



EKG alapismeretek II.

Az ischaemia EKG manifesztációi

MS



AMI diagnosztika

Diagnosztikus kritériumok:

1. Necroenzim (TnT, Myoglobin, CK-MB) plazmaszint emelkedése

ÉS

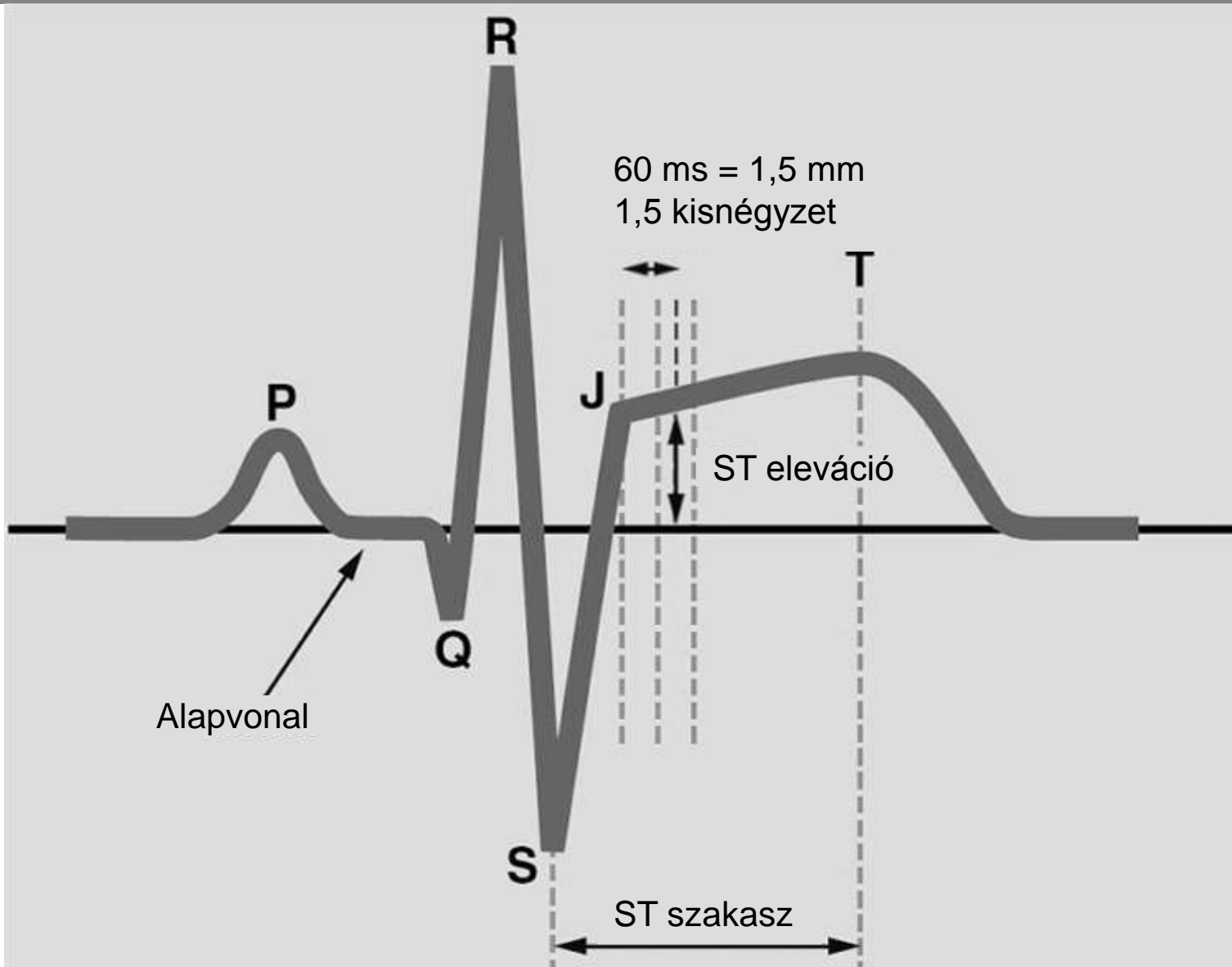
2. Legalább egy az alábbi kritériumok közül:

- a. Tipikus mellkasi fájdalom (dyscomfort érzés)
- b. ST szakasz szignifikáns eltérése (elevatio vagy depressio)
- c. Patológiás Q hullámok
- d. Coronaria interventio megtörténte

MS



ST elevatio



MS



ST szakasz, T hullám

Acut myocardialis infarctus-ra utal:

- ST szakasz eleváció: a J pontnál mérve, legalább két összetartozó elvezetés esetén
 - V_2 - V_3 elvezetésekben: $\geq 0,2$ mV 40 éves vagy afeletti férfibeteg esetén; $\geq 0,25$ mV 40 év alatti férfibeteg esetén; $\geq 0,15$ mV nőbeteg esetén
 - Az összes többi elvezetésben $\geq 0,1$ mV
- ST szakasz depresszió és T hullám eltérés:
 - Legalább két összetartozó elvezetésben: új keletű horizontális vagy descendáló ST depresszió, mely $\geq 0,05$ mV és/vagy
 - T inverzió $\geq 0,1$ mV legalább két összetartozó elvezetésben, prominens R hullámmal vagy $R/S > 1$ aránnyal

Az ST szakasz depressio jelenléte javítja az EKG diagnosztikus szenzitivitását (50%-ról 84%-ra)

ST elevatio és depressio

Nem transzmurális, subendocardialis

Nyugalmi

Depolarizált

Repolarizált

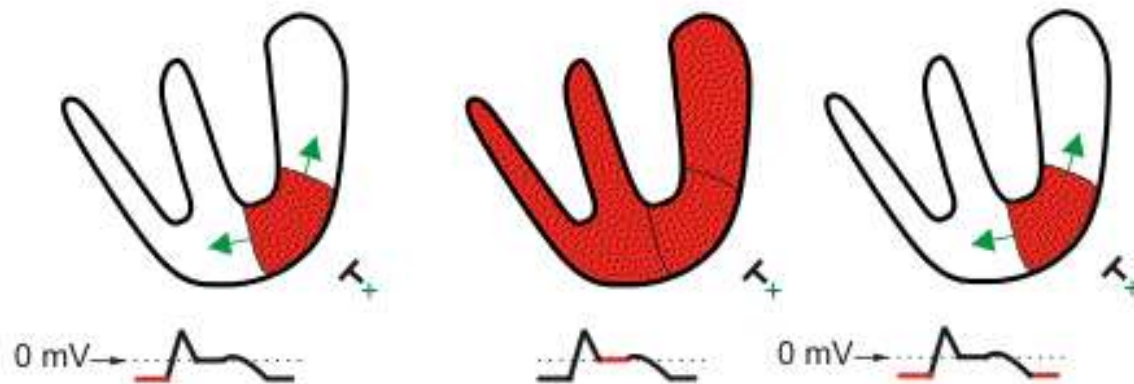


Transzmurális és subepicardialis

Nyugalmi

Depolarizált

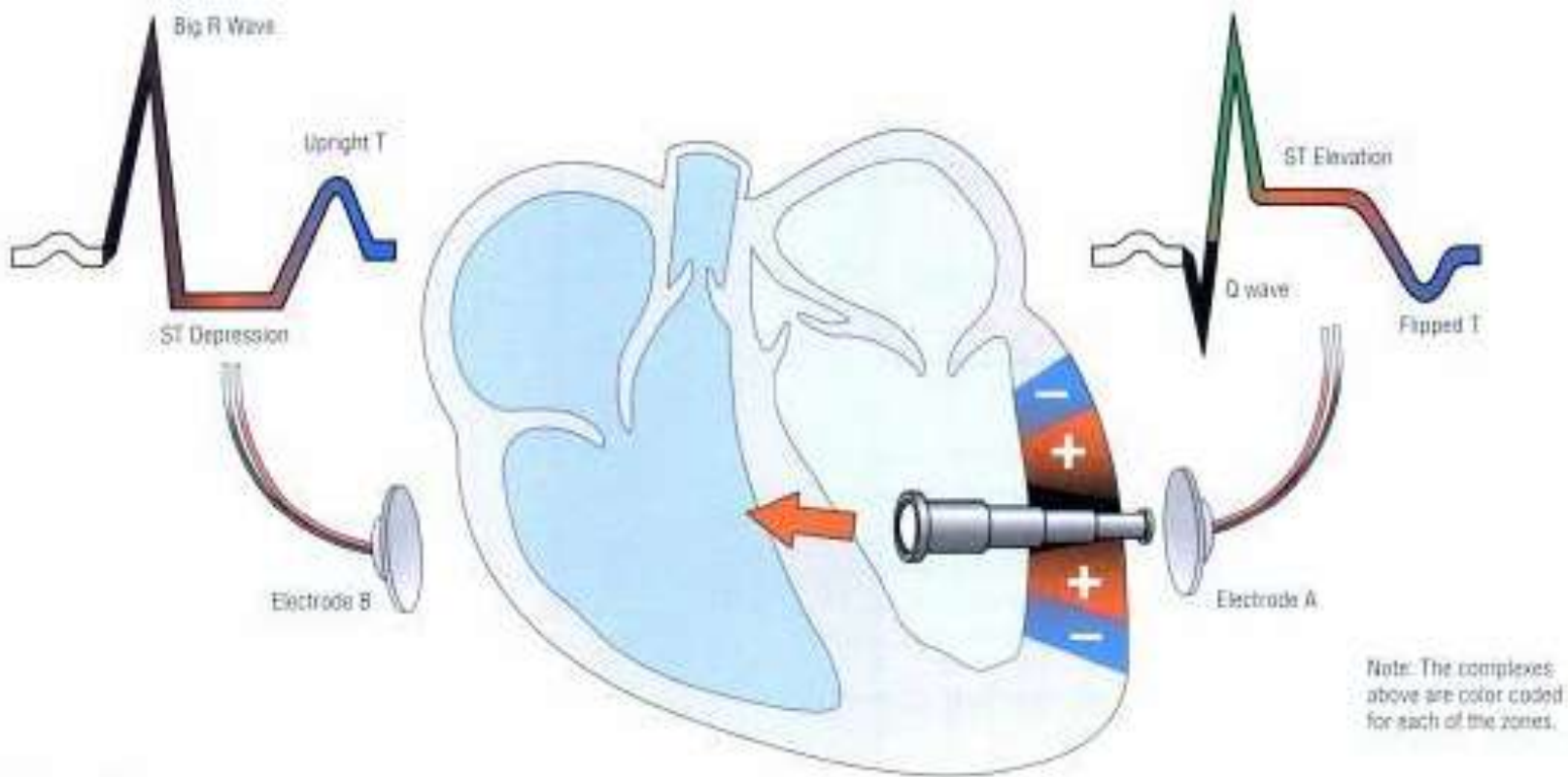
Repolarizált



MS



Tükörképi jelenség



MS



Patológiás Q hullám

Patológiás a q hullám:

- V_2 - V_3 elvezetésekben QS komplexum vagy $Q > 0,02$ s
- I, II, aVL elvezetésekben $Q > 0,03$ s és $> 0,1$ mV
- QS komplexum vezet I, II, aVL, AVF, V_4 - V_6 -ban, amennyiben legalább két, összetartozó elvezetésben (I, aVL, V_6 / V_4 - V_6 , II, III, AVF) jelentkezik
- V_1 - V_2 -ben R-hullám $\geq 0,04$ s és $R / S \geq 1$, konkordáns (azonos irányba mutató) pozitív T-hullámokkal, amennyiben ingerületvezetési zavar nem áll fenn

AZONBAN

- Több óra vagy nap alatt alakul ki, ugyanakkor hosszan, akár életvéig perzisztálhat
- Korai reperfúzió esetén nem alakul ki, illetve visszafejlődhet
- Patológiás q hullám hiánya nem zárja ki az akut myocardialis infarctust
- III. elvezetésben gyakran észlelhető Q hullám, mely nem patológiás, amennyiben II és aVF elvezetésekben nem észlelhető!



