

# **Az ACS helyszíni diagnosztikája:** **STEMI és EKG**

*Az ACS és fibrinolysis helyszíni  
vonatkozásai*

*2006. Március 20-21*

*Zsolt Góspál*

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 1



# Akut koronária szindróma

ST eleváció nélkül

ST elevációval

NSTEMI

STEMI

Instabil angina

Non Q

Q hullám

**Acut myocardialis infarctus**

*Zsolt Góspál*

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO

STEMI és EKG 2



# Sürgész kontra Kardiológus

- 458 sürgősségi orvosnak levélben jutatták el ugyanazt a 11 EKG-t, melyet mind mellkasi panasz alatt regisztráltak
- 5%-ban tévesen indítottak volna trombolitikus kezelést
- Atípusos STE esetén 67%-ban nem diagnosztizálták az AMI meglétét

*The New England Journal of Medicine 2003; 349: 2128-35*

*Zsolt Góspál*

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 3



# ST elevatioval járó kórállapotok

- Szívizom ischemia/infarctus
  - Transmurális ischemia (Prinzmetal angina jelleg)
  - Acut myocardialis infarctus
  - Myocardialis infarctus utáni állapot (kamrai aneurysma jelleg)
- Acut pericarditis
- Normál variáns (“Korai repolarizatio”)
- LVH/LBBB (V1 –V2-ben vagy csak V3-ban )
- Egyebek (ritkább)
  - Myocardialis sérülés
  - Myocarditis (szívizom infarctust, vagy pericarditist utánozhat)
  - Hypothermia (J wave/Osborn hullám)
  - DC-cardioversio-t követő állapot
  - Intracranialis vérzés
  - Hyperkaliaemia\*
  - Brugada's syndrome (RBBB and  $\leq$ ST $\geq$   $\leq$ elevations $\geq$  jobb precordialis elvezetésekben)\*
  - 1C típusu antiarrhythmias szerek\*
  - Hypercalcaemia\*

Zsolt Góspál

\*Rendszerint a V1 - V2 . –re lokalizálódnak  
Országos Mentőszolgálat -SZMO

2006 tg

STEMI és EKG 4



# STEMI EKG jellemzői

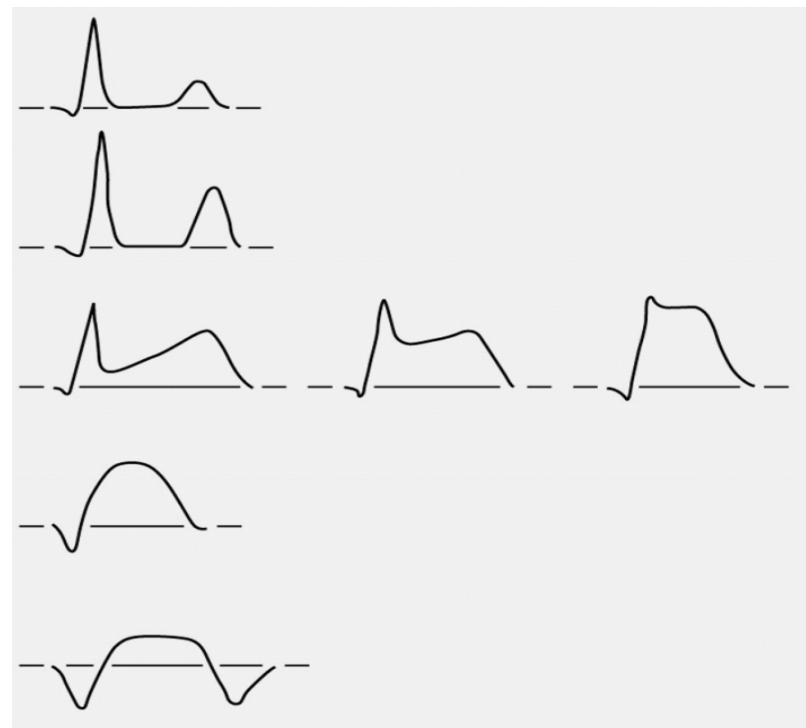
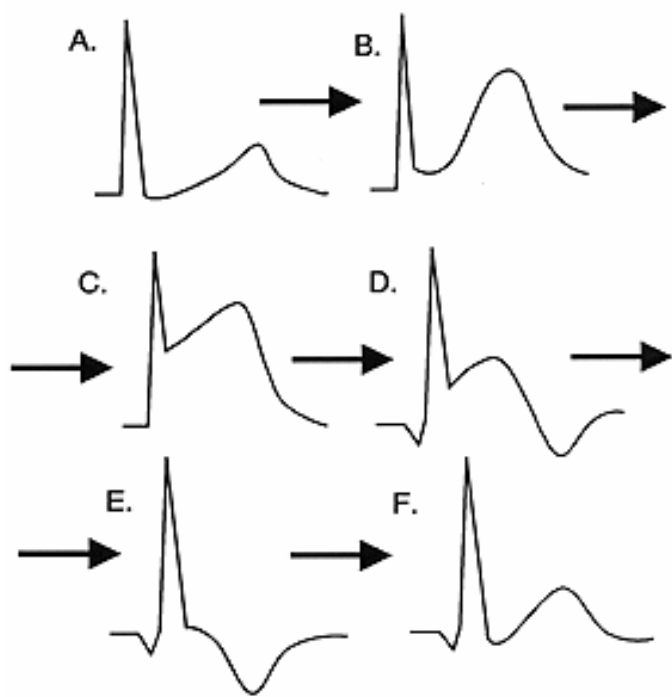
- Az EKG elváltozások adott koronáriaterületeknek megfelelően alakulnak ki;
- Az R leszálló szára jól láthatóan megy át az elevált ST szakaszba;
- Az R amplitúdója megnő (főként inferior AMI-ban);
- Megnő a kamrai aktivációs idő, ezért a QRS jobbra dől;
- Dómszerű STe és a magas T-hullámok együtt monofázisos akciós potenciálra emlékeztethetnek;
- Az ST horizontális, vagy ascendáló jellegű és konvex alakú;
- Az ST szakasz, illetve a T hullám iránya a QRS lengéssel kordáns;
- Gyakran megfigyelhető a III, illetve az aVL elvezetések ST szakaszainak reciprok mozgása, illetve az ST elevációval anatómiailag ellenkező oldali STd is;
- A QT szakasz megnyúlhat.

