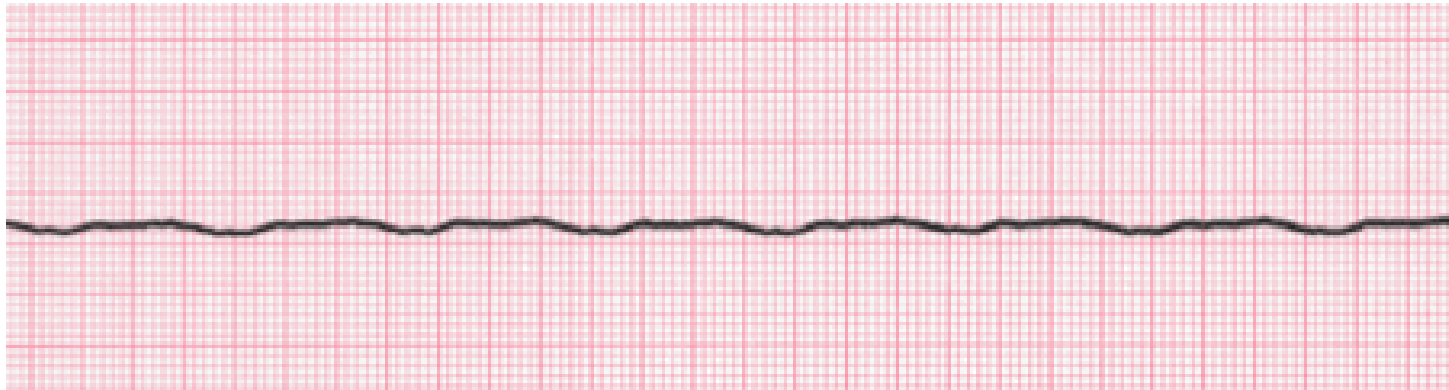


Kardiomarkery

Ischemické poškození myokardu

- vysoká morbidita a i mortalita (až 50 %)
- akutní nebo chronická porucha funkce myokardu na základě nedostatečného krevního zásobení (zásobení tkáně kyslíkem)



Angina pectoris (AP)

Přechodná a reverzibilní ischemie myokardu

- **stabilní** (námahová)
- **nestabilní** (i v klidu), náhle vzniklá, progresivně se zhoršující, změny ST úseku na EKG

...progrese do IM, nebo přítomny mikroinfarkty myokardiální tkáně

Akutní infarkt myokardu (AIM)

- nejzávažnější, okluze koronární tepny, nejčastěji trombem nasedajícím na AS plát... nekróza (odumření tkáně)
- ireverzibilní poškození, jizva se hojí vazivovou tkání (méněcenná, nemá kontraktilní vlastnosti původní tkáně)
- komplikace: srdeční selhání, poruchy kontraktility, smrt