Wellens szindróma

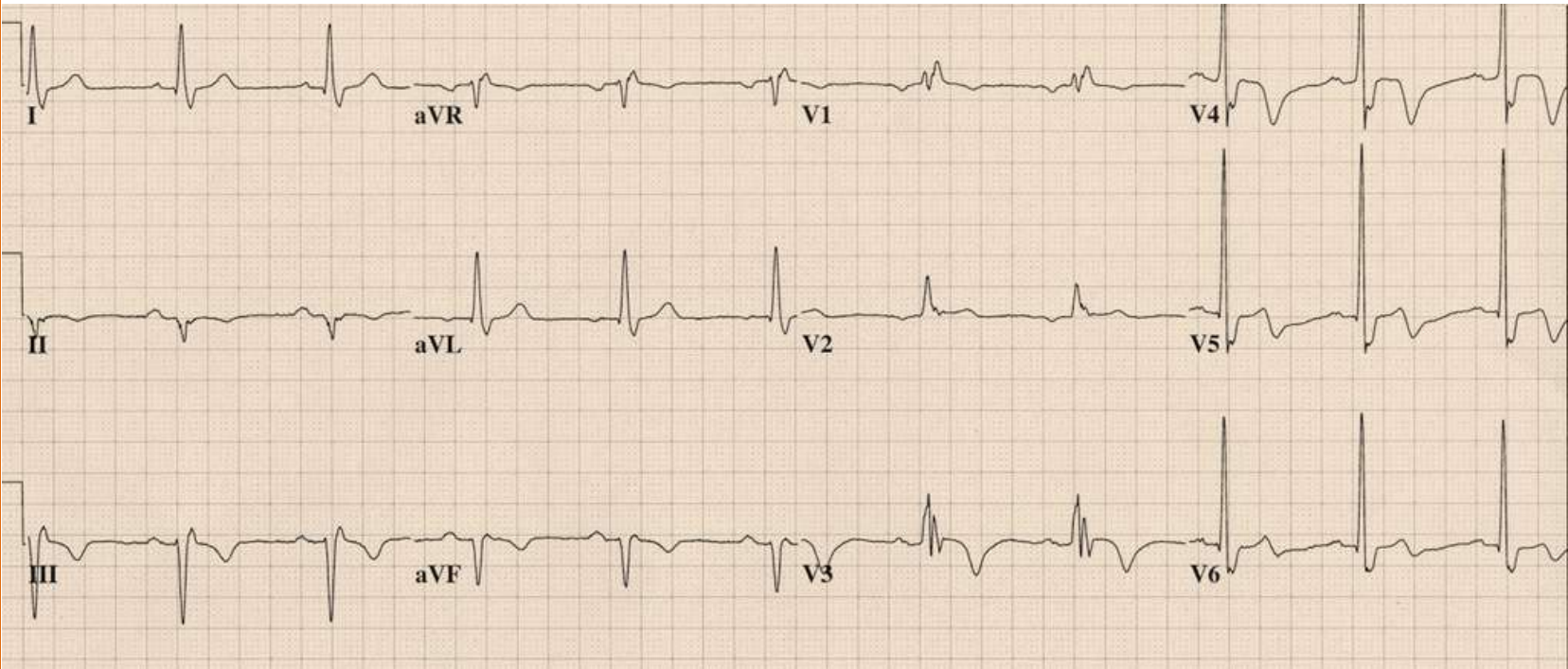
Wellens szindróma = LAD coronaria T szindróma

Diagnosztikus kritériumok:

- Progressív, szimmetrikus, mély inverz T hullámok V_2 -ben és V_3 -ban (meredekségük általában 60° - 90°) ← 2. típus
- Bifázisos T hullámok V_2 -ben és V_3 -ban ← 1. típus (ritkább)
- Necroenzimek jelentős emelkedése nem kíséri
- Legfeljebb diszkrét ST-szakasz elevatio
- Precordialis elvezetésekben nem észlelhető R hullám redukció

MS

Wellens szindróma



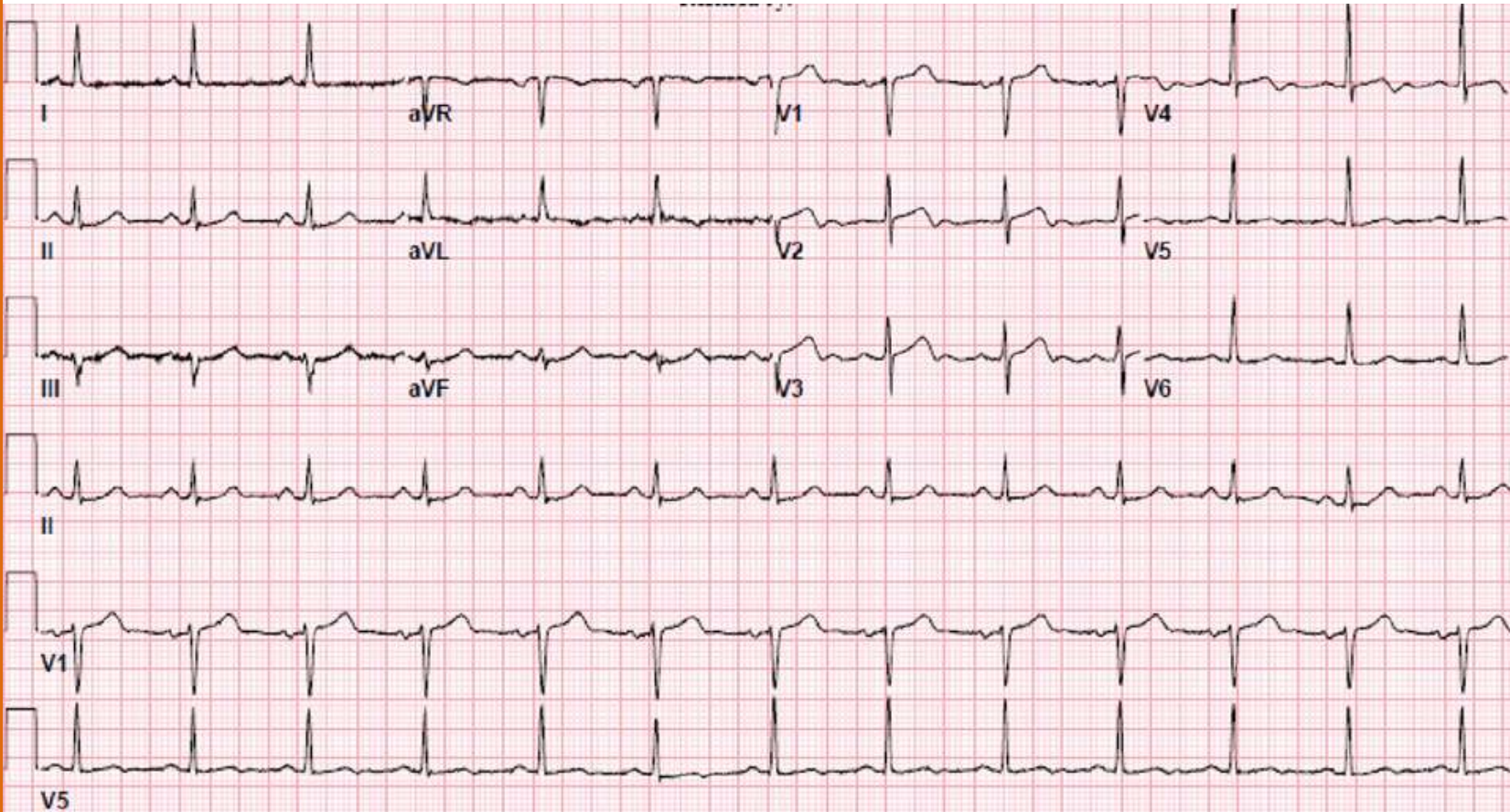
A beteg PSS=8/10 mellkasi fájdalommal jelentkezett, melyet necroenzimozgás nem kísért. Az EKG analgetikus terápiát követően, fájdalommentes időszakban készült.

EKG-n: V₃-V₅ mély, invertált T hullámok, V₆-ban bifázisos T-k. Későbbiekben LAD PCI történt.