*Zsolt Góspál*

2006 tg



# A STEMI alakulása

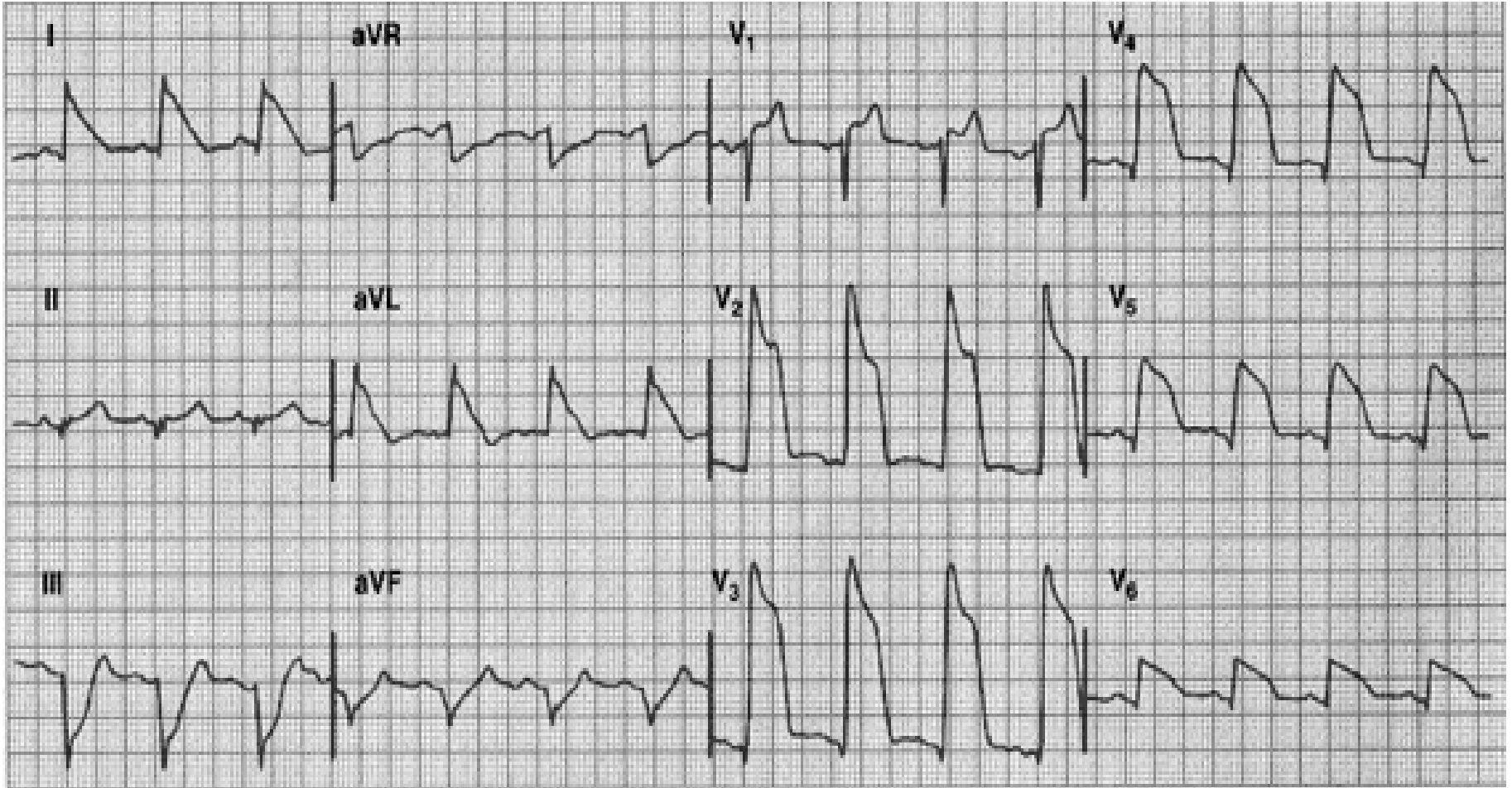


Zsolt Góspál

2006 tg



# Hyperacute STEMI



Zsolt Góspál

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 7



# Normál variánsok

*Zsolt Góspál*

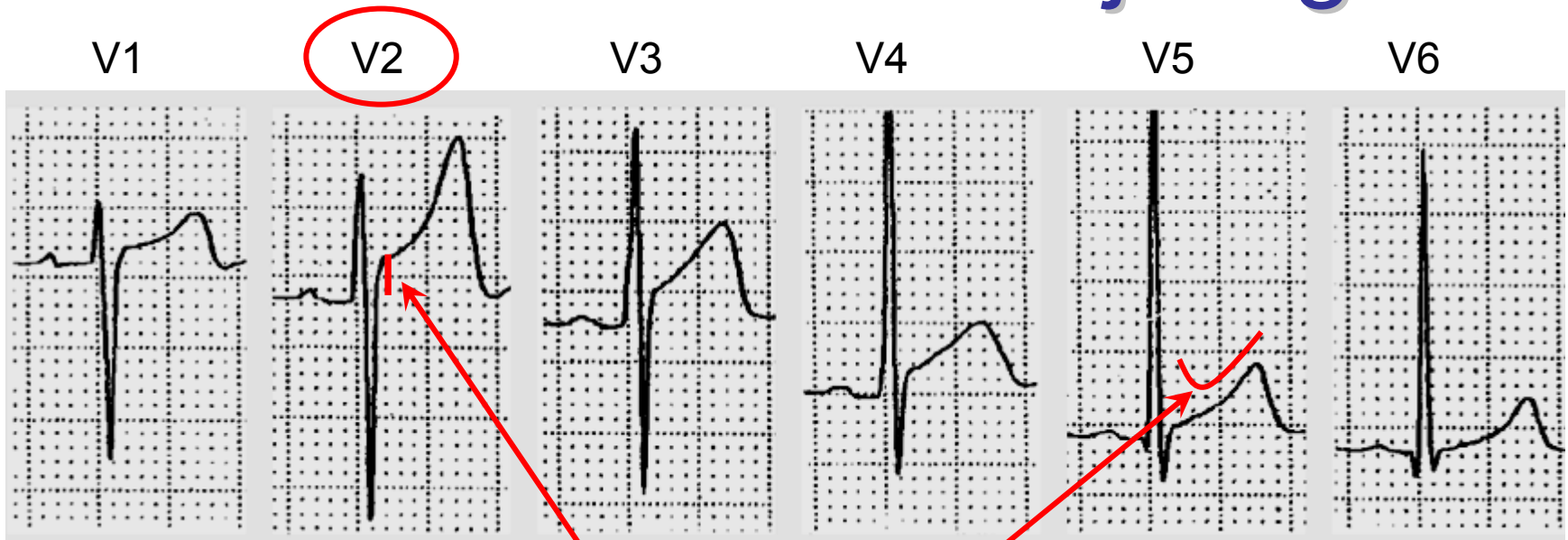
2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 8





# Normál EKG – férfi jelleg



- n=6014 16-58 év közötti egészséges ffi 91%-ának 1-3 mm közötti STe volt egy vagy több precordalis elvezetésben (max V2)
- n=529 17-24 éves ffi normál EKG-val; 93%-uknak V1-4 >1mm STe – prevalencia életkorral csökken: >76 év esetén 30%
- Nők között 20% volt a >1mm STe aránya – életkorral nem változott

Férfi jelleg: STe > 1mm

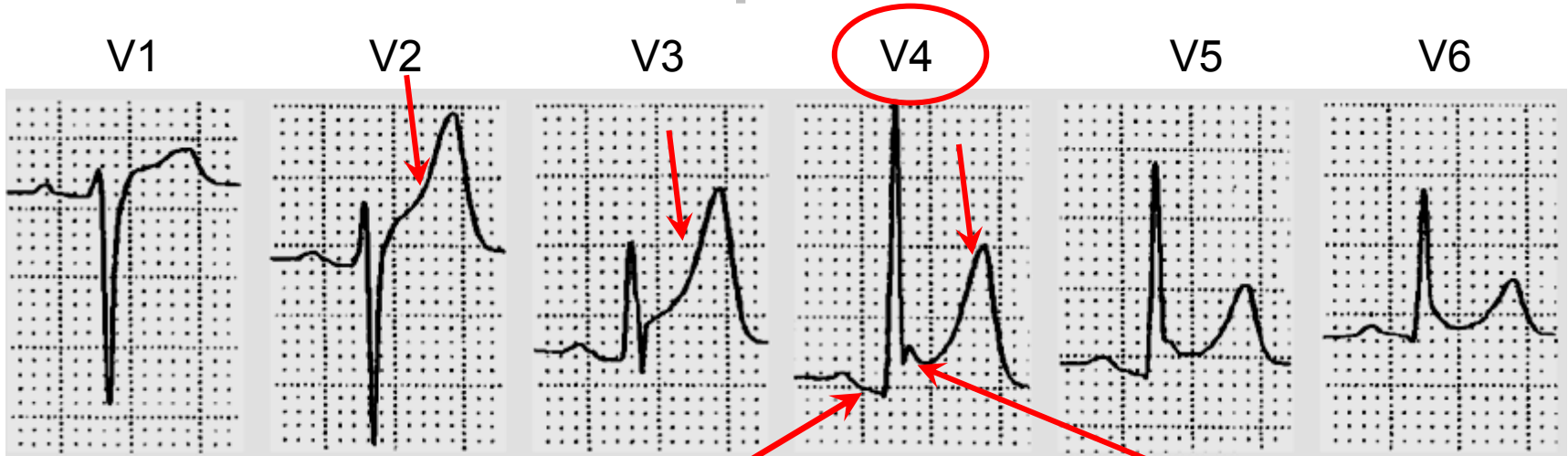
Női jelleg: STe < 1mm

*Zsolt Góspál*

2006 tg



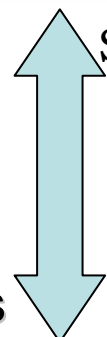
# Korai repolarizáció



Early repolarization

Most marked in V<sub>4</sub>, with notching at J point  
Tall, upright T waves  
Reciprocal ST depression in aVR, not in aVL, when limb leads are involved

STe II > III



Inferior MI: STe III > II, reciprok STd aVL

Pitvari korai repolarizáció:

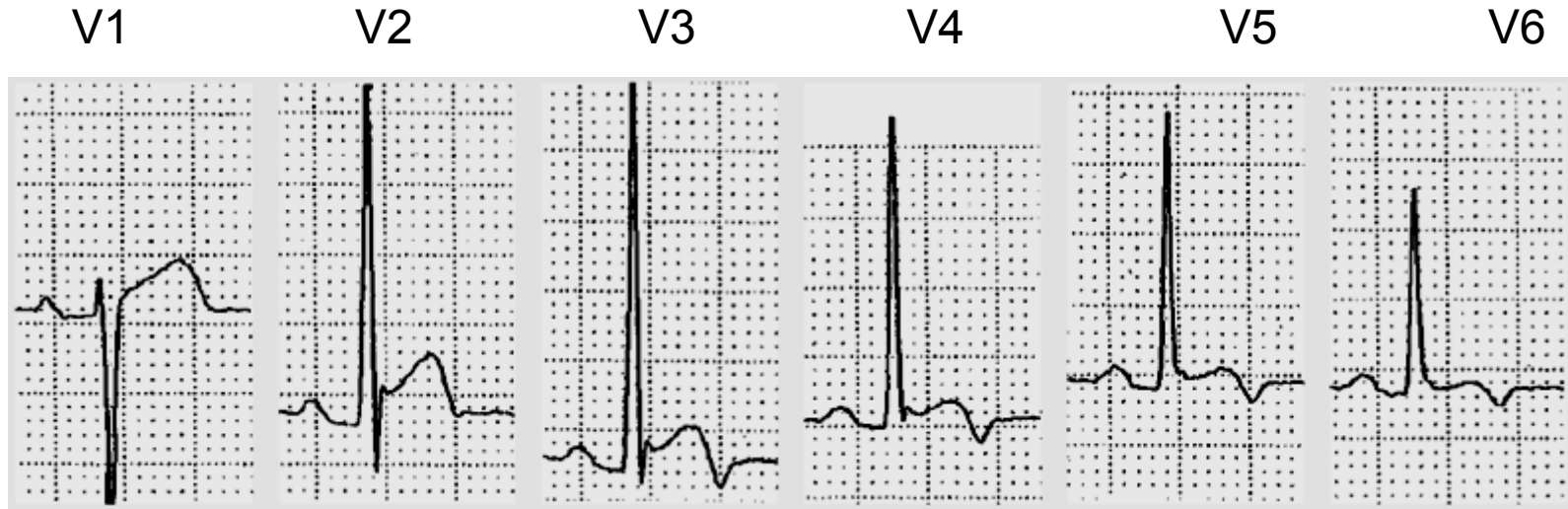
PRd, de ez nem olyan kifejezett, mint acut pericarditis esetén

*Zsolt Góspál*

2006 tg



# Normál variáns



ST elevation of normal variant

Seen in V<sub>3</sub> through V<sub>5</sub> with inverted T waves  
Short QT, high QRS voltage

- Fiatal fekete ffiaknál gyakori 1-4 mm midprecordalis STe
- Esetleg korai repolarizáció és perzisztens juvenilis T hullám kombinációja lehet
- Gyakran ECHO szükséges az AMI-tól való elkülönítéshez

*Zsolt Góspál*

2006 tg

# Kórállapot, de nem STEMI

*Zsolt Góspál*

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 12



# BKH

## Jellemzői:

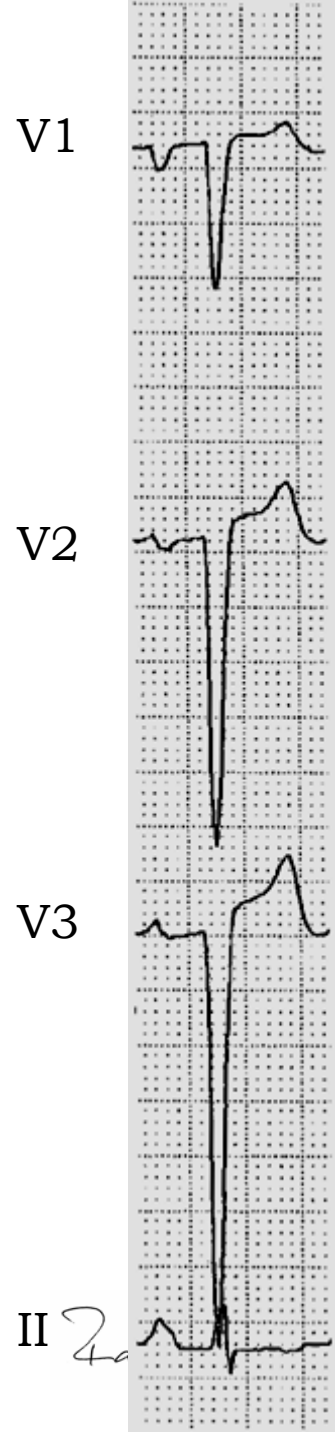
- Bal kamrai elvezetésekben (I, aVL, V5-6): széles, ebben az irányban az R hullám növekszik;
- Jobb kamrai elvezetésekben (V1-3): rS, ebben az irányban az S mélyül;
- Az amplitúdóra vonatkozó Sokolow-Lyon kritérium:  $(SV1+RV5 \text{ vagy } V6) > 38 \text{ mm}$  nőkben és férfiakban egyaránt;
- Az STE inkább konkáv alakú;
- Bal kamraterhelés jelei látszódnak (akut szisztolés terhelés): ívelt ST depresszió és T inverzió.