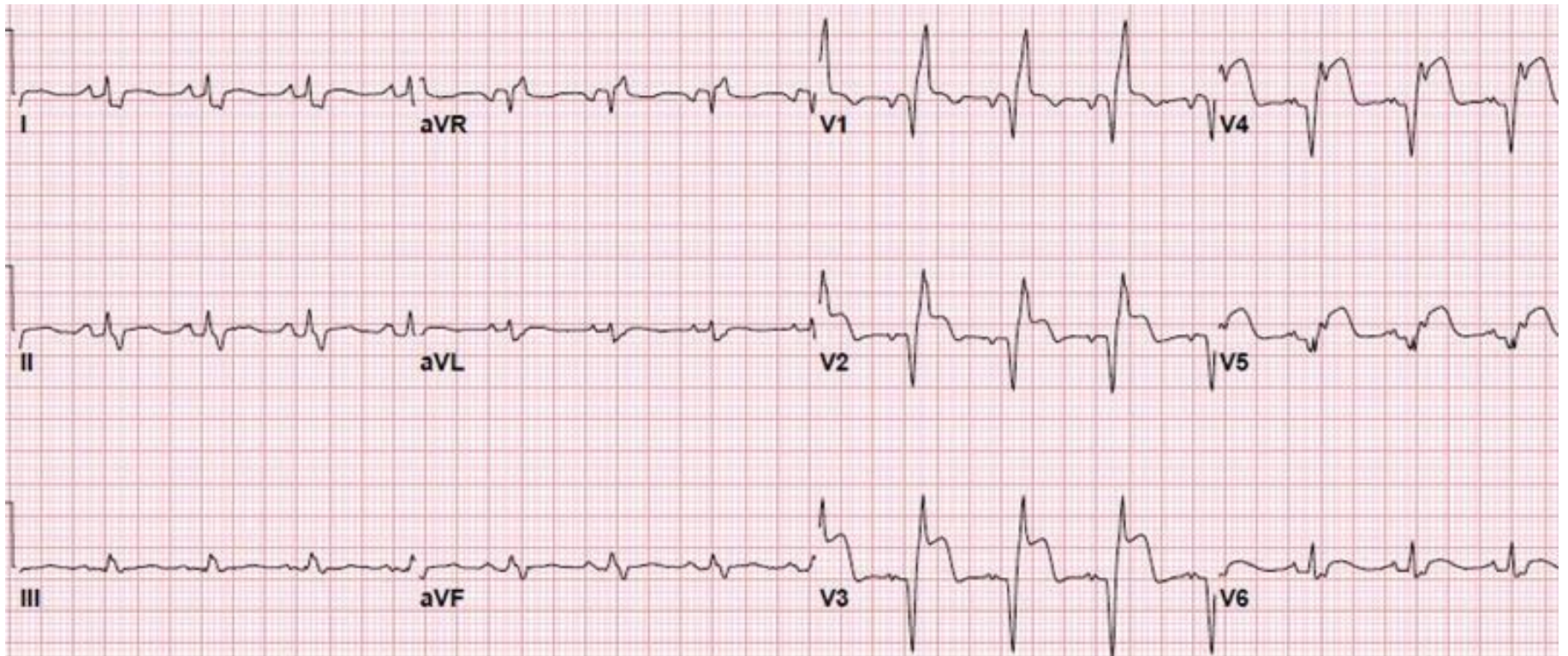
AS poškození cévy



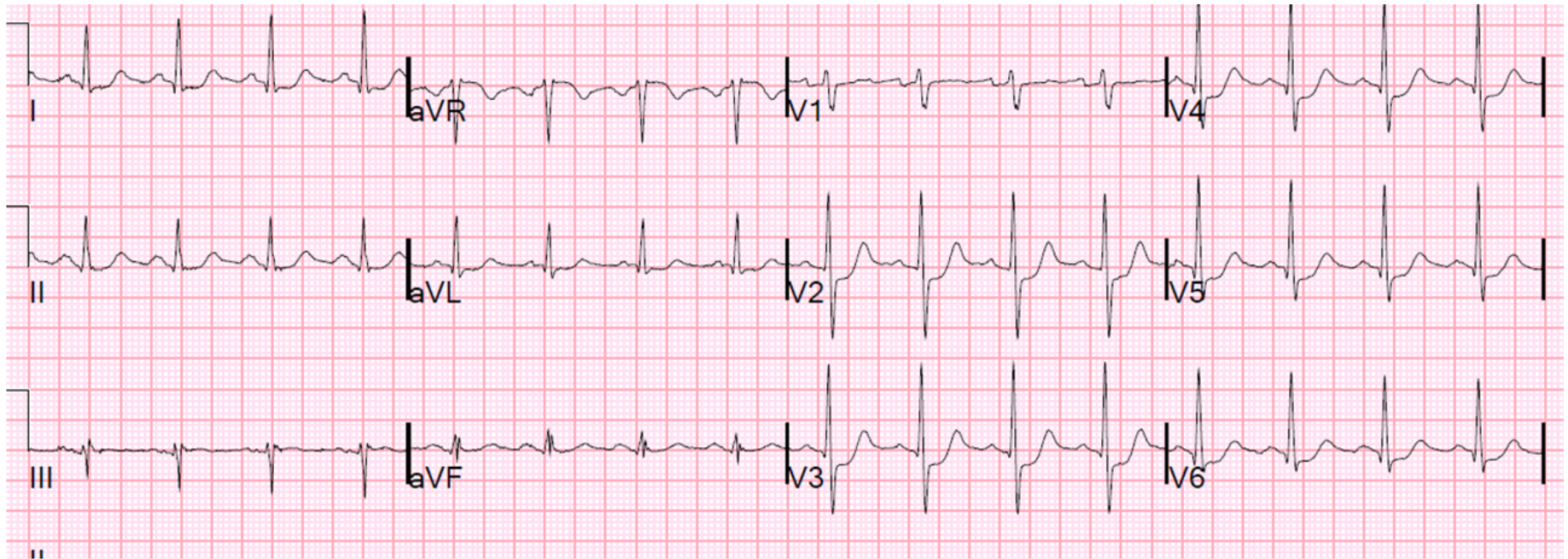
STEMI / NSTEMI

- **STEMI** – elevace ST úseku, transmurální IM
- **NSTEMI** – bez elevace ST úseku, deprese ST, subendokardiální IM

STEMI



NSTEMI



Dg. IM

1. **klinické potíže** (více než ½ hod. trvající bolest na hrudi)
2. **změny na EKG** (změny ST úseku, patol. Q, inverze T vlny)
3. **biochemické vyšetření krve**

Lidé s polyneuropatií (např. diabetici), nemusí bolest při IM pocítit (němá ischemie myokardu)

Laboratorní dg. IM

Je nápomocná při následujícím:

- dg. AIM a reinfarktu
- dif. dg mezi AIM a bolestmi jiného původu (GIT)
- rozsah poškození myokardu a prognóza
- vývoj onemocnění (dynamika markerů)
- reperfúze

Přechod intracelulárních BL z myokardu do krve

Ischemií myokardu dochází k poškození myokardiálních bb. a k uvolnění jejich obsahu do krevního řečiště.

Krátkodobá ischemie (v rámci hod.)

- uvolnění BL z cytoplasmy kardiomyocytů (AST, CK, myoglobin, malá část TnT).

Déletrvající ischemie myokardu

- nekróza bb, lze prokázat i struktury fibrilárního kontraktálního komplexu (TnT, TnI)

Přechod intracelulárních BL z myokardu do krve

Rychlost vyplavení a doba přetrvávání zvýšené hladiny BL v séru závisí na reperfuzi a rychlost poklesu je závislá také na biologickém poločase BL.