Wellens szindróma

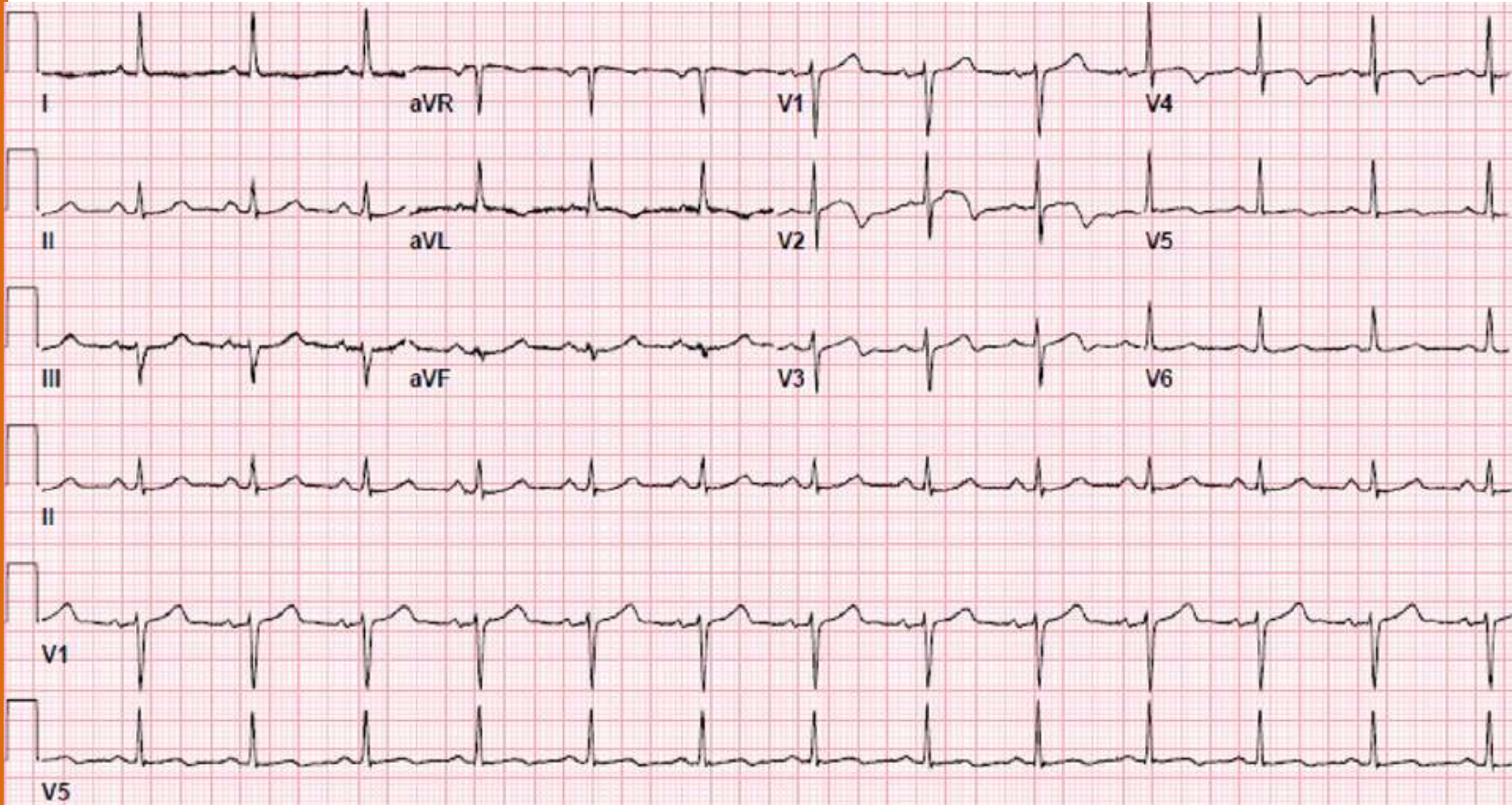
T=0 min



MS

Wellens szindróma

T=25 min

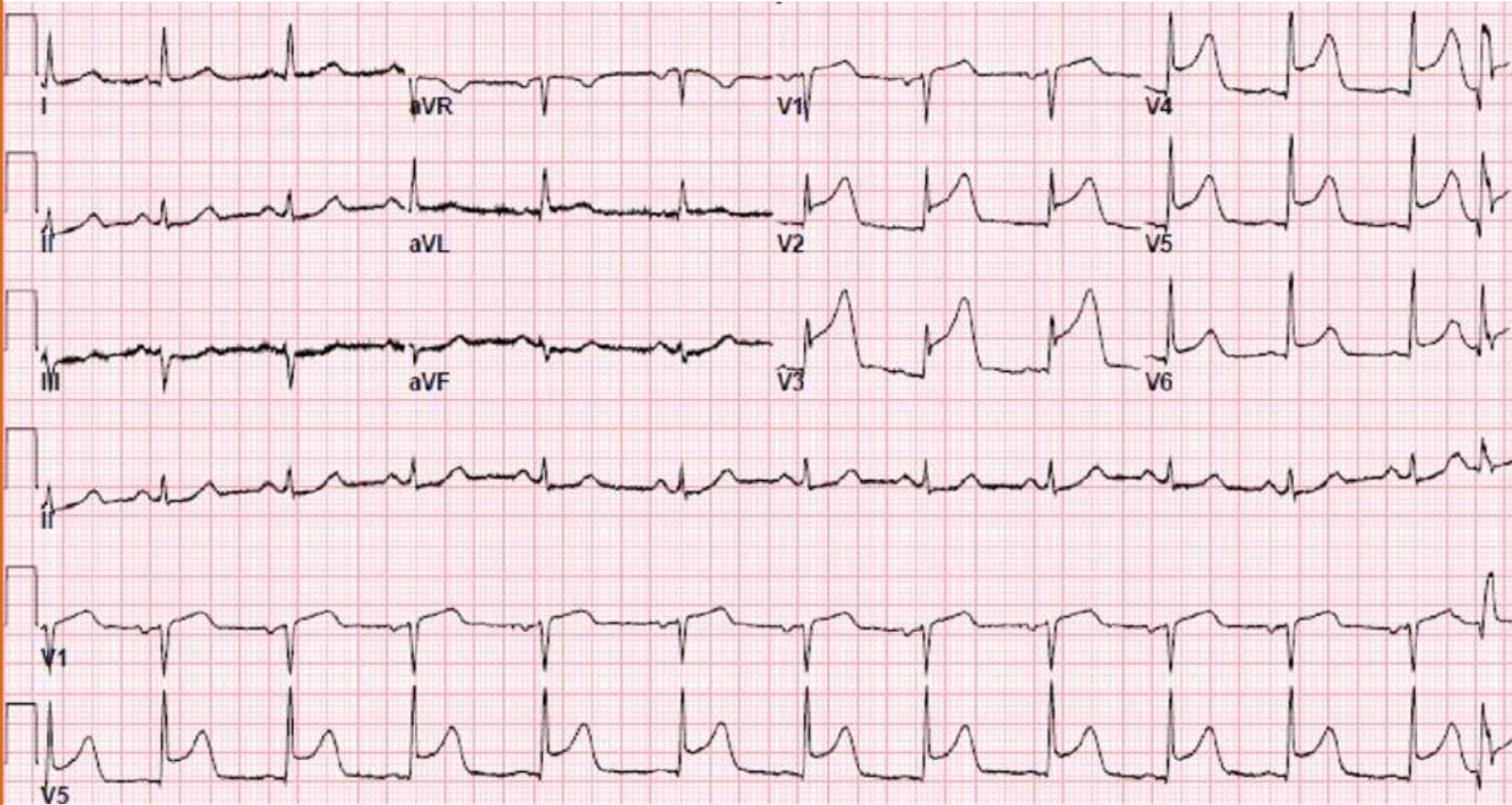


MS



Wellens szindróma

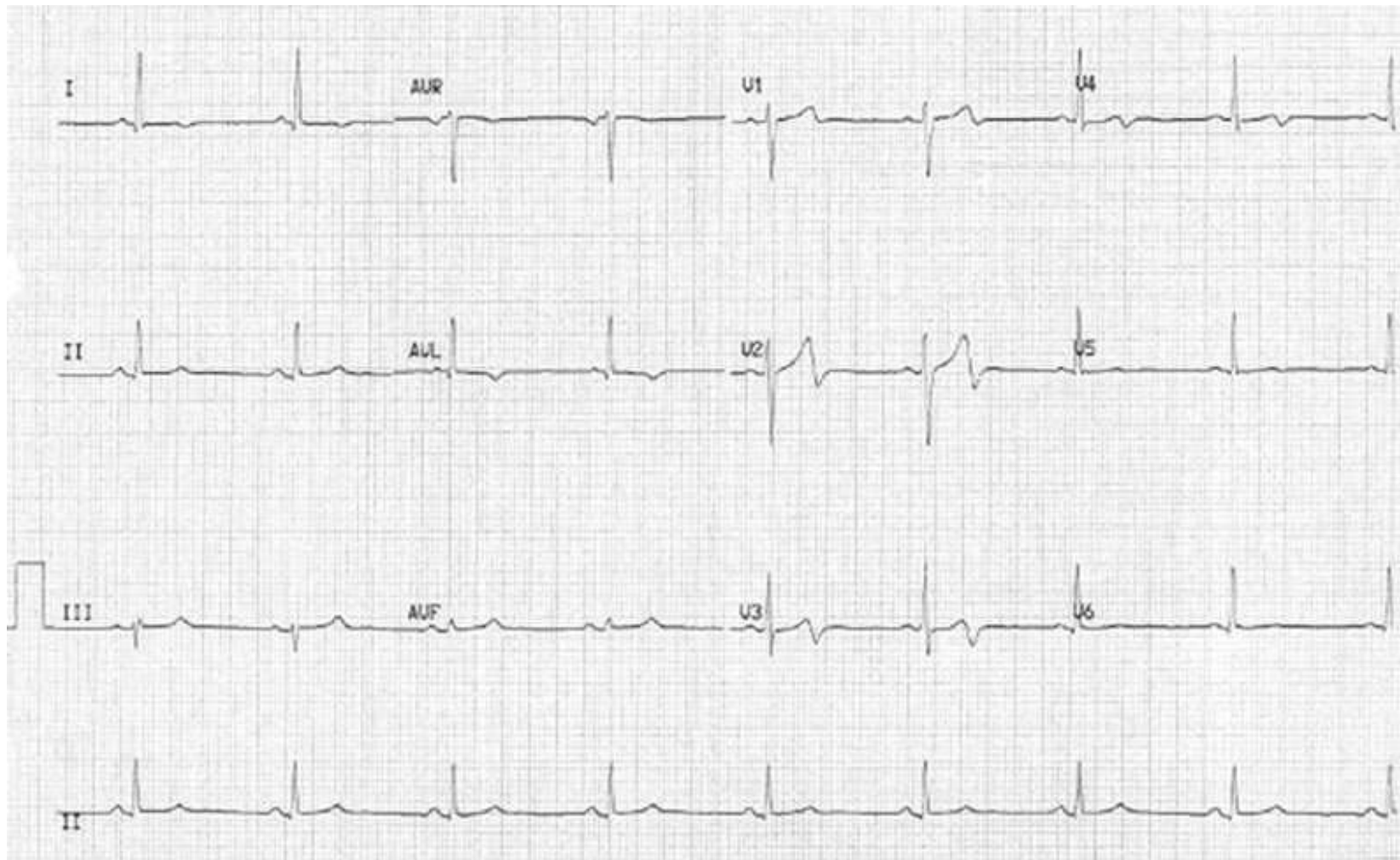
T=55 min



MS



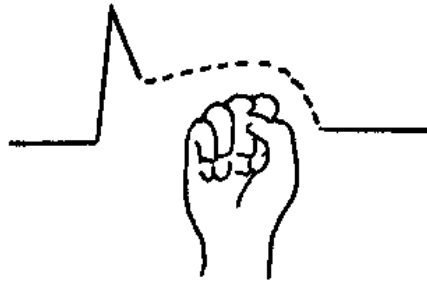
Wellens szindróma 1. típus



MS

AMI kifejlődése

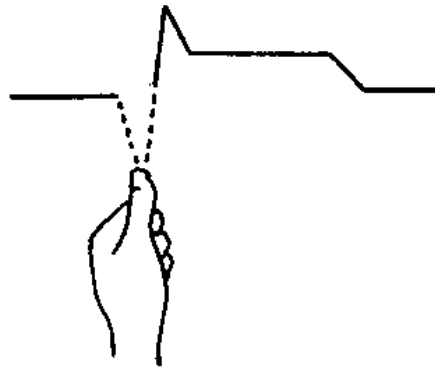
I. stádium



Ischaemia



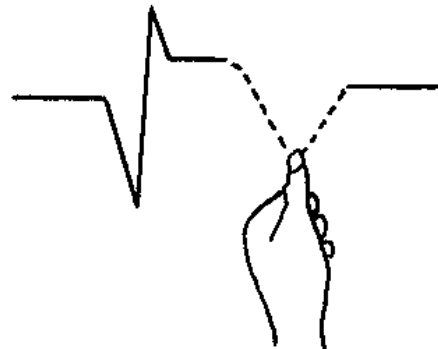
II. stádium



Laesio



III. stádium



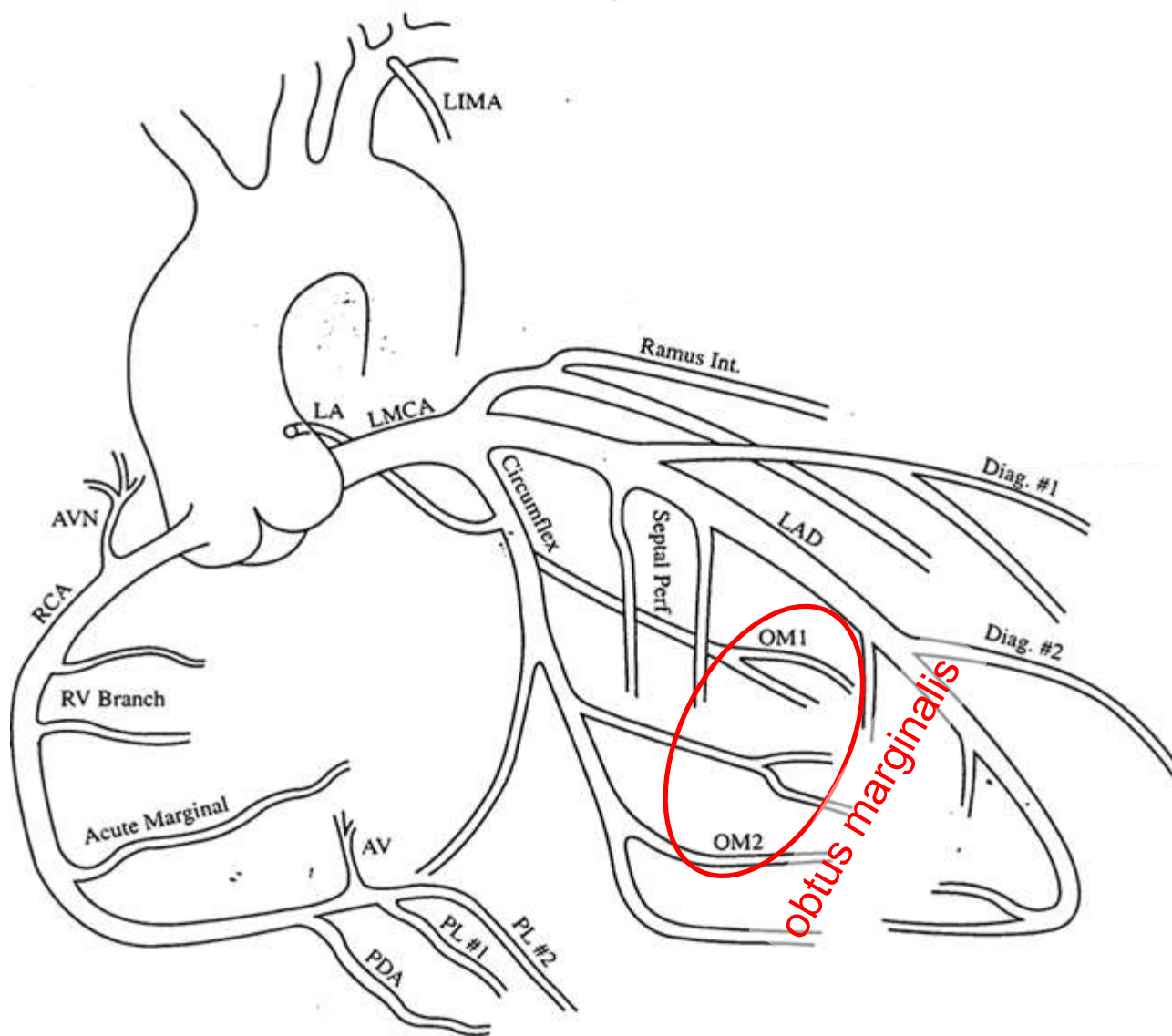
Necrosis



Lokalizáció

Lokalizáció	ST eleváció	Tükörképi ST depresszió	Coronaria ellátási terület
Anterior MI	V ₁ -V ₆	Nincs	LAD
Septalis MI	V ₁ -V ₄ , septalis eredetű q redukció V ₅ -V ₆ -ban	Nincs	LAD
Lateralis MI	I, aVL, V ₅ , V ₆	II,III, aVF	RCX vagy LAD-RCX (obtus marginalis)
Inferior MI	II, III, aVF	I, aVL	RCA (80%) vagy RCX (20%)
Posterior MI	V ₇ , V ₈ , V ₉	Magas R és ST depressio >2 mm V ₁ -V ₃ -ban	RCX
Jobb kamrai MI	V ₁ , V _{4R}	I, aVL	RCA
Pitvari MI	P-T _a eleváció I, V ₅ , V ₆ -ban	P-T _a depressio I,II, vagy III-ban	RCA