*Zsoltó*

2006 tg



# Bal kamra hypertrophia

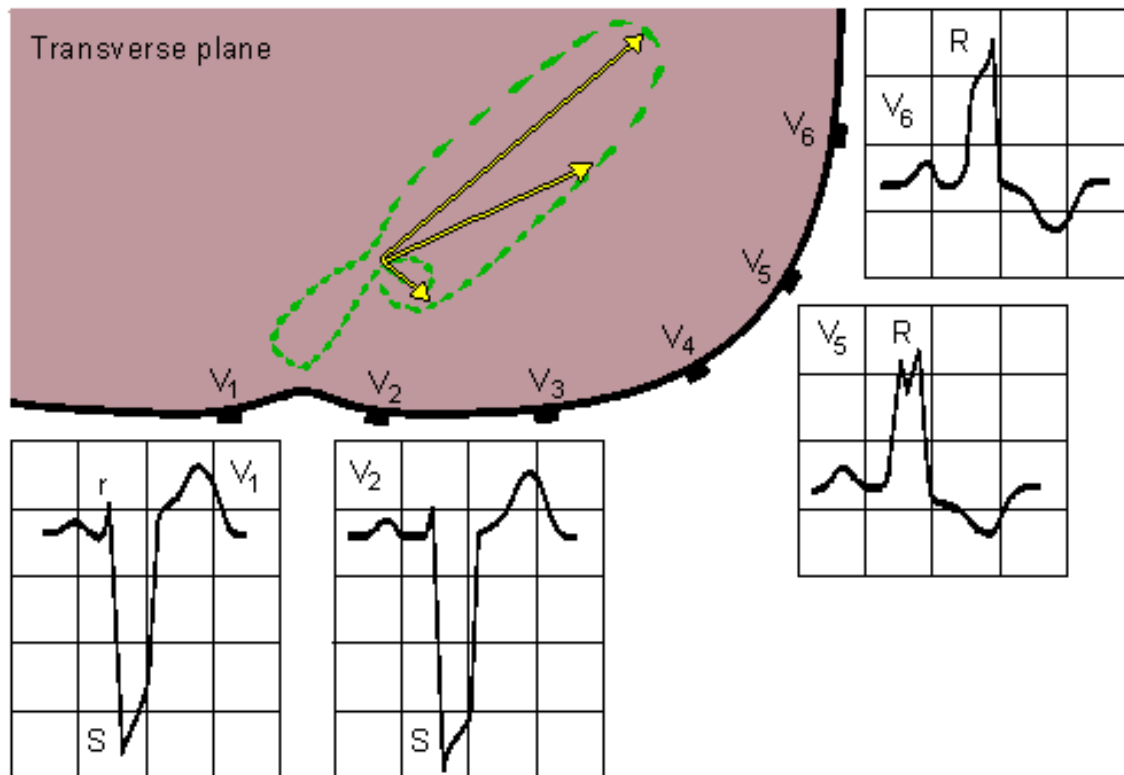
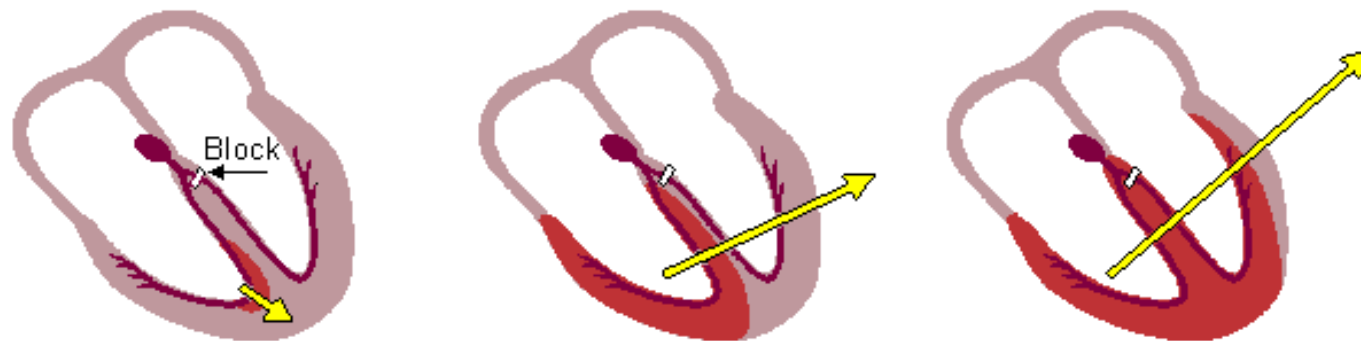


- Minél mélyebb az S, annál nagyobb az STe
- Mivel a QRS vektor hátrafelé leng, ezért a jobb kamrai elvezetésekben (V1-3) QS látható
- STe a jobb kamrai elvezetésekben megtévesztő lehet
- Segíthet, hogy a rendszerint konkáv ST szakasz konvex-szé fordul AMI esetén

Left ventricular hypertrophy

Concave

Other features of left ventricular hypertrophy



Zsolt Góspál

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 15





# BTSZB

Jellemzői:

- A QRS lengésével ellenkező irányú az ST-T (diszkordáns);
- Az ST konkáv jellegű;
- Bal kamrai elvezetésekben (I, aVL, V5-6): széles, csipkés R v. RsR'; nincs szeptális q hullám;
- Jobb kamrai elvezetésekben (V1-3): széles, hasadt QS.

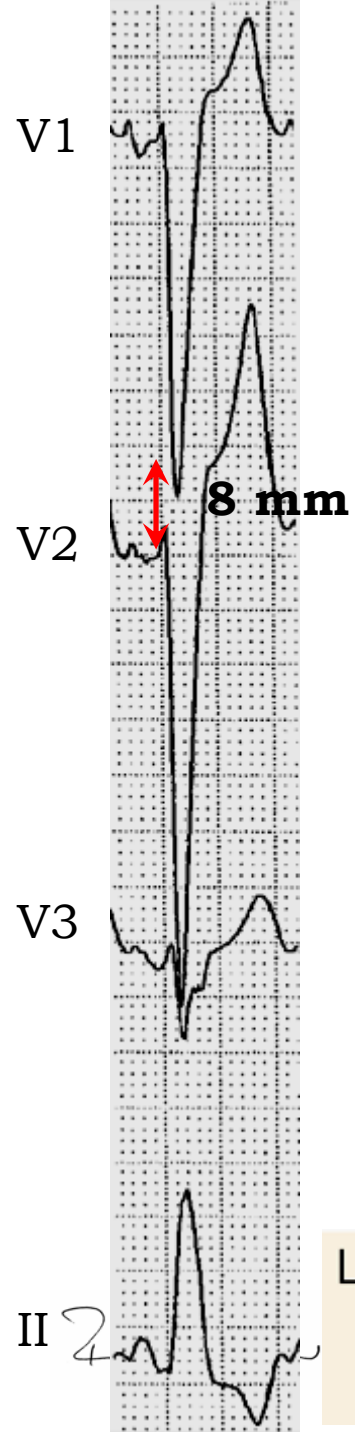
*Zsolt Góspál*

2006 tg





# Bal Tawara-szár blokk ± AMI

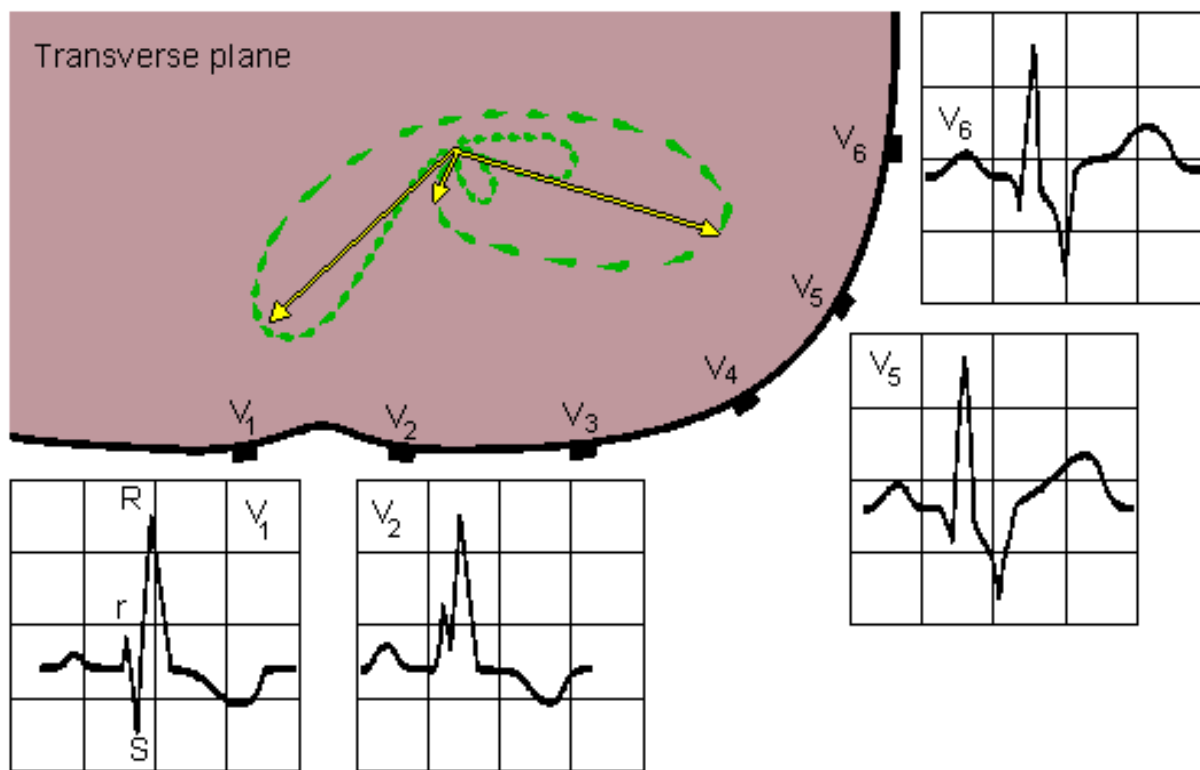
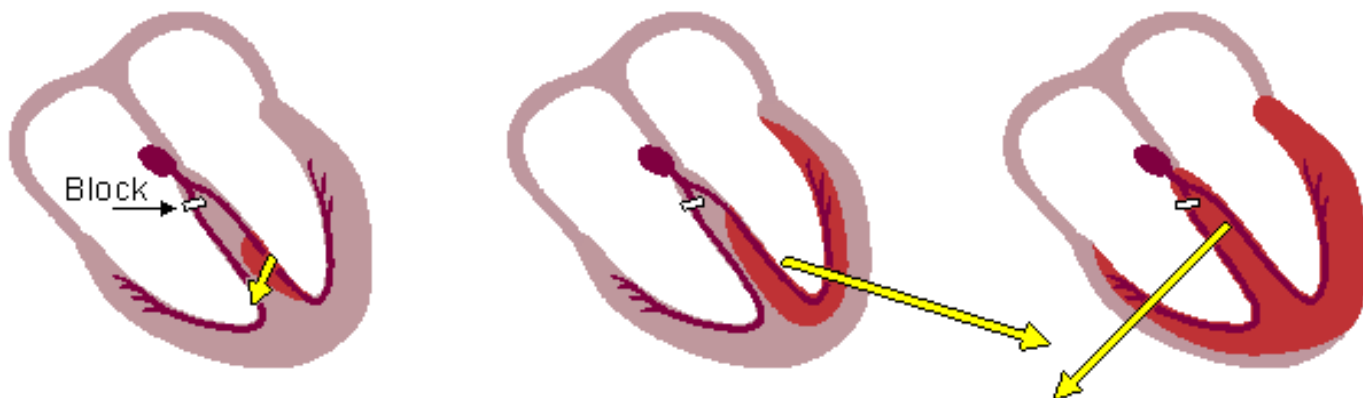