Doporučené testy pro dg. IM



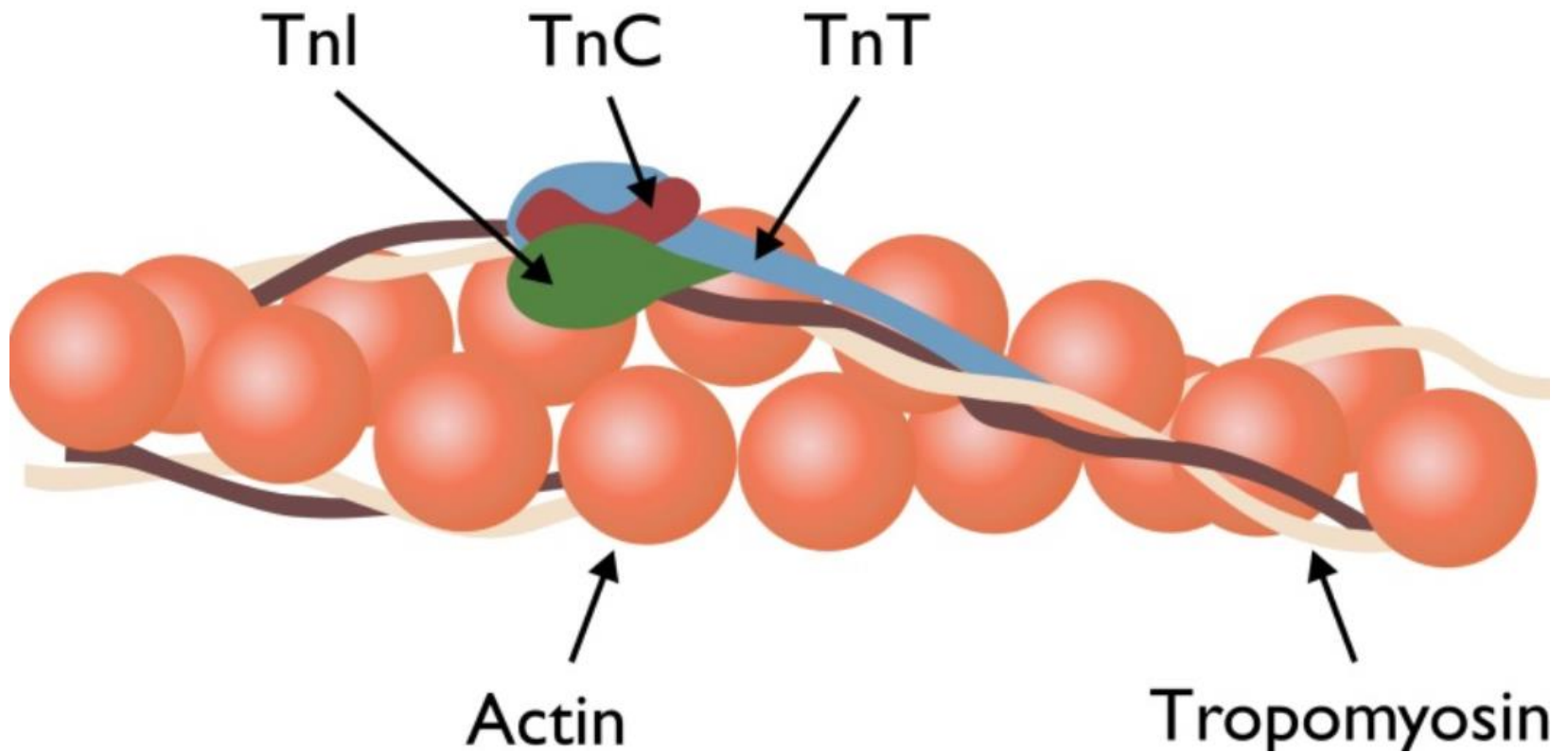
Troponinový komplex

Zahrnuje BL vázané na tropomyozin, jsou součástí kontraktilního aparátu:

- **TnT** (zajišťuje vazbu na tropomyozin)
- **TnI** (inhibuje aktomyozin ATPázu)
- **TnC** (váže kalcium)

Specifická struktura pro srdce.

The troponin complex:



Troponin T

- vzestup současně s CK
- vrchol za 4 dny, koncentrace klesá k normě až v období 2 týdnů = široké dg. okno
- vysoce citlivý (300 násobný vzestup) při IM
- mírně zvýšen u pacientů s nestabilní AP (mikroinfarkty) – prognosticky špatné znamení
- otázka specifčnosti (syntéza i ve svalech za jistých okolností – nové poznatky)

Vysoce senzitivní Troponin T, cTnT-hs

- srdeční TnT, molekulová hmotnost 39,7 kD
- odlišný od TnT svalstva skeletu
- cTnT-hs umožňuje detekci TnT již za 3 hodiny po vzniku IM
- doporučen pro dg. NSTEMI
- nejnovější doporučení: návrh zkrátit dobu detekce na 0h/1h.