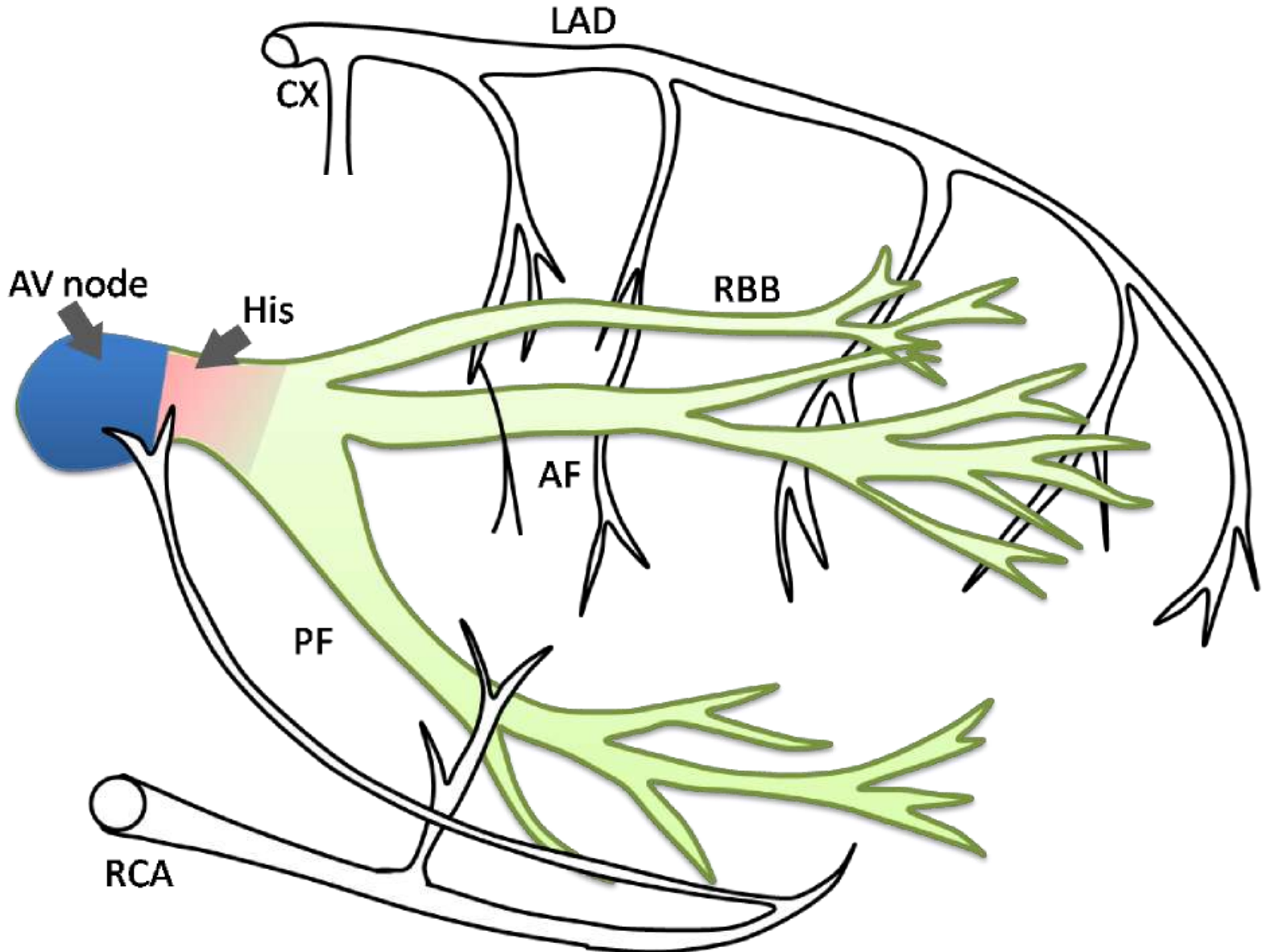
Coronaria keringés



MS



Szövődmények: arrhythmia



MS

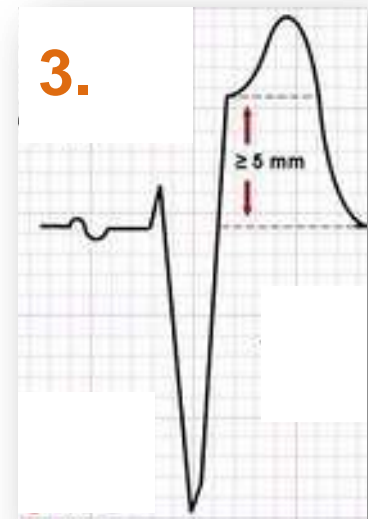
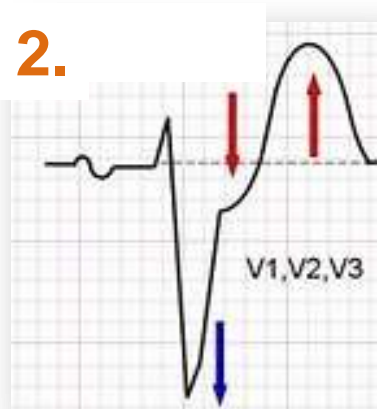
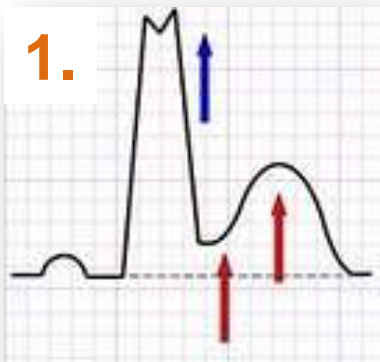
AMI és LBBB

Új keletű LBBB minden esetben AMI-nak tekintendő!

Ezen felül a Sgarbossa kritériumok alkalmazandóak:

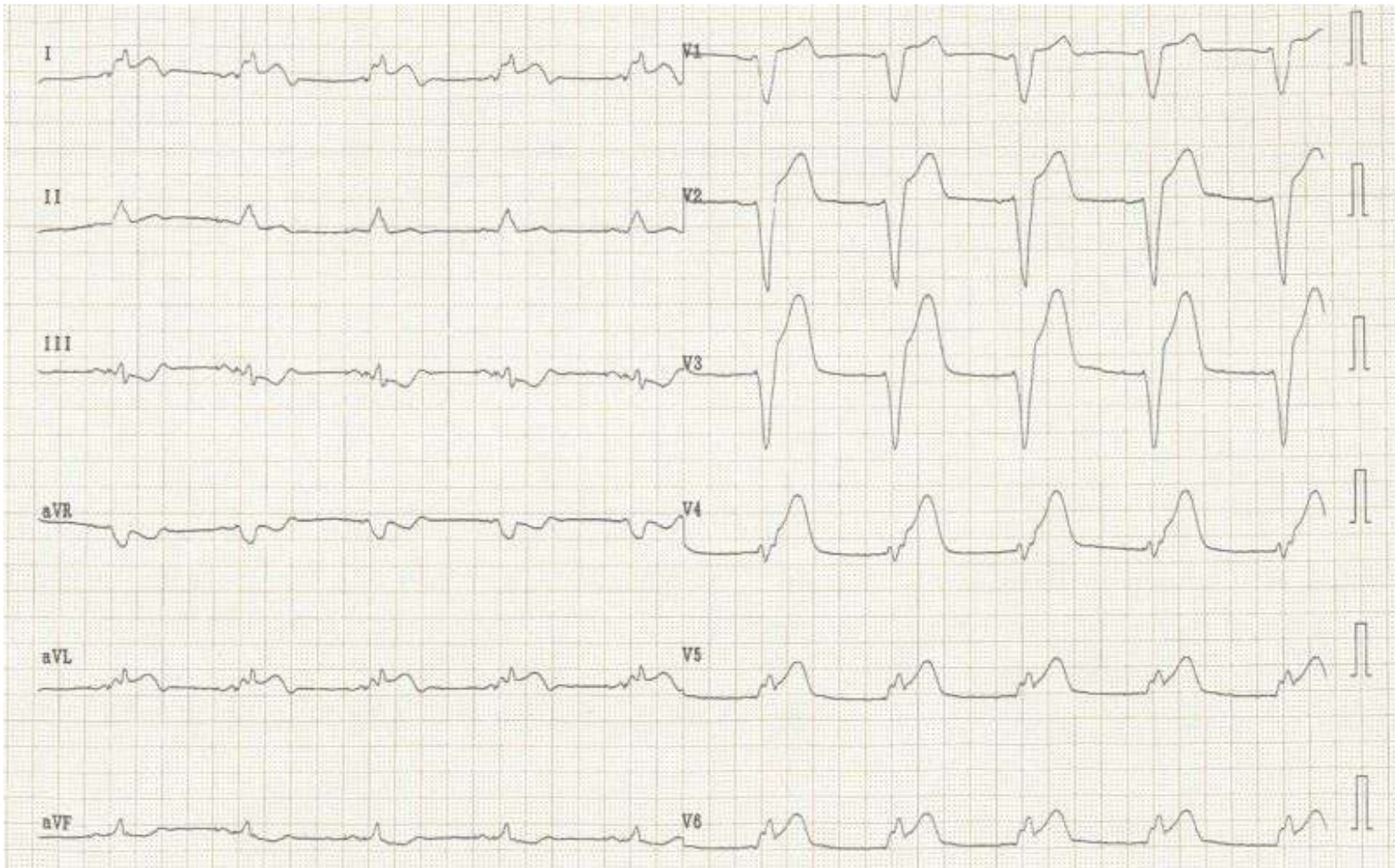
1. Pozitív QRS mellett 1 mm-t meghaladó ST elevatio (konkordáns ST eltérés) = 5 pont
2. V_1 - V_3 -ban negatív QRS mellett 1 mm-t meghaladó ST depressio (konkordáns ST eltérés) = 3 pont
3. Negatív QRS mellett 5 mm-t meghaladó (diskordáns) ST eleváció = 2 pont

3 pont és afelett 90 %-os specificitással AMI-ra utal



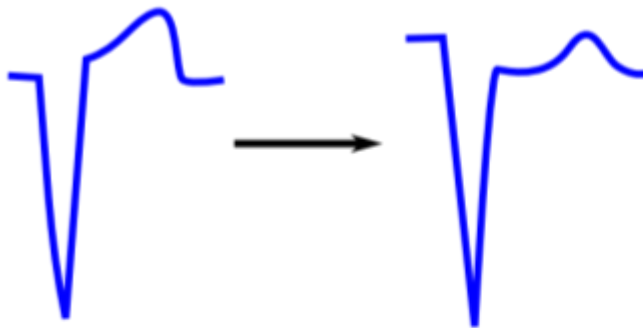


LBBB + AMI

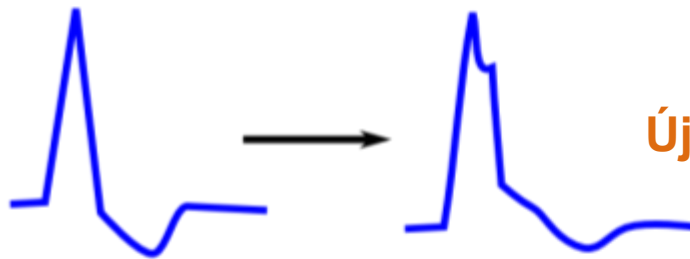


MS

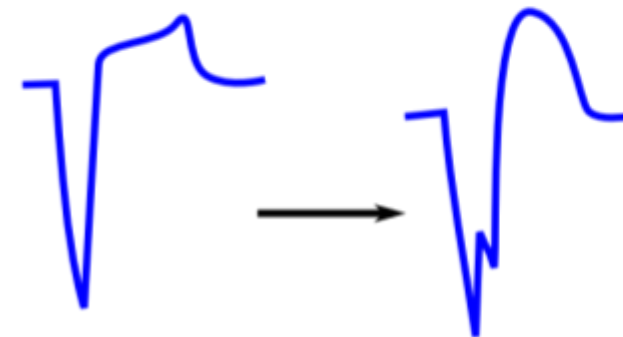
AMI és LBBB



Konkordáns ST szakasz depressio



Új keletű QRS hasadás



**Új keletű QRS hasadás és
5 mm-t meghaladó ST eleváció**

Handwritten signature or initials in white ink.