- Secunder STe vagy STd miatt szimulálhat vagy elfedhet AMI-t
- Normálisan *discordans ST-T-k*: ST-T kitérés a QRS maximumával ellenkező oldalra kerül. *cordans* ST-T specifikus AMI-ra
- BTSZB esetén a legnegatívabb QRS V1-3-ig látható. Emellett nem biztos, hogy concordantia látható anteroseptalis AMI-ban
- Esetenként a konkáv ST konvex-szé fordulása jelzi az anteroseptalis AMI jelenlétét
- Korábban javasolt kritérium AMI diagnosztizálására: STe > 5 mm, de...  
n=128 AMI nélküli BTSZB 6%-ban STe > 5mm egy v. több helyen V1-3 között

Left bundle-branch block

Concave

ST-segment deviation discordant from the QRS



Zsolt Góspál

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 18



# JTSZB és acut anteroseptalis infarctus

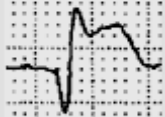
V1



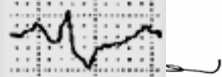
V2



V3



II



- Az R' leszálló ága jól láthatóan megy át az elevált ST-be
- STe horizontalis vagy „upsloping”
- V1: R prominensebb
- QT megnyúlás
- STe konvex alakú

# Inferior STEMI vs. Peri/myocarditis

RCA (80%)

- STe axis közelíti III-t
- STd: I, aVL (reciprok)
- STe: III > II

CX (20%)

- STe axis közelíti aVF-t
- STd: aVR = aVL, de nincs STd: I
- STe: III = II

Magas lateralis

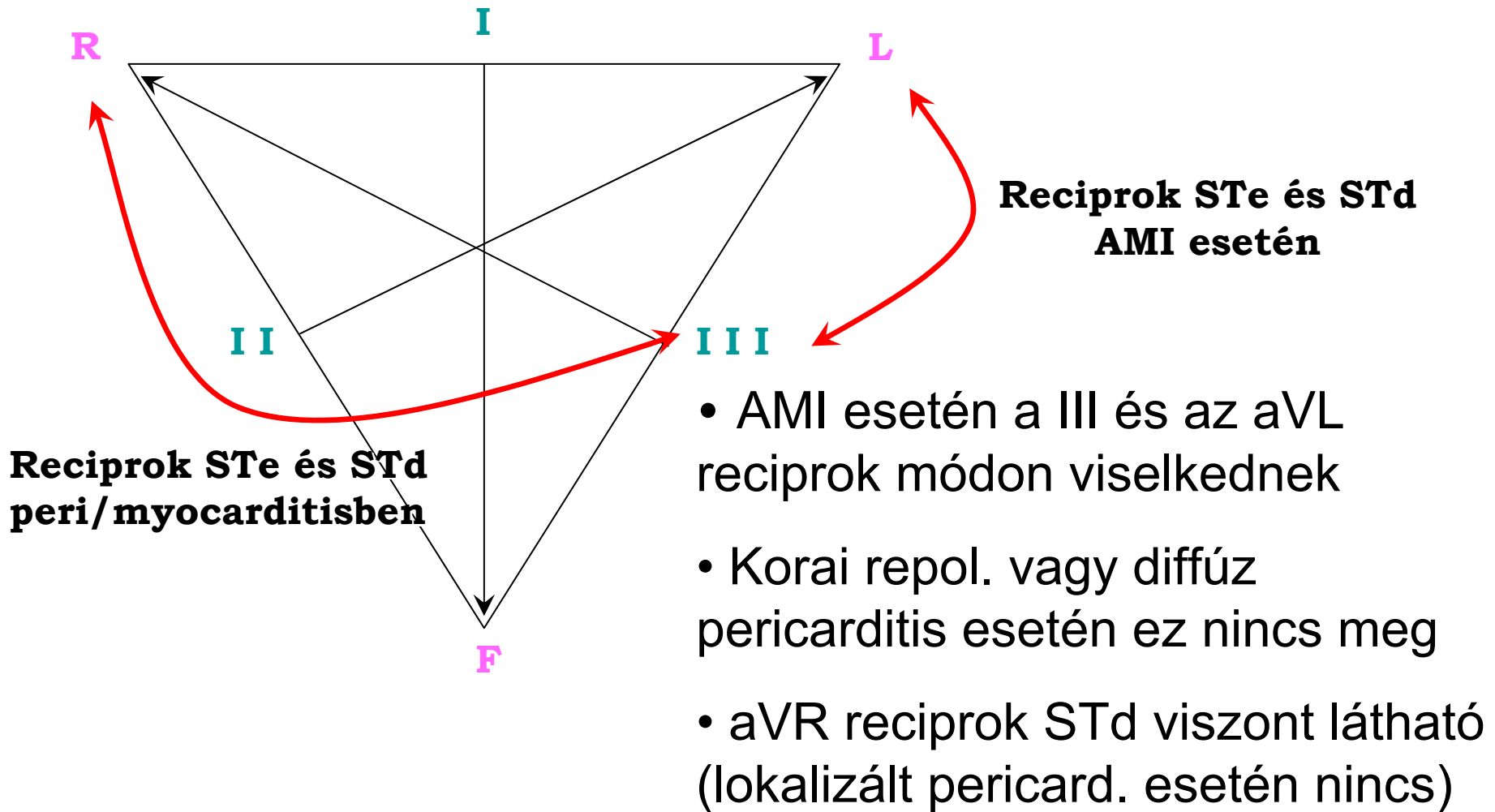
- STe axis közelíti aVL-t
- STd: III

*Zoltán Góspál*

2006 tg



# Inferior STEMI vs. Peri/myocarditis



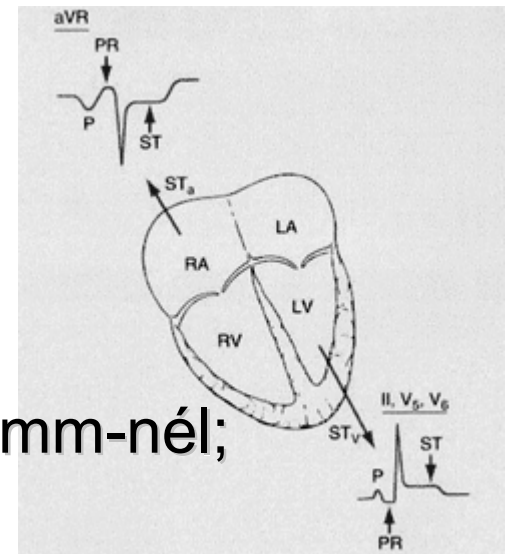
*Zsolt Góspál*

2006 tg

# Pericarditis

## Jellemzői:

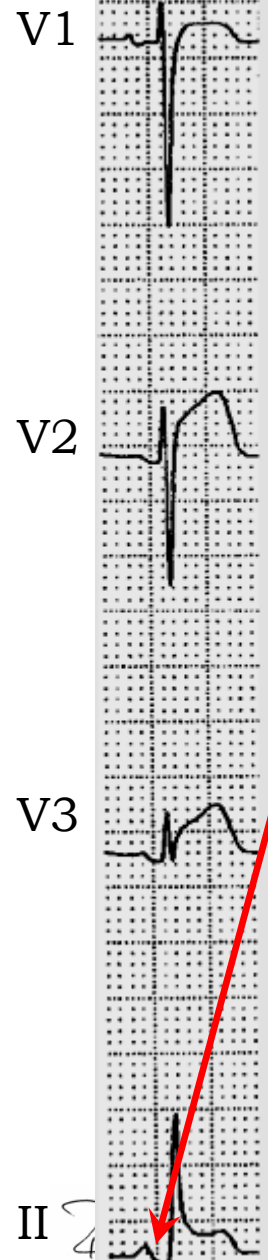
- Az ST-eleváció mértéke ritkán nagyobb 5 mm-nél;
- Konkáv alakú STE;
- A diffúz forma nem respektálja a koronáriák ellátási területét, típusosan aVR és V1 kivételével minden elvezetésben látható STE;
- Diffúz pericarditis esetén a III-aVR reciprok ST mozgás jellemző;
- PR-szakasz depresszió 80%-ban látható;
- A T-hullám az ST-elevációhoz képest relatíve lapos, általában magasabb, mint az R negyede.