Vysoce senzitivní Troponin T, cTnT-hs

Zvýšená analytická citlivost stanovení cTn umožnila detekci poškození myokardu i z jiných příčin než AIM. Chronická elevace u klinicky stabilních pacientů s následujícím:

- srdeční selhání, fibrilace síní,
- kardiomyopatie, myokarditida, kontuze srdce,
- plicní embolie,
- kardiotoxicita vyvolaná léky

Troponin I

- podobná kinetika jako TnT, vysoce specifický (nebyla nikdy prokázána jeho synt. ve svalech)

Náhradní testy pro dg. IM při nedostupnosti Tn



Kreatinkináza (CK)

- Izoenzym CK-MB představuje 40 % celkové CK v srdci, zbytek je CK-MM.
- měří se koncentrace antigenu (v ug/l) – viz dále.

CK – MB mass

- stanovuje se koncentrace antigenu CK – MB v (ug/l) nikoli aktivita
- specifičtější jak měření aktivity enzymu (v ukat/l), protože koncentrace detekuje i degradované formy enzymu, které ztratily svoji katalytickou aktivitu, ale jejich Ag struktura reaguje se specif. protilátkou

Dopručené markery pro diagnostiku IM

- cTnT
- CK – MB mass



Natriuretické peptidy

Regulační systém: krevní tlak, cévní volum

3 hlavní typy natriuretických peptidů

- ANP - Atrial Natriuretic Peptide
- BNP - Brain Natriuretic Peptide
- CNP - type C Natriuretic Peptide (endotel, CNS, ledviny)

Účinek natriuretických peptidů

Ledviny - natriuréza, diuréza

KV systém - protektivní působení

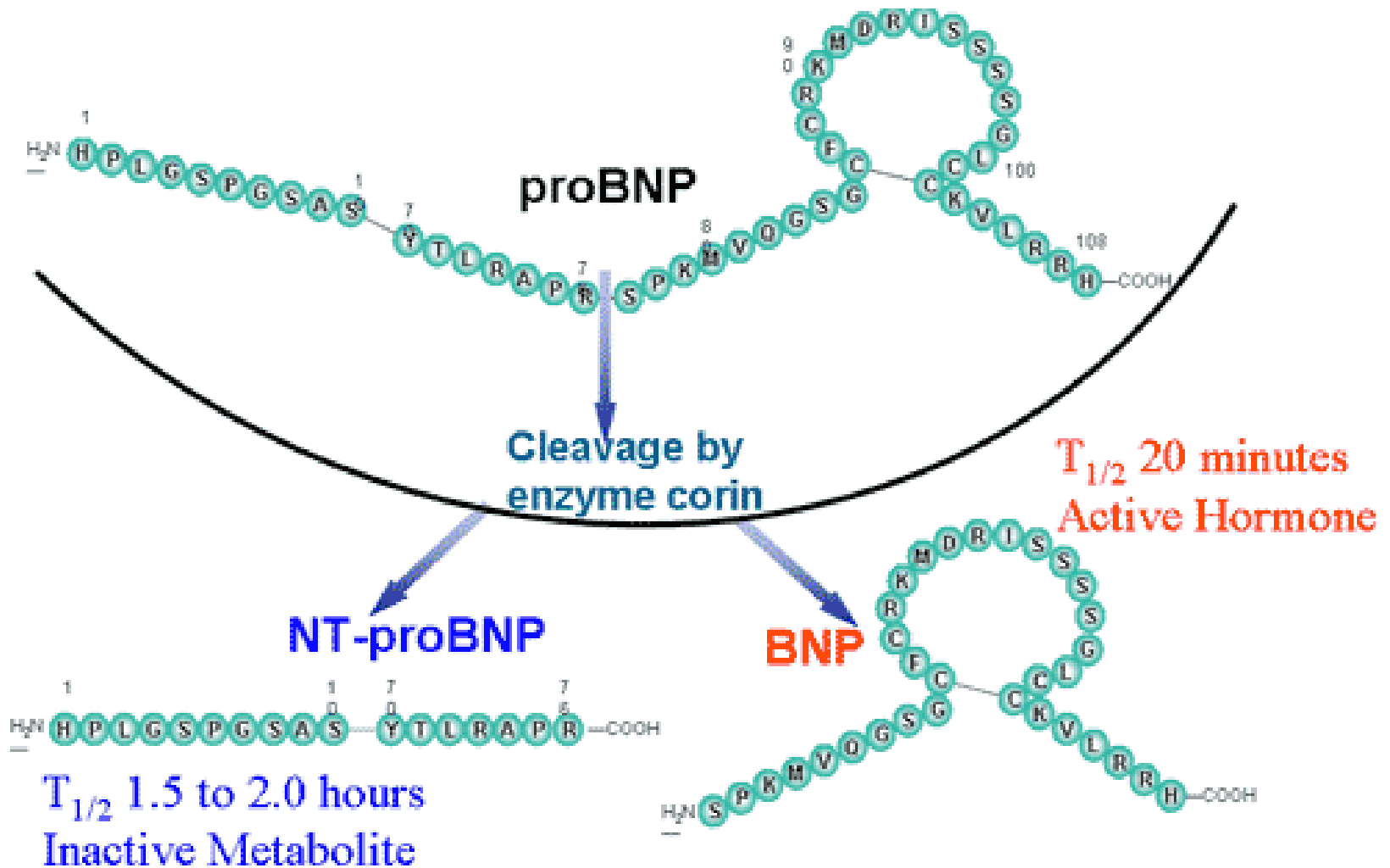
- Vasodilatace, snížení CŽT
- Antagonisté systému renin-angiotenzin-aldosteron
 - ✓ Snížení sekrece reninu, aldosteronu
 - ✓ Uvolnění ADH