AMI és PM

Jobb kamrai PM LBBB-t eredményez, így az ott leírtak is alkalmazhatóak. Ugyanakkor pacemakeres beteg esetében specifikusabb eltérések is tapasztalhatóak.

GUSTO-1 kritérium:

- Negatív QRS komplexum mellett kialakuló 5 mm amplitúdójú vagy azt meghaladó diszkordáns ST eleváció (v.ö: Sgarbossa 3.)

Minor kritériumok:

- 1 mm-es vagy azt meghaladó konkordáns ST szakasz eleváció (v.ö: Sgarbossa 1.)
- V_1 - V_3 -ban 1 mm-es vagy azt meghaladó ST depressio (v.ö: Sgarbossa 2.)



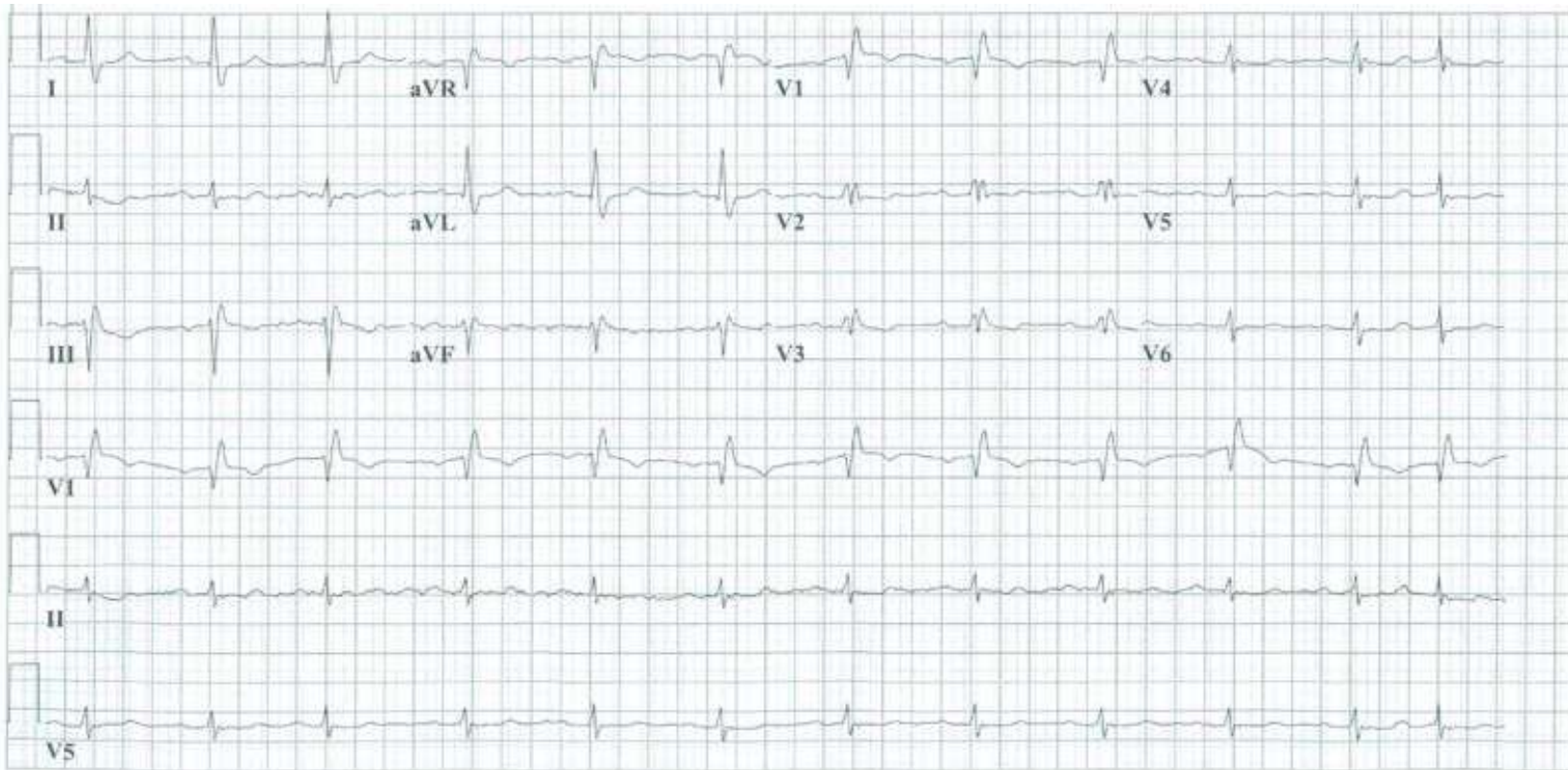
AMI és RBBB



MS

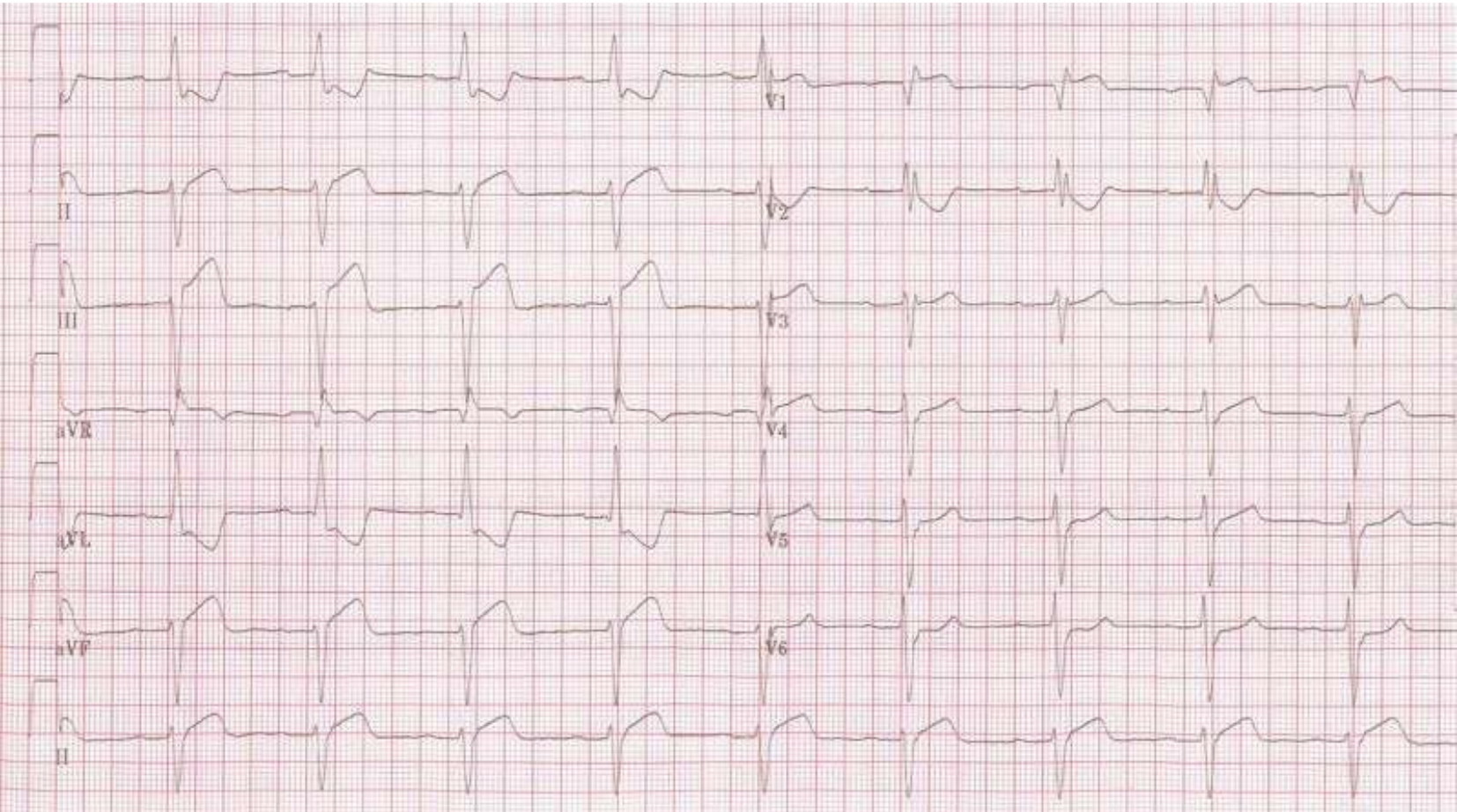


AMI és **RBBB**



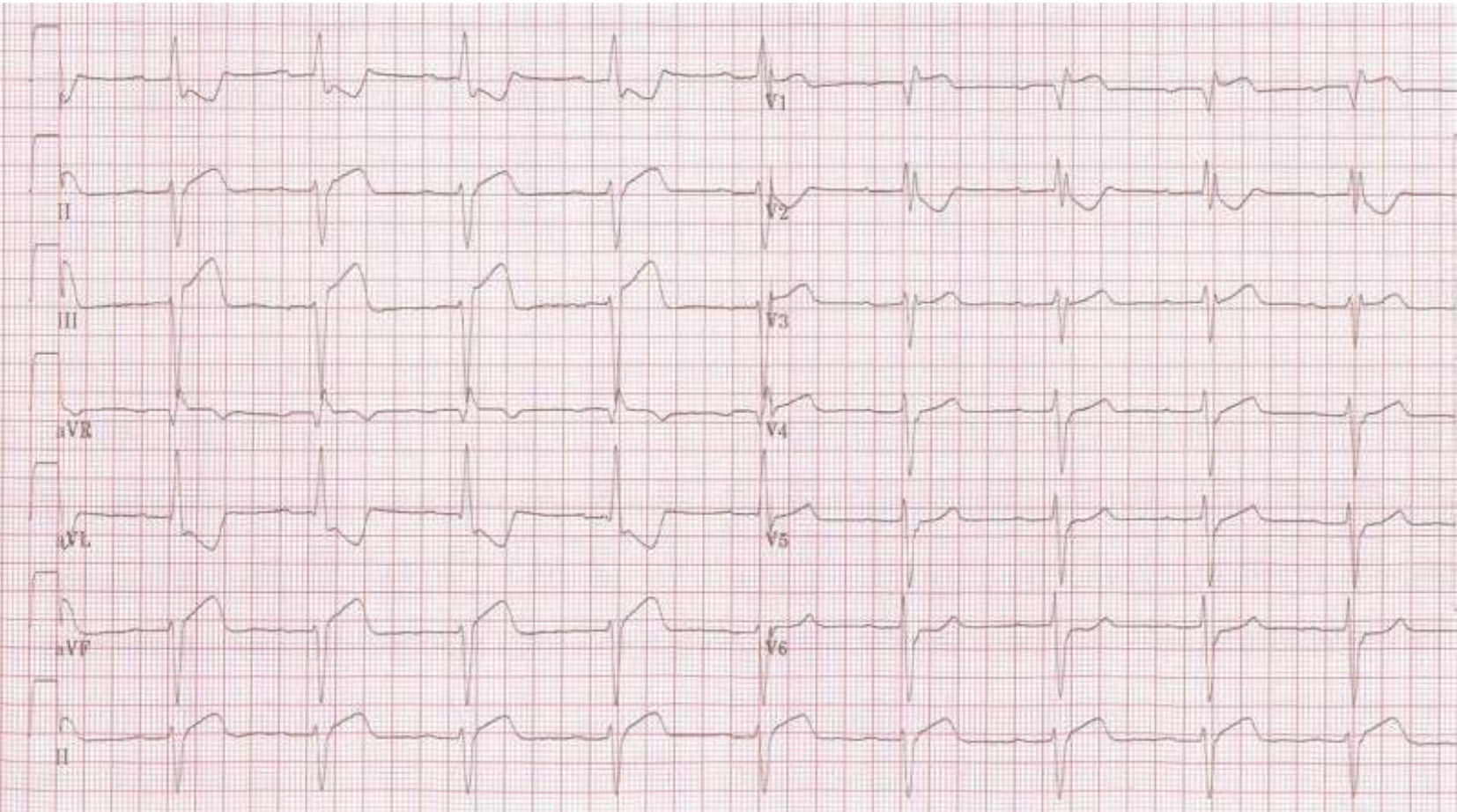
MS

AMI és RBBB



MS

AMI és RBBB



MS



Terheléses vizsgálat

Kerékpáron vagy futószőnyegen végzett terheléses vizsgálattal provokálható az effort ischaemia, mely folyamatos EKG monitorozás mellett detektálható.