Zsolt Góspál

2006 tg

# Acut pericarditis



- Végtagi és precordalis diffúz STe jellemzi, mely egyébként több coronaria egyidejű occlusióját is jelezhetné – ez igen ritka

- PRd-val jár, mely a pitvarok subepicardialis részének involvációját jelzi. Ez a pitvari sérülés jelleg látható korai repolban, pitvari MI-ban

- Nincs meg a III – aVL reciprok ST mozgás

- Ellenben aVR-ben reciprok STd látható

- PRd nincs szövődménymentes AMI-ban

Acute pericarditis

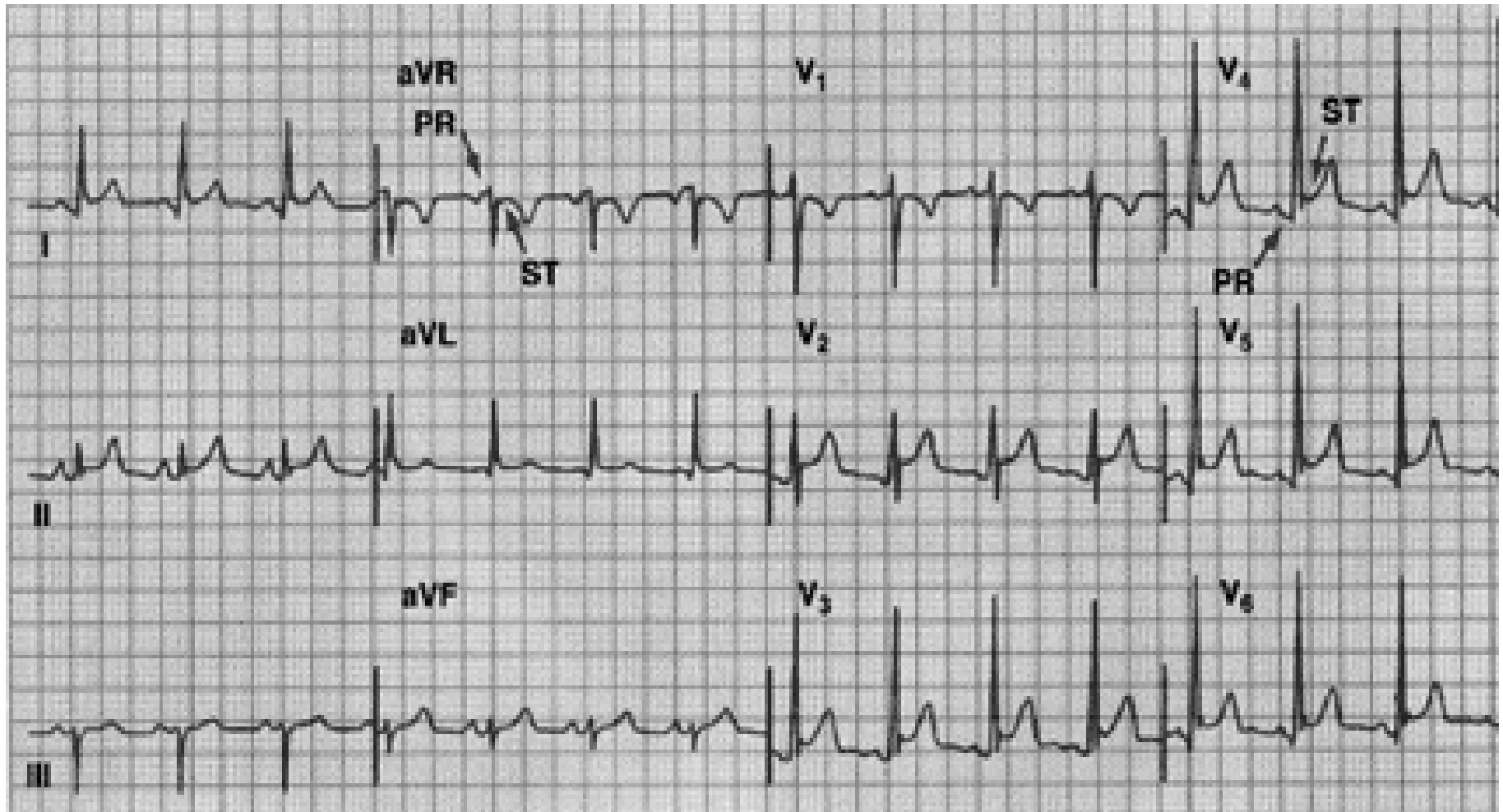
Diffuse ST-segment elevation

Reciprocal ST-segment depression in aVR,  
not in aVL

Elevation seldom >5 mm

PR-segment depression

# Pericarditis



Zsolt Góber

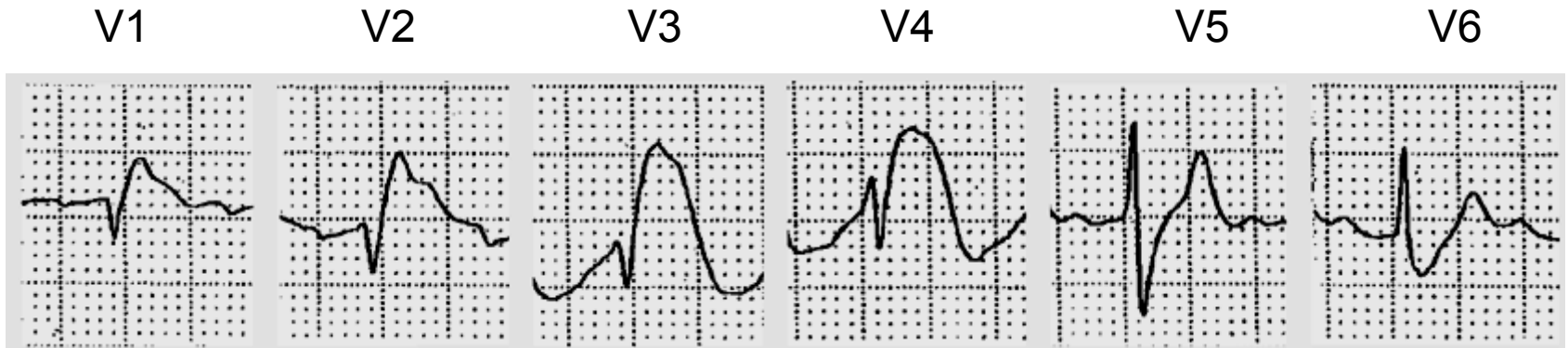
2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 24





# Masszív pulmonalis embolia



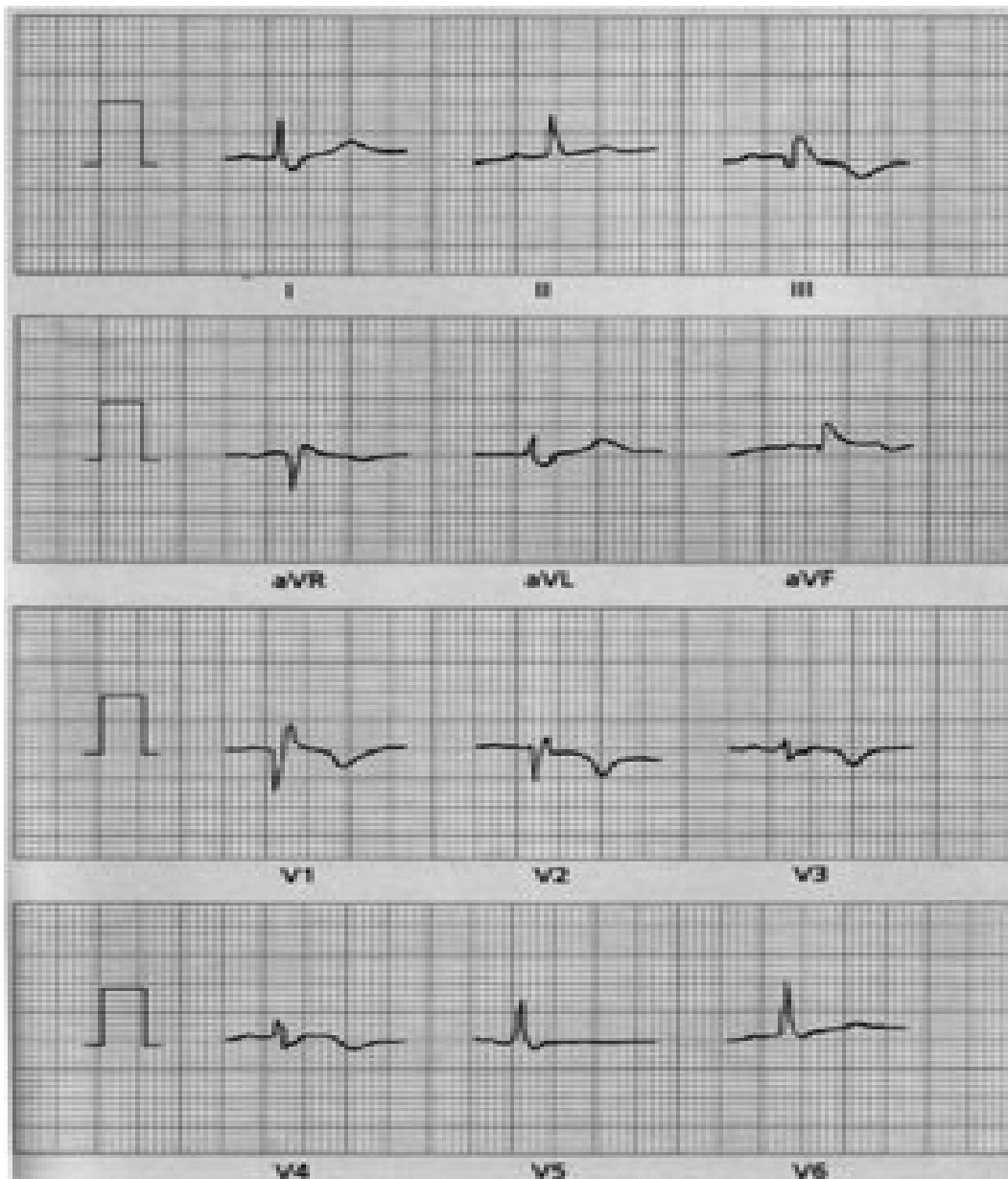
Pulmonary embolism

Changes simulating myocardial infarction  
seen often in both inferior and antero-  
septal leads

- T inversio: jobb kamrai elvezetésekben
- T inversio, STe : inferior és anteroseptalis elvezetésekben
- $S_1Q_3T_3$
- Inkomplet vagy komplet JTSZB

4 Sinus tachycardia

2006 tg

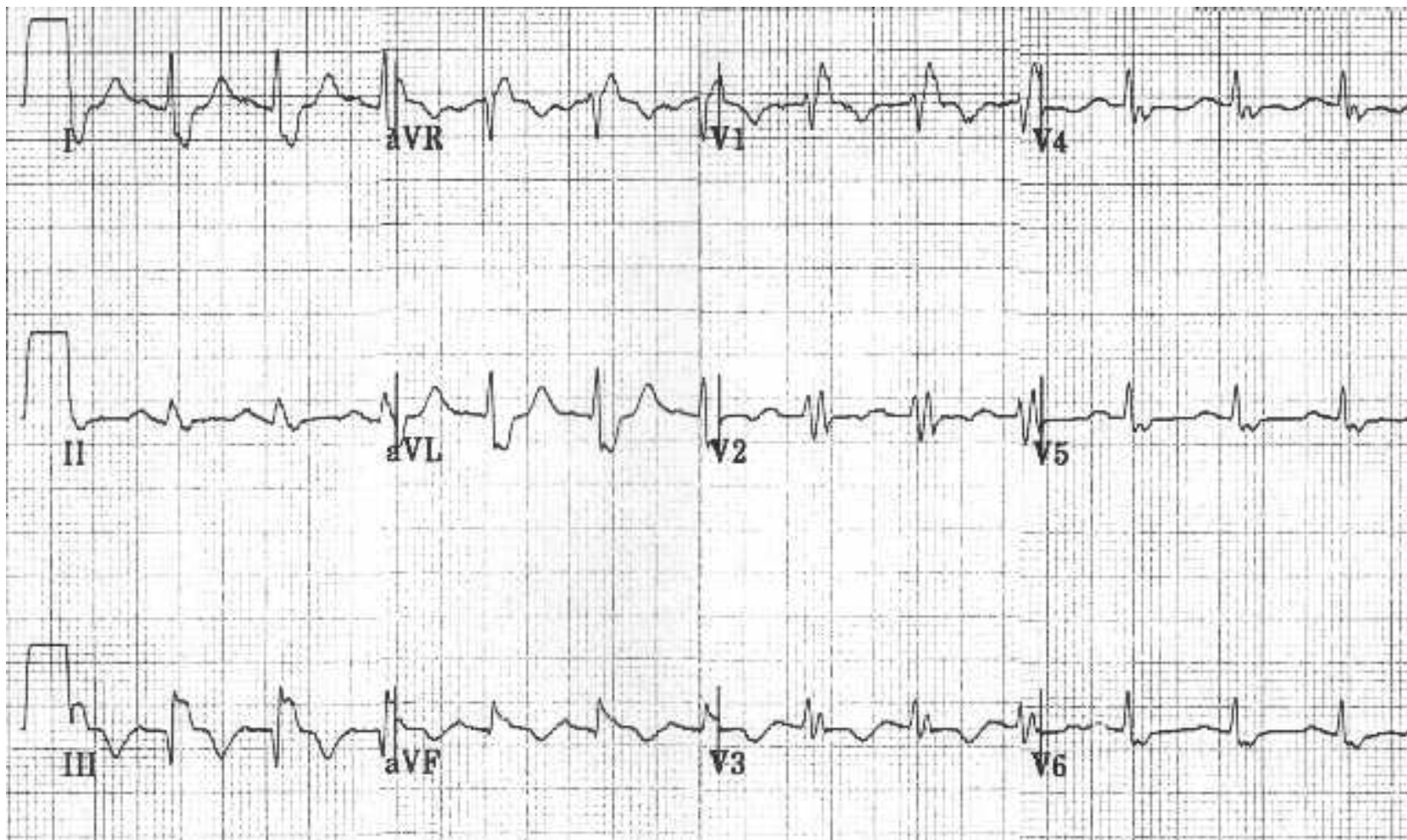


Zsolt Gábor

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 26





Zsolt Góspál

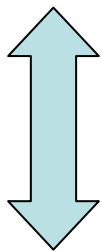
2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 27



# Hyperkalaemia

- Esetenként meghökkentő STe, mely felveti az AMI egyidejű fennállását
- Descendalo jellegű STe



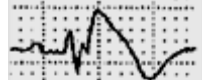
AMI: jellemzőbb a plató, illetve az ascendalo jelleg

Hyperkalemia

Other features of hyperkalemia present:  
Widened QRS and tall, peaked, tented T waves  
Low-amplitude or absent P waves  
ST segment usually downsloping

# Brugada-syndroma

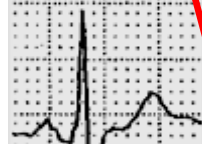
V1



V2



V3



II



- 1992-ben közölték a Brugada testvérek: 8 beteg cardiac arrest+ JTSZB + STe precordalisban + hosszú QT hiánya
- Az idiopathicus VFib 40-60 %-áért felelős
- Na csatorna mutáció hatására a jobb kamra epicardialis részében az AP dóm lecsökken, vagy elvész. Így transmuralis feszültség gradiens jön létre (precordalis STe) – VFib
- Időnként inkomplet vagy komplet JTSZB
- Másoknál nincs S: I, aVL, V6
- V1-2-re korlátozott STe
- Típusos esetben rSR'; az R' tetejéről indul a „downslope” ST, majd invertált T következik
- Intermittálóan lehet jelen: Na csatorna blokkolók (ajmaline, flecainide, procainamide, cocain) felfedik a jelenséget

Brugada syndrome

rSR' in V<sub>1</sub> and V<sub>2</sub>

ST-segment elevation in V<sub>1</sub> and V<sub>2</sub>, typically downsloping



# Cerebralis EKG

## Kritikus állapothoz tartozó kardiális depresszió

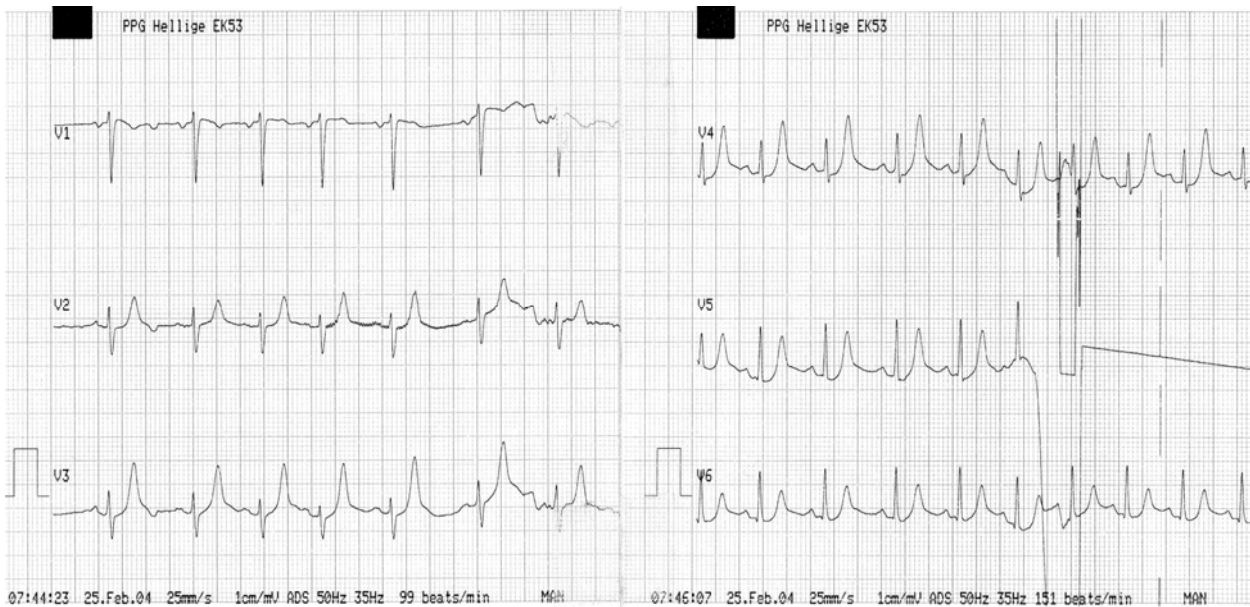
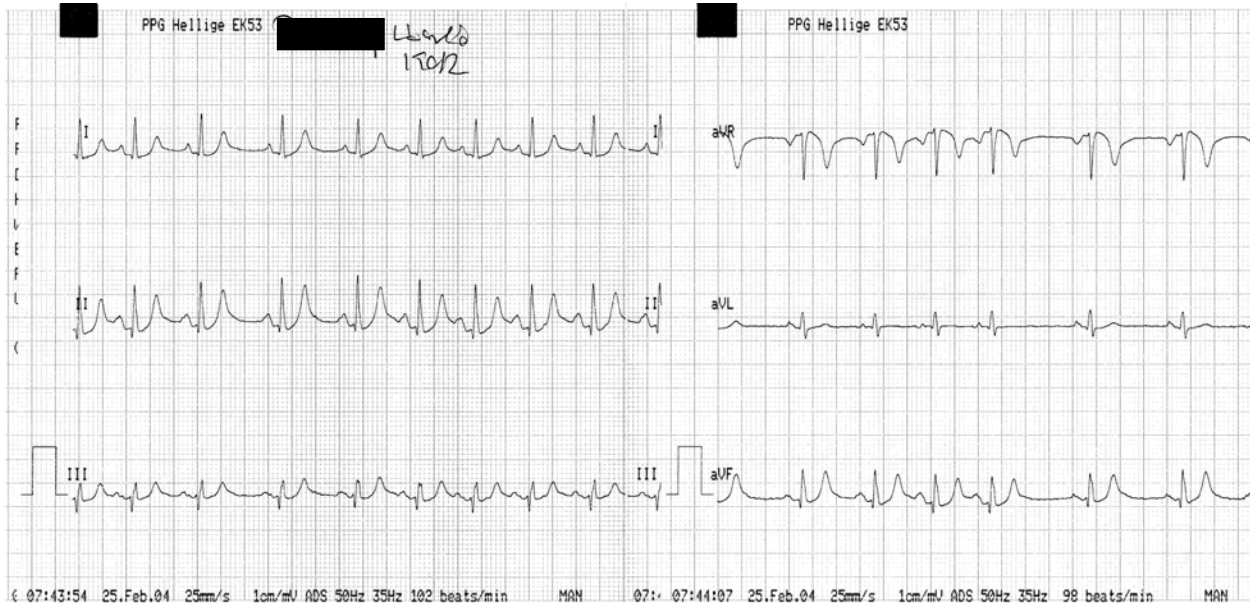
Jellemzői:

- Néha akár konvex alakú, de nem kifejezett mértékű STE;
- Tükörképi ST depresszió nincs;
- Az EKG változások nem feleltethetőek meg koronáriaterületnek;
- Neurogén T-hullám: szimmetrikus, mély negatív T (ún. giant T);
- QT megnyúlás;
- QRS morfológia változatlan;
- Gyakorlatilag bármilyen repolarizációs zavar, illetve iszkémiás jel látható lehet.

*Zsoltó*

2006 tg





*Zsolt G. B.*

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 31



0000035988

04/02/24

LAASZLOO

A

\* MPR \*

R

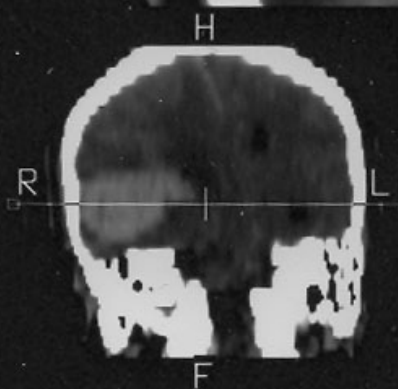
L

W140  
+81

X: +001

Y: -003

A: +000



AXIAL



*Zsolt Gábor*

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 32





# DC Cardioversio

V1

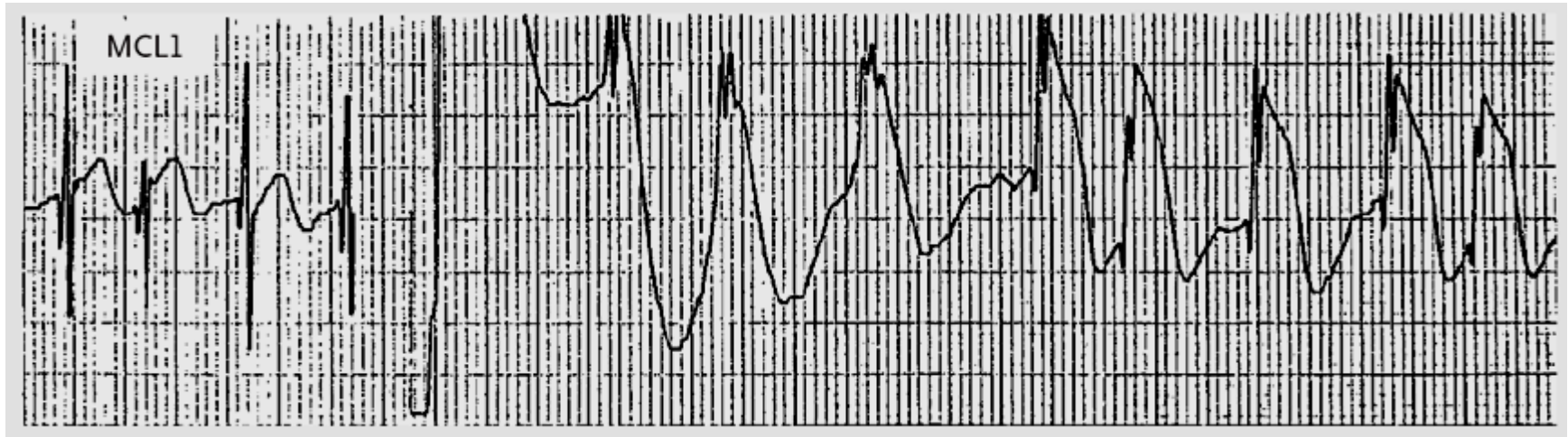
V2

V3

V4

V5

V6



- n=146 Afib vagy Aflut beteg transthoracic DC cardioversio; 23 (16 %) esetben > 5 m STe

EKG normalizálódott 1.5 perc (10"-3') alatt

Klinikai vagy enzimikus jele nem volt myocardialis sérülésnek

STe esetén a conversio ráta alacsonyabb volt (48 vs 76 %)

- n=130 Ventric. tacyarrh (Electrophysiol vizsgálat alatt) DC cardioversio; 20 (15.4%) esetben transiens STe

Nem volt jele myocardialis sérülésnek

STe esetén alacsonyabb EF volt mérhető (27 vs 35 %)

*Zoltán Góspál*

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO

STEMI és EKG 33



# Egyéb STe formák

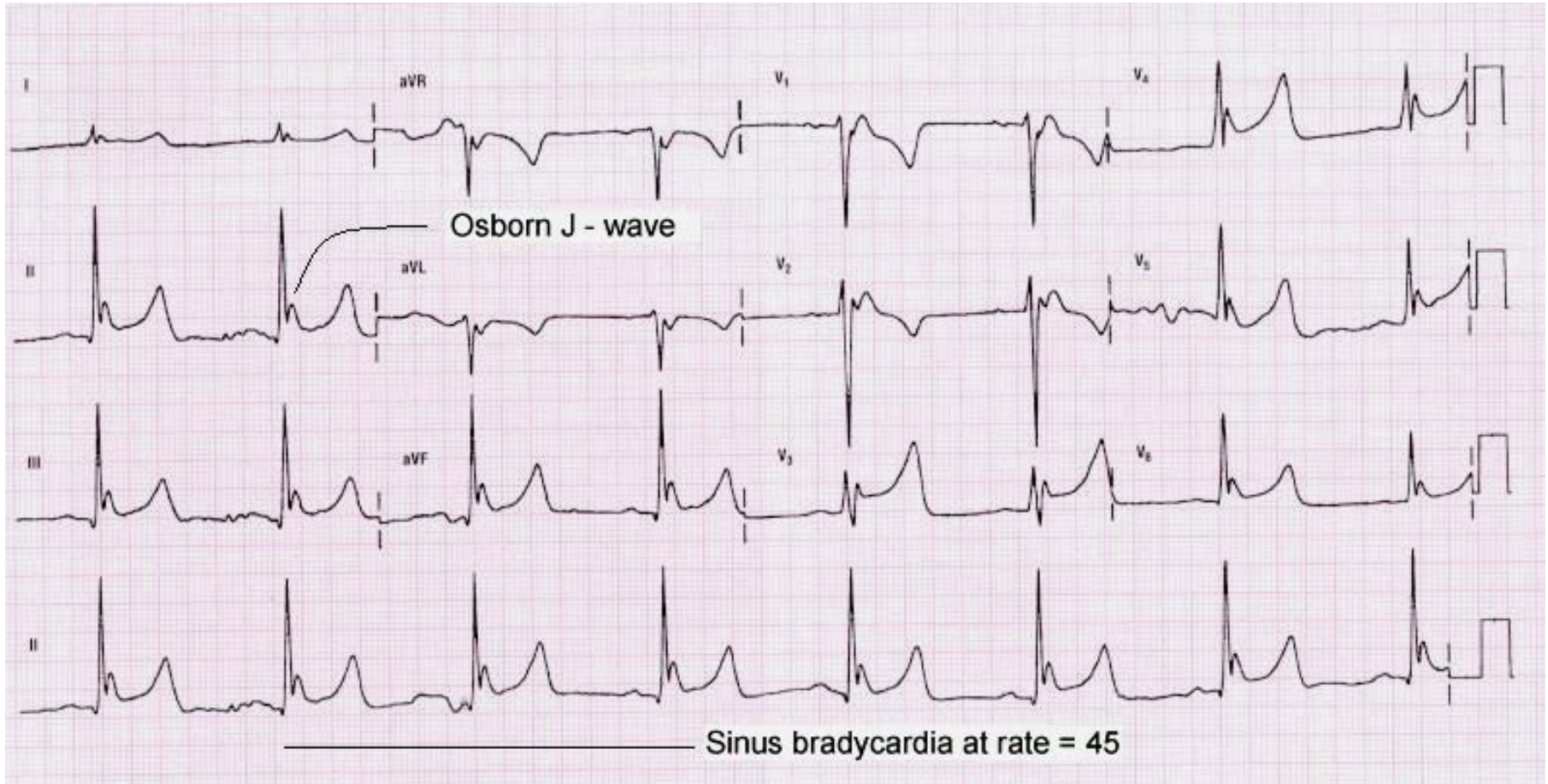
- Prinzmetal angina
- Aneurisma cordis (6 hét után perzisztáló STE)
- Aorta dissectio
- Hypothermia

*Zsolt Góspál*

2006 tg



# Hypothermia



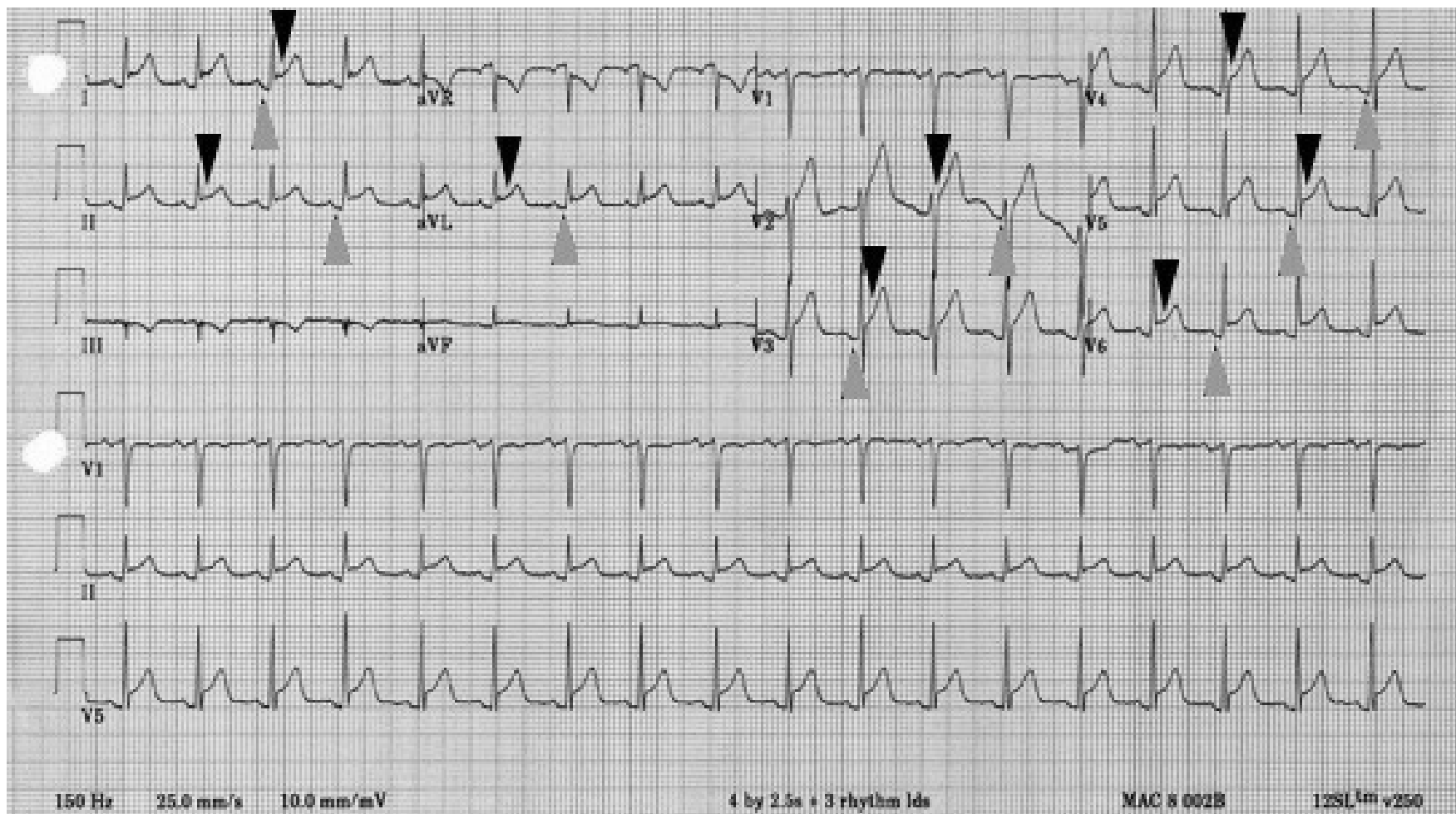
Zsolt Gócs

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 35



# Proxymalis aorta dissectio



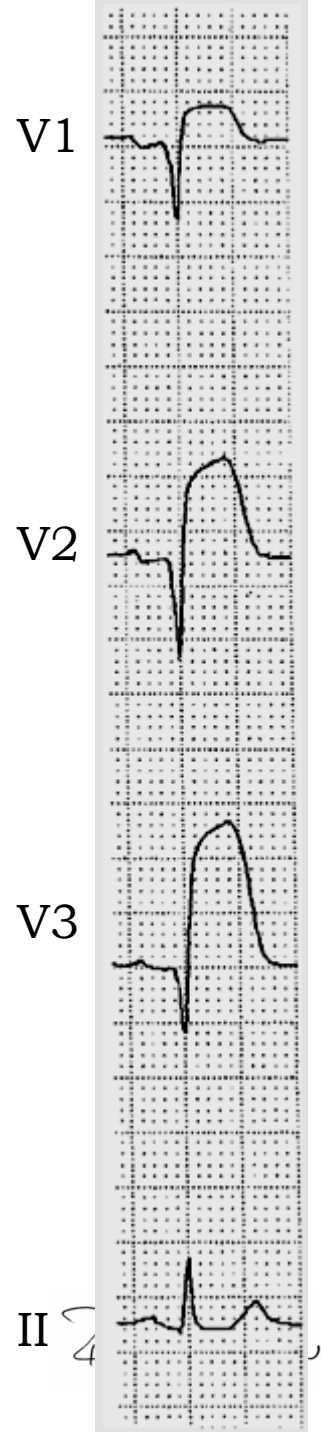
Zsolt Gócs

2006 tg

Országos Mentőszolgálat -SZMO  
STEMI és EKG 36



# STEMI



- Az EKG elváltozások adott koronáriaterületeknek megfelelően alakulnak ki;
- Az R leszálló szára jól láthatóan megy át az elevált ST szakaszba;
- Az R amplitúdója megnő (főként inferior AMI-ban);
- Megnő a kamrai aktivációs idő, ezért a QRS jobbra dől;
- Dómszerű STE és a magas T-hullámok együtt monofázisos akciós potenciálra emlékeztethetnek;
- Az ST horizontális, vagy aszcendáló jellegű és konvex alakú;
- Az ST szakasz, illetve a T hullám iránya a QRS lengéssel kordáns;
- Gyakran megfigyelhető a III, illetve az aVL elvezetések ST szakaszainak reciprok mozgása, illetve az ST elevációval anatómiailag ellenkező oldali STD is;
- A QT szakasz megnyúlhat.

## ST eleváció V1, V2, V3 -ban

ST eleváció V1-ben ( $> 2,5$  mm)  
vagy  
Jobb Tawara-szár block,  
Q hullámmal, vagy a kettő együtt

### LAD proximalis ág

Sensitivity 12%  
Specificity 100%  
Positive predictive value 100%  
Negative predictive value 61%

ST depresszió ( $>1$  mm)  
II, III, aVF -ben

### LAD proximalis ág

Sensitivity 34%  
Specificity 98%  
Positive predictive value 93%  
Negative predictive value 68%

ST depresszió ( $< 1$  mm)  
vagy  
ST eleváció II, III, aVF-ben

### LAD distalis ág

Sensitivity 66%  
Specificity 73%  
Positive predictive value 78%  
Negative predictive value 62%

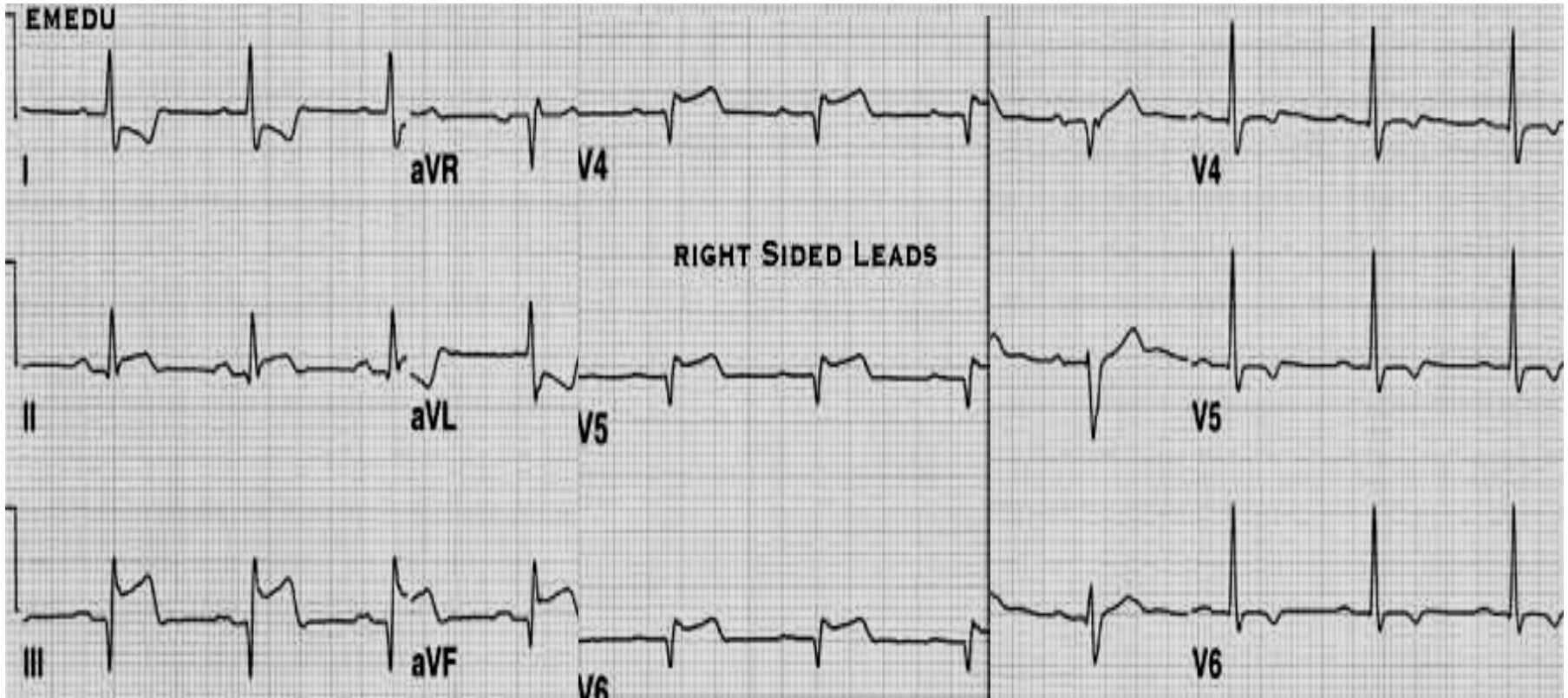
Zsolt Góspál

2006 tg





# Inferior és jobb kamra STEMI



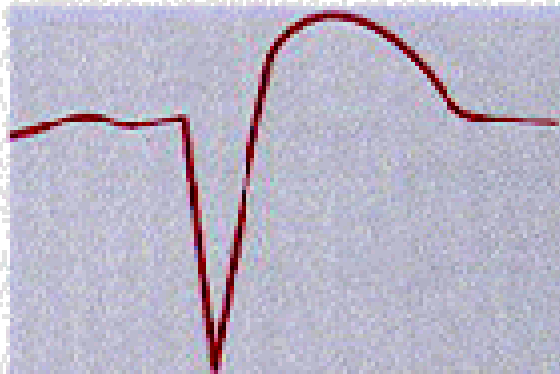
*Zoltán Gábor*

2006 tg



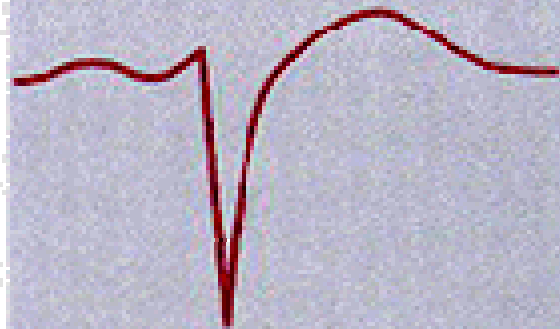
# V4R

**Jobb koronária  
proximalis  
elzáródása**



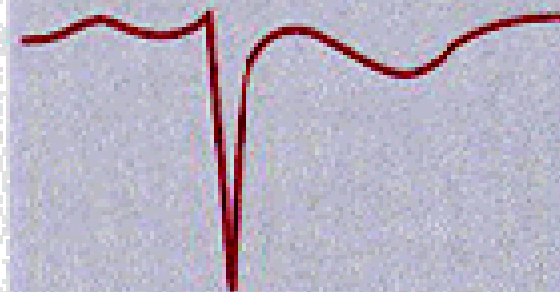
**ST eleváció > 1 mm  
és T pozitív**

**Jobb koronária  
distalis  
elzáródása**



**Nincs ST eleváció  
és T pozitív**

**Cx elzáródás**



**ST depresszió  
> 1mm  
és T negatív**

*Zsolt Csaba*

2006 tg



**ST eleváció III >II  
és  
ST depresszió I, aVL vagy mindkettő (> 1mm)**

Igen

Nem

**Jobb koronária**

Sensitivity 90%  
Specificity 71%

Positive predictive value 94%  
Negative predictive value 70%

**ST eleváció I, aVL, V5-6  
és  
ST depresszió V1-3**

**Cx**

Sensitivity 83%  
Specificity 96%

Positive predictive value 91%  
Negative predictive value 93%

**+ ST eleváció V1, V4R  
vagy mindkettő**

**Jobb koronária**

Sensitivity 79%  
Specificity 100%

Positive predictive value 100%  
Negative predictive value 88%

**proximalis szakasz + jobb kamra infarctus**

*Zsolt Góspál*

2006 tg