Pro - BNP

Syntéza - ProBNP

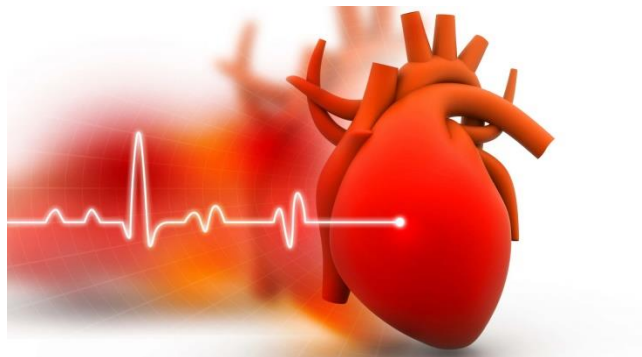
- štěpení na fragment NT-ProBNP a BNP
- biologický poločas
 - ✓ NT-ProBNP: 1 hodina
 - ✓ BNP: 22 min
- referenční meze: 4 - 10 ng/l

pro - BNP



Indikace stanovení pro-BNP

- diferenciální diagnostika dušnosti
- riziko selhání po IM
- prognóza u osob se SS
- posouzení stupně SS
- vyhledání osob s dosud němým SS
 - ✓ Léčba ACE-inhibitory



Kardiomarkery ve výzkumu

Glykogenfosforyláza BB

- ischemie = anaerobní glykolýza
- vyšší diag. senzitivita než Tn, Myo, CK-MB
- zvýšená koncentrace na počátku IM, do 2-4 hod od počátku

Fatty Acid Binding Protein (FABP) – transport MK v plasmě

- Izoformy tkáňově specifické
- časný marker, citlivější a specifičtější než myoglobin

Karbonátdehydratáza III (CA III)

- protein kosterního svalstva, nepřítomen v kardiomyocytech
- souběžné vyšetření myoglobin a CA III
- rozlišení poškození svalu či myokardu