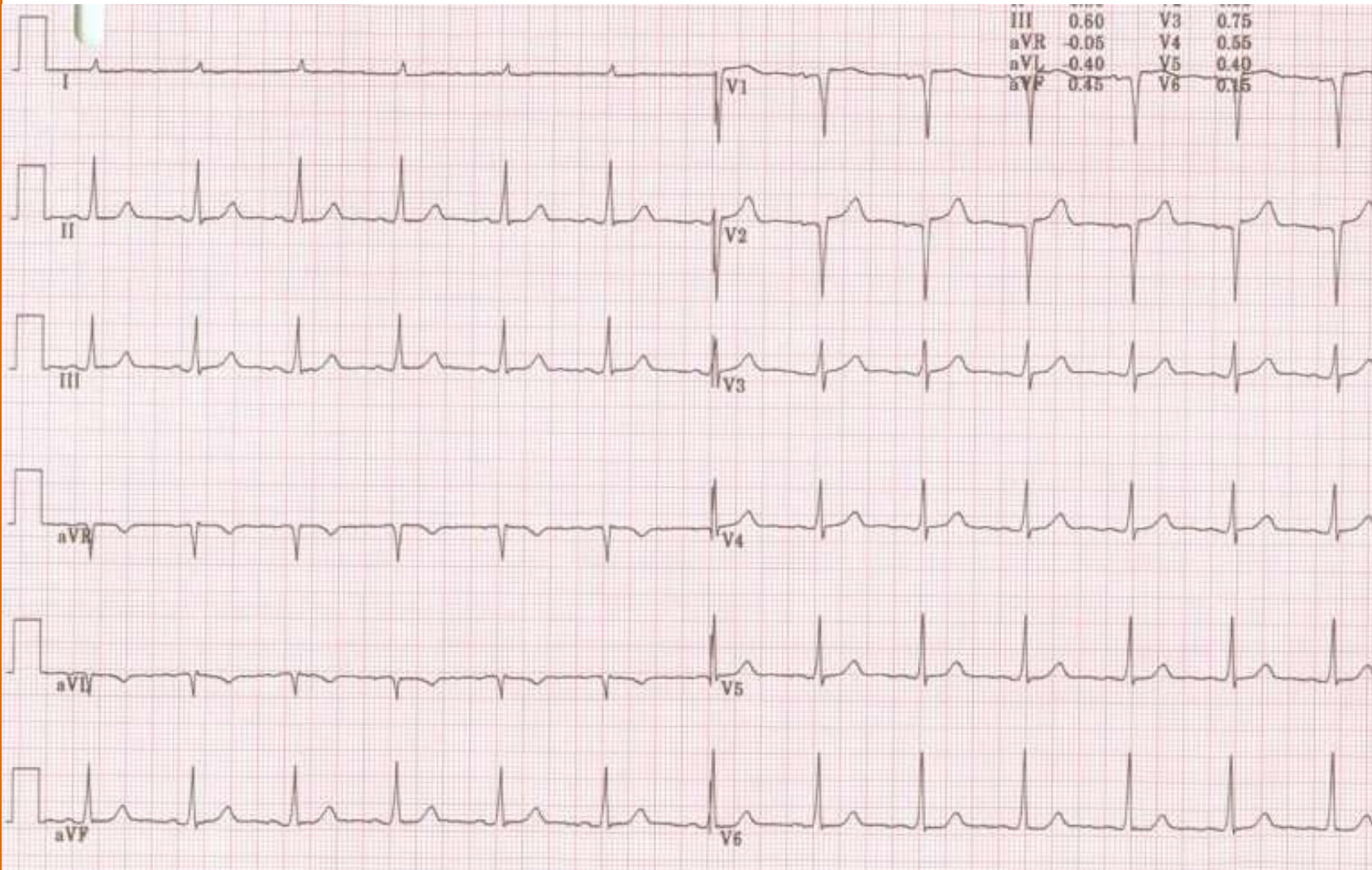
Követendő paraméterek: EKG (ST szakasz), RR, klinikai állapot (mellkasi fájdalom, nehézlégzés).

Terheléses teszt pozitív, amennyiben:

- Horizontális vagy descendáló ST depressio észlelhető, mely >1 mm, és 60 vagy 80 ms-al követi a J-pontot
- ST eleváció jelentkezik, mely >1 mm



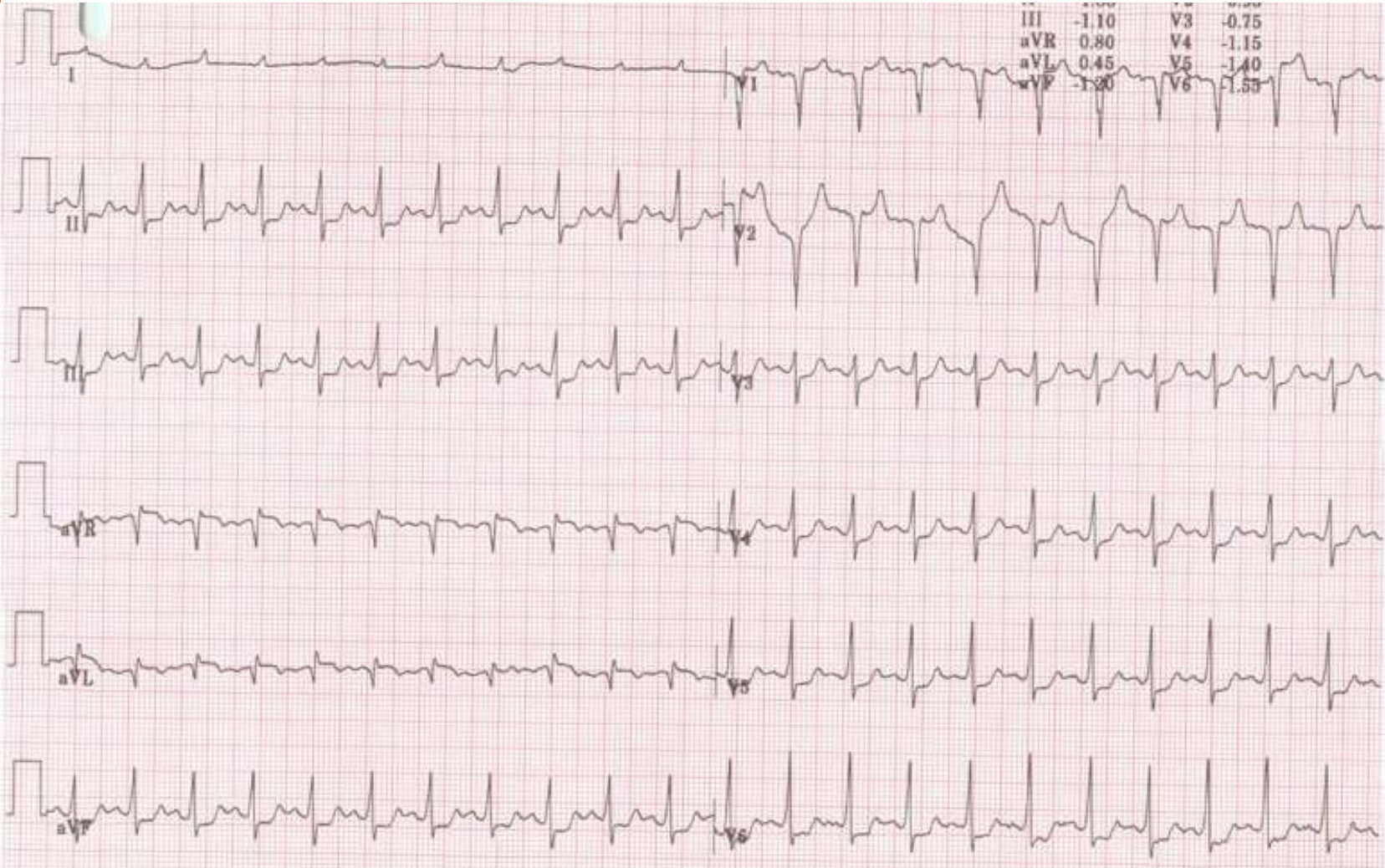
Terheléses EKG – nyugalmi görbe



MS



Terheléses EKG – terhelési görbe



Handwritten signature



EKG alapismeretek II.

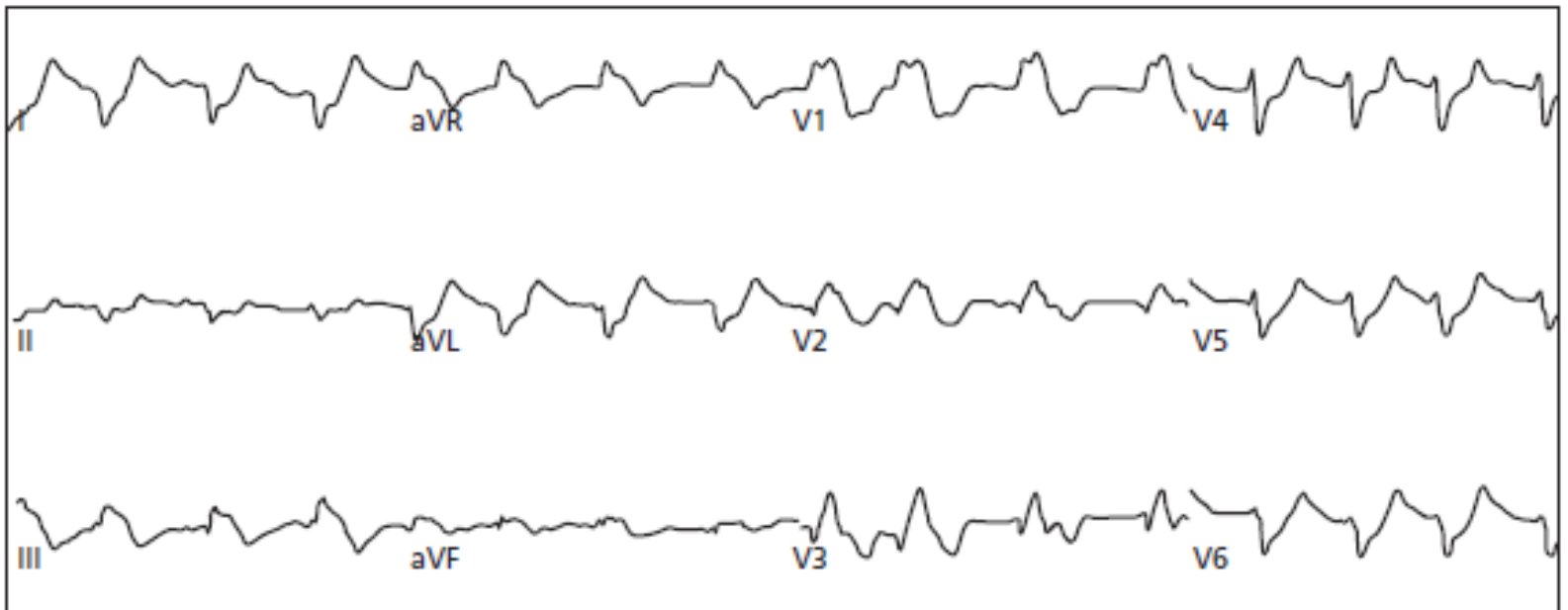
A homeostasis zavarainak és a
gyógyszerhatás EKG jelei,
extracardialis EKG eltérések

MS

Eset

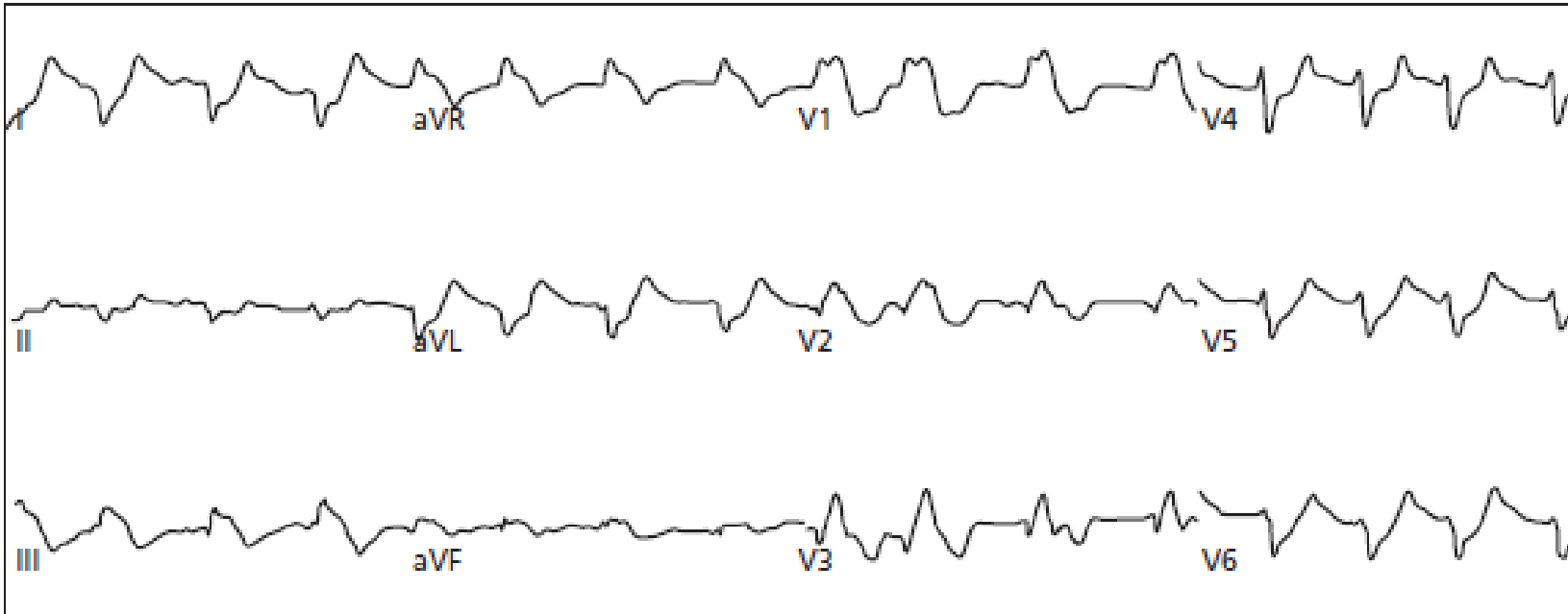
36 éves nőbeteg saját autóval érkezte jelentkezik a sürgősségi osztályon kedvtelenség és gyengeségérzés miatt. Előzmény nem érhető el.

Vizsgálatakor: kedvtelen, de ébreszthető, RR=100/70 Hgmm, P: 75/min, légzésszám: 16/perc. Fizikális státuszából a bal felső végtag Cimino fisztulája emelendő ki.



MS

Eset

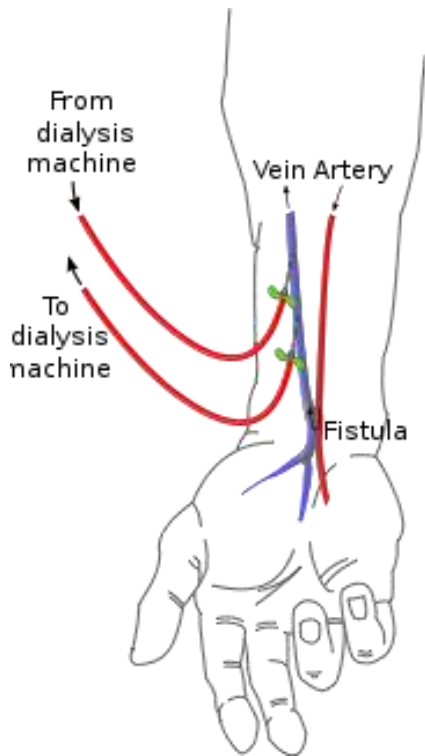


- Csökkenő p amplitúdó,
- Megnyúlt PR távolság,
- Prominens T hullámok,
- Kiszélesedett QRS, intraventricularis block.

Hyperkalaemia (a beteg esetében $seK=8,3$ mEq/dl)



Cimino fisztula



MS



Hyperkalaemia okai

- Kálium túladagolás (diuretikum alkalmazása során)
- Acidózis
- Anoxia
- Oligo-/anuria
- Renális insufficiencia
- Trauma (lágyrész)

MS



Ioneltérések

Ioneltérés	EKG elváltozás
Hypokalaemia	<ul style="list-style-type: none">• T hullám amplitúdója csökken, inverzió• ST szegmens depressio• Prominens U hullámok• QT(U) megnyúlása• VT (TdP)
Hyperkalaemia ➤ Enyhe (5,5-6,5 mEq/l)	<ul style="list-style-type: none">• Prominens T hullámok: magas, keskeny, szimmetrikus T-k, leginkább a mellkasi elvezetésekben
➤ Középsúlyos (6,5 – 8,0 mEq/l)	<ul style="list-style-type: none">• Csökkenő p amplitúdó• Megnyúlt PR• Prominens T hullámok• QRS kiszélesedés• Arrhythmia (AV-block, intraventricularis block, bradycardia, kamrai ectopia)
➤ Súlyos (>8,0 mEq/l)	<ul style="list-style-type: none">• Ritmuszavarok: VT, VF, asystolia
Hypokalcemia	<ul style="list-style-type: none">• QTc megnyúlása• Kamrai ritmuszavarok, TdP
Hyperkalcemia	<ul style="list-style-type: none">• QTc rövidülése• Bradyarrhythmyak
Hypo-/hypermagnesemia	<ul style="list-style-type: none">• Nincs egyértelmű EKG eltérés• Általában együtt jár kalcium zavarral

Hypokalaemia



MS

- T hullám amplitudója csökken, inverzió \Rightarrow prominens U hullámok
- QT(U) megnyúlása \Rightarrow VT (TdP)

Hypokalaemia

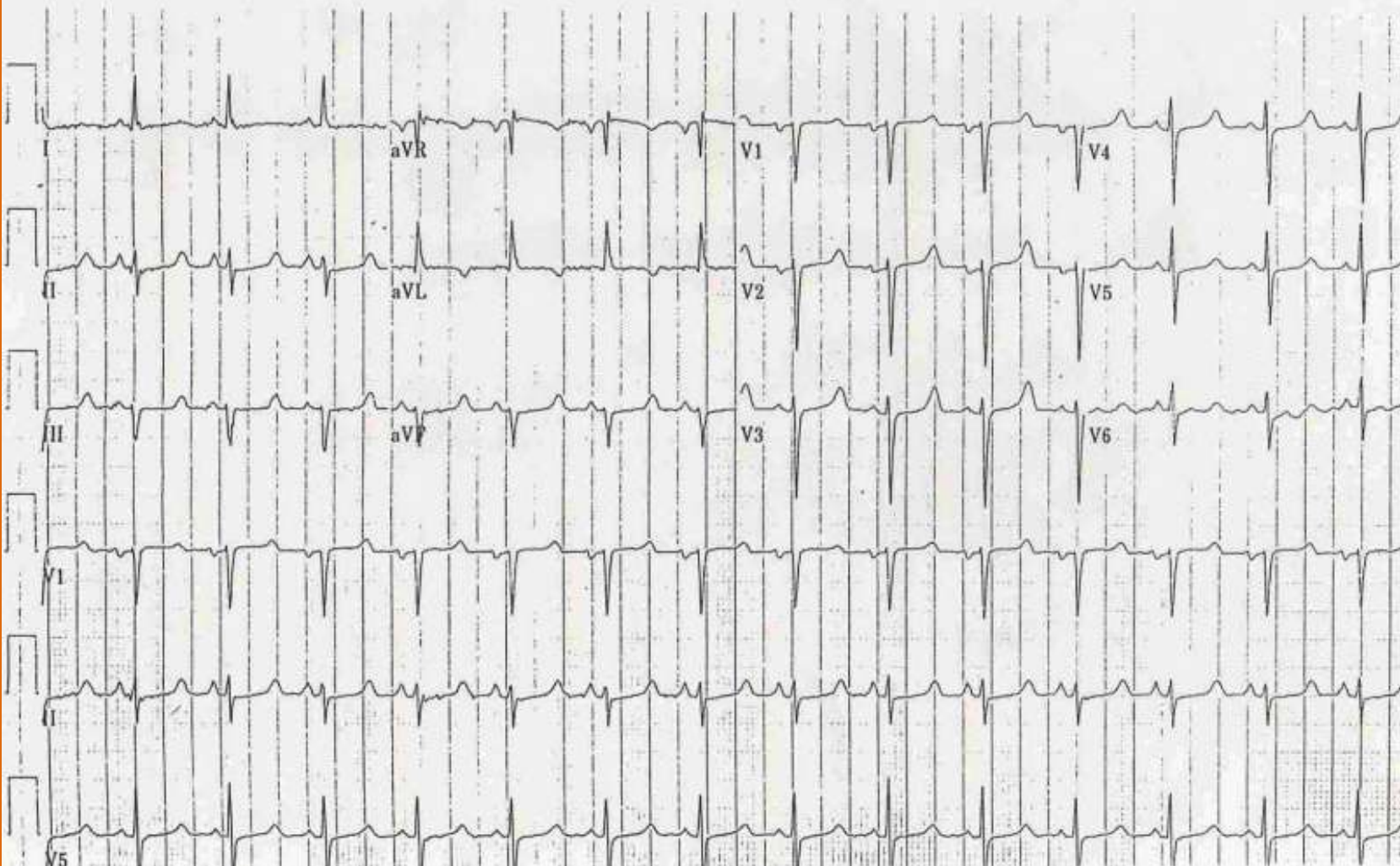


Hypokalaemia okai

- Kacsdiauretikum (kálium-vesztő) alkalmazása során kálium elégtelen visszapótlása
- Tartós diarrhea, hyperemesis
- Gyomor(szonda) leszívása

MS

Hypokalcaemia



MS

- QT prolongáció

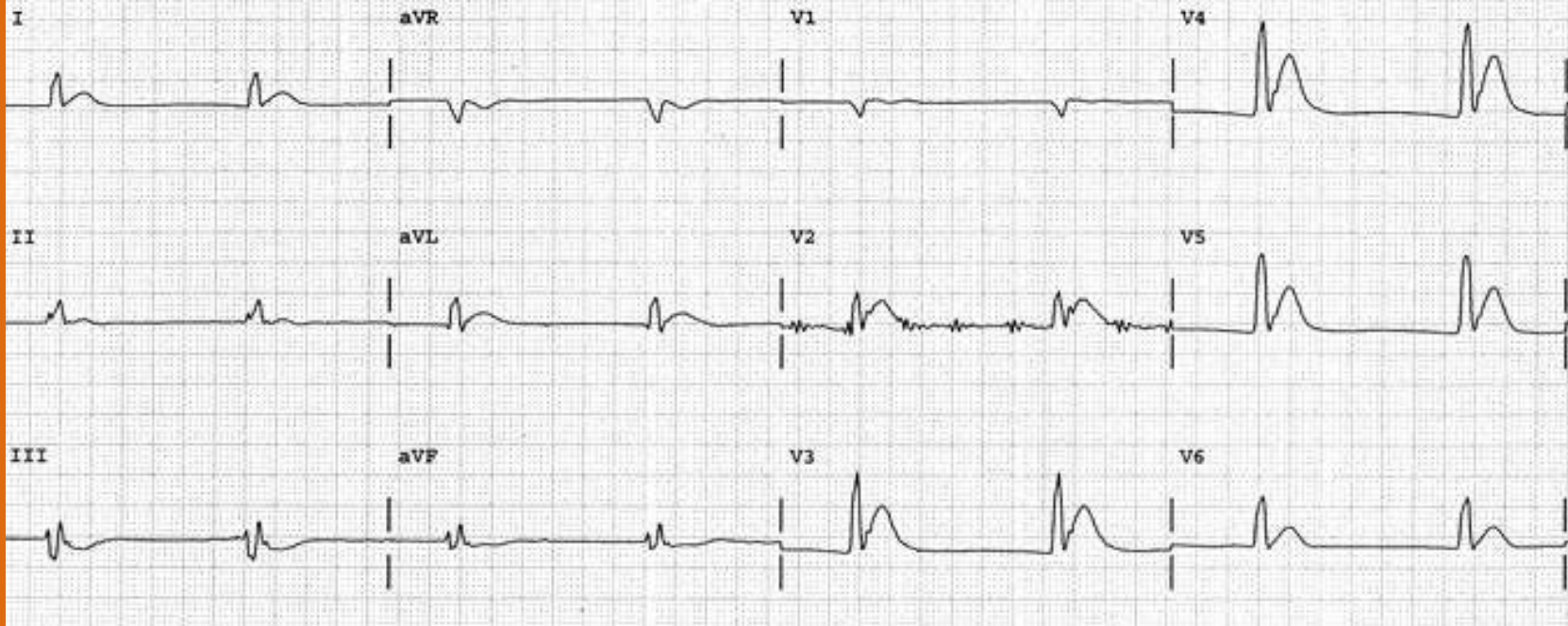
Hypocalcaemia



Hypokalcaemia okai

- Diureticumok
- Hyperphosphataema
- Hyperventillatio
- Hypomagnesiaemia (parathormon hatás következtében)
- Alultápláltság
- Hypoparathyreosis
- Alkalosis (respiratorikus)
- Rachitis
- Sepsis

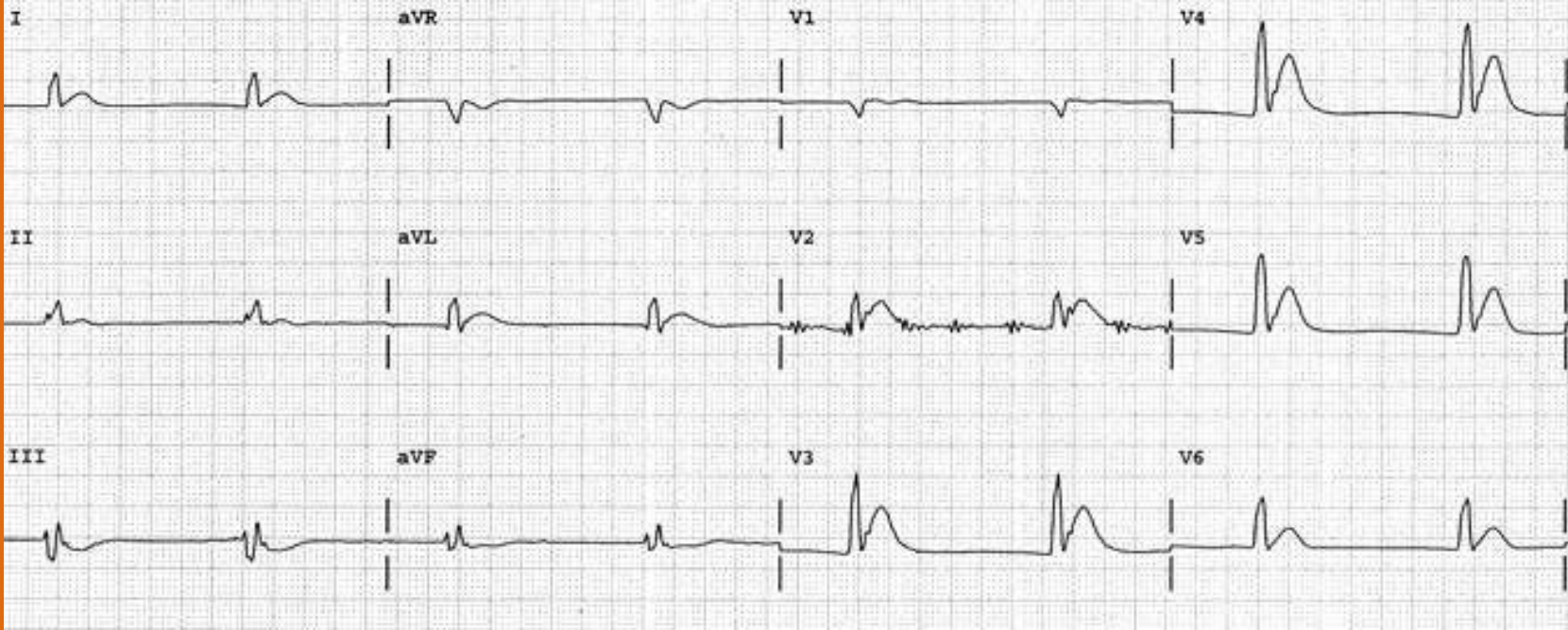
MS



MS



Hyperkalcaemia



MS

- QT megrövidülés

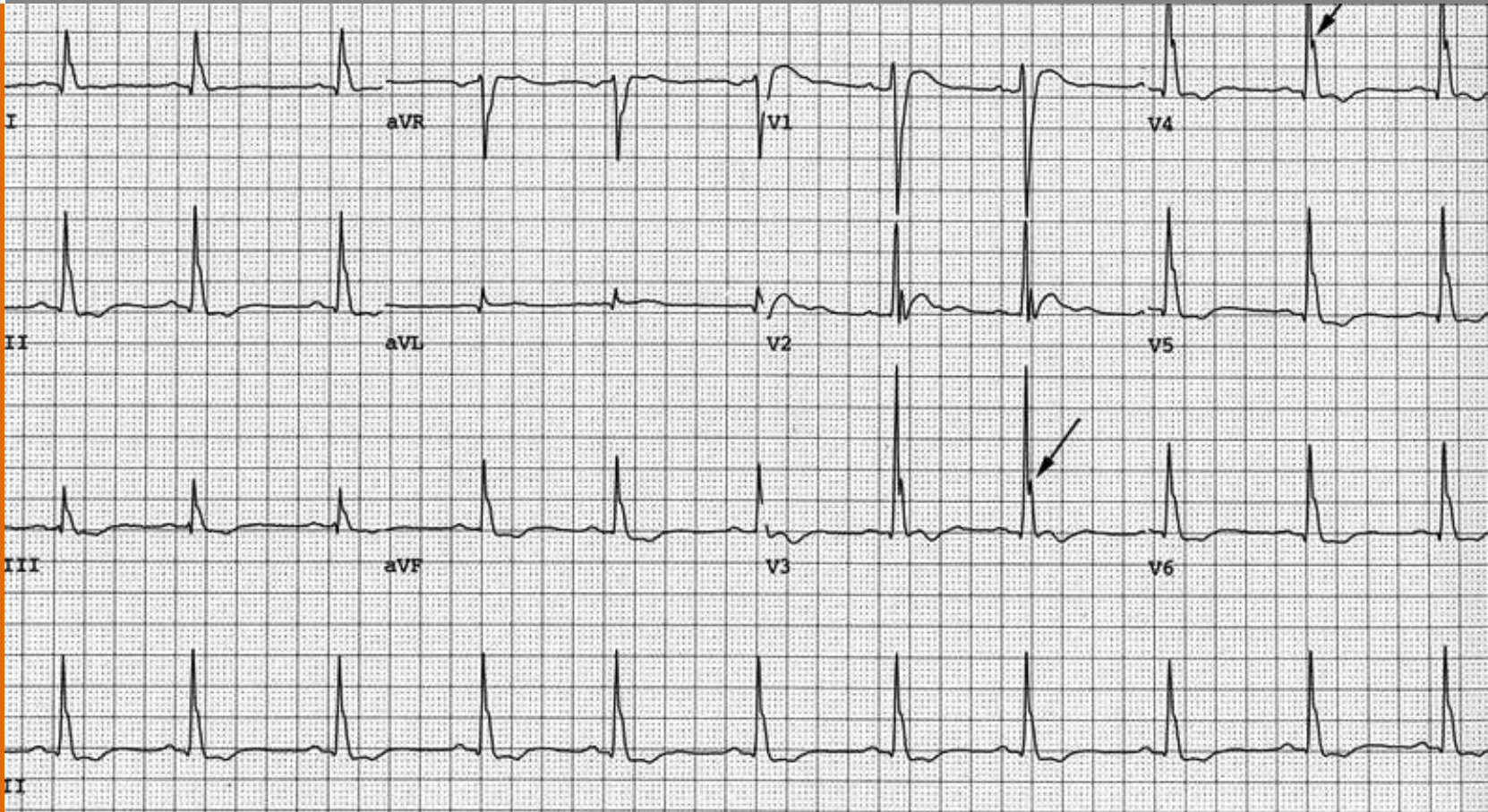
Hyperkalcemia



Hyperkalcaemia okai

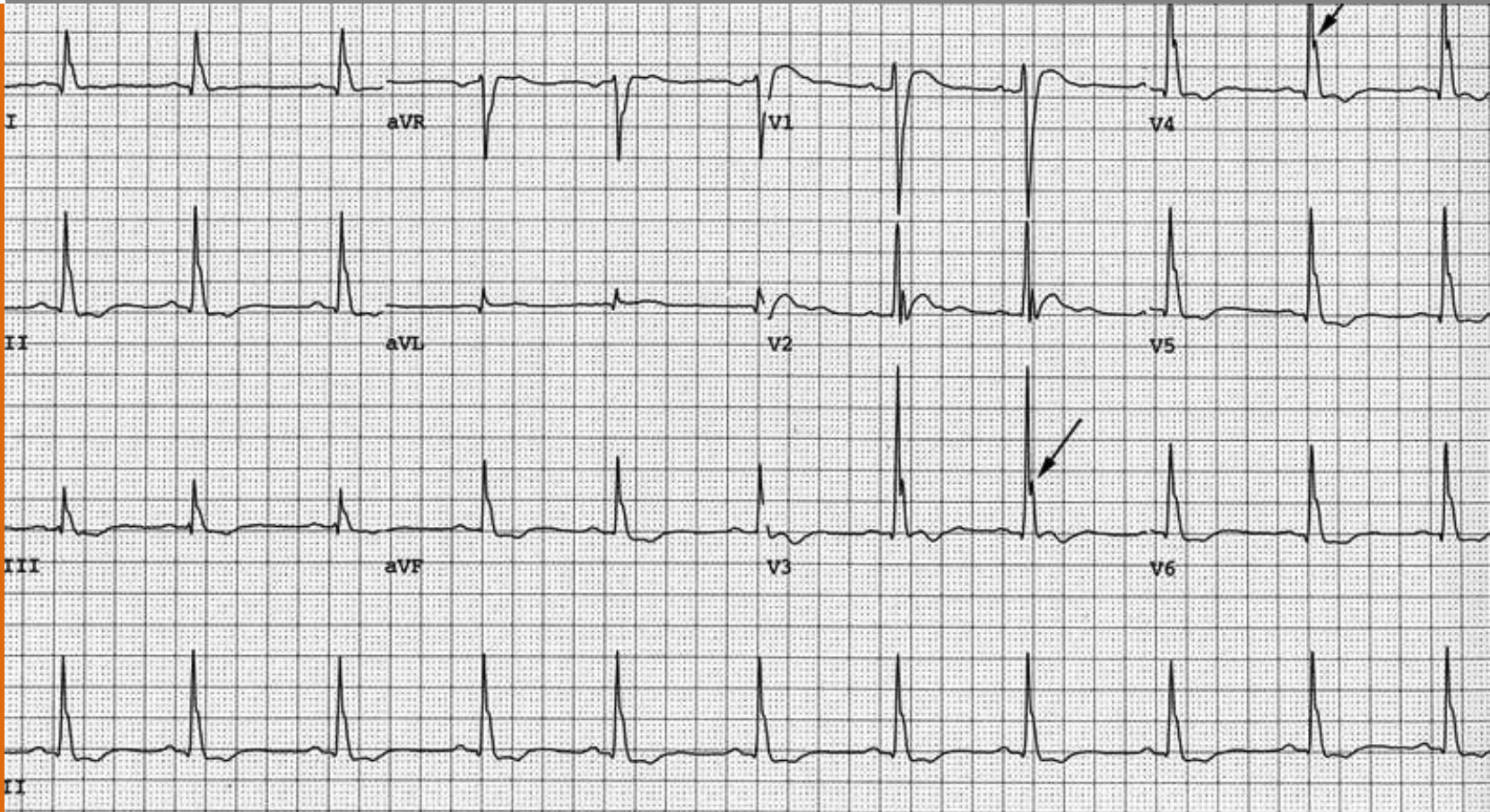
- Mellékvese elégtelenség (Addison)
- Neoplasia (tüdő, emlő)
- Ösztrogénhatás
- Lítium (gyógyszerhatás!)
- Myeloma multiplex
- Hyperparathyreosis
- Tartós immobilisatio, ágyhoz kötöttség
- Renalis elégtelenség
- Thyreotoxicus crisis
- D vagy A vitamin intoxicatio

MS



MS

Hyperkalcaemia



- QT megrövidülés
- Osborne (J) hullám (nyilakkal jelölve)

Hyperkