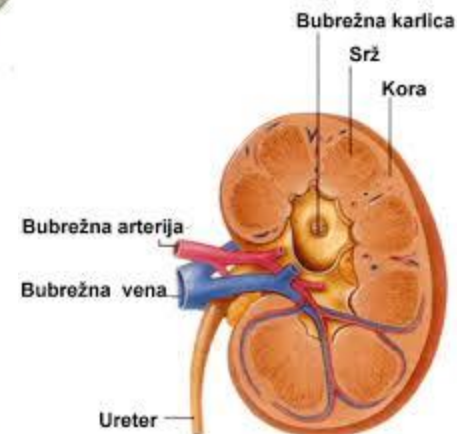
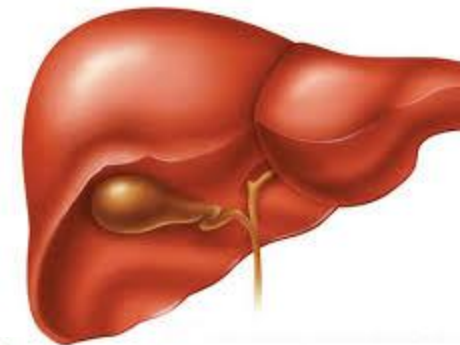
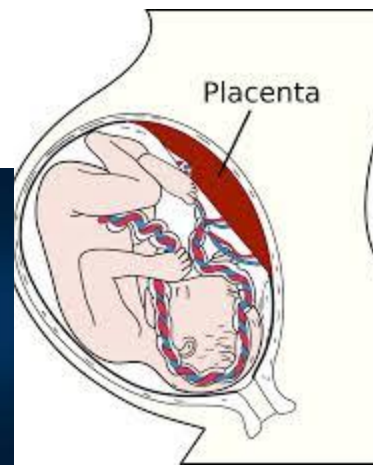
Određivanje je značajno za **ranu dijagnozu infarkta**, utvrđivanje njegove **veličine** i posebno u **ranoj detekciji re-infarkta**.

# CK – akutni infarkt miokarda

- Aktivnost CK iznad 160 U/L (određena CK-NAC akt. metodom) i CK-2 koji prelazi 6% ukupne aktivnosti ukazuju da postoji sumnja na infarkt miokarda.
- Kod ostalih oboljenja koja povećavaju aktivnost CK-2 (zapaljenja mišića, neurohirurške i abdominalne operacije, oboljenja tireoideje, nakon koronarne angiografije, kateterizacije itd.) aktivnost CK-2 može biti povećana ali ne prelazi 6 % ukupne aktivnosti CK.

# Alkalna fosfataza (ALP)

- Katalizuje alkalnu hidrolizu estarske veze fosforne kiseline na velikom broju prirodnih i vještačkih supstrata.
- Nalazi se u svim ćelijama u tijelu, posebno **na ili u membranama**.
- Visoku aktivnost ALP pokazuje u:
  - ▣ intestinalnom epitelu
  - ▣ kanalima bubrega
  - ▣ kostima (osteoblasti)
  - ▣ jetri
  - ▣ placenti



# Alkalna fosfataza (ALP)

- Govorimo o **5 izoenzima** alkalne fosfataze:
  - ▣ Tkivno nespecifični (bubrezi, jetra, kosti...)
  - ▣ Placentalni
  - ▣ Placentalni slični
  - ▣ Intestinalni
  - ▣ Tumorski

Iako metabolička funkcija nije u potpunosti poznata, izgleda da je enzim povezan sa:

- ▣ transportom lipida u crijevima
- ▣ procesom kalcifikacije u kostima

# Alkalna fosfataza (ALP)

$Mg^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$  - aktivatori

$Zn^{2+}$  - ulazi u sastav enzima

Potreban je adekvatan odnos  $Mg^{2+}/Zn^{2+}$

Enzim u **serumu** je porijeklom iz:

- **Jetre** (uglavnom)
- **Kostiju** (do  $1/2$  aktivnosti)
- **Crijeva** (vrlo mala aktivnost)

Enzim u **urinu** je porijeklom iz bubrežnog tkiva (ali nije dio serumskog enzima koji se filtrira)



# Alkalna fosfataza – klinički značaj

- Fiziološki uslovi u kojima je povećana aktivnost ALP:
  - ▣ Intenzivan rast dugih kostiju (djeca)
  - ▣ Zarastanje preloma dugih kostiju
  - ▣ Trudnoća (naročito posljednji trimestar)



# Alkalna fosfataza – klinički značaj

Mjerenje aktivnosti ALP ima za cilj detekciju 2 grupe oboljenja:

- ▣ Oboljenja jetre i žučnih puteva (holestaza!)
- ▣ Oboljenja kostiju povezana sa osteoblastnom aktivnosti

## ▣ Holestaza

- ▣ Odgovor jetre na holestazu je indukcija sinteze ALP!
  - Intrahepatička holestaza (npr. invazija Ca)
  - Ekstrahepatička holestaza (npr. karcinom glave pankreasa)

# Alkalna fosfataza – klinički značaj

- Bolesti kostiju
  - ▣ Pagetova bolest
  - ▣ Rahitis
  - ▣ Osteomalacija
  - ▣ Osteogeni tumori kostiju
  - ▣ Primarni i sekundarni hiperPTH



# Provjerimo naučeno....

- Čovjek star 54 godine je primljen u koronarnu jedinicu 3 h pošto je počeo bol u grudima, lokalizovan u srednjem dijelu grudnog koša. U prethodna 4 dana, imao je slične epizode bola u grudima ali je taj bol bio manje intenzivan i uvek je bio provociran nekim radom ili fizičkom aktivnošću.
- Fizikalni pregled: pacijent je blijed i orošen znojem. Krvni pritisak mu je 110/90mmHg i puls oko 78/min. Srčani tonovi su jasni a nalaz na plućima uredan.
- Biohemijske analiza su bile sljedeće:

| PLAZMA    |            | REFERENTNE VREDNOSTI |
|-----------|------------|----------------------|
| Kreatinin | 122 mmol/L | 60-120               |
| Urea      | 9.2 mmol/L | 2.5-8.5              |
| Na        | 138 mmol/L | 135-145              |
| K         | 3.2 mmol/L | 3.5-4.8              |
| CK        | 90 U/L     | Manje od 220         |
| LDH       | 174 U/L    | 50-220               |

- Na osnovu poznatog, što bi mogla da bude dijagnoza?
- Da li su podaci dobijeni biohemijskom analizom dovoljni za postavljanje dijagnoze?
- Šta bi ste preporučili od dopunskih ispitivanja?



**HVALA ZA PAŽNJU !**

HVALA ZA PAŽNJU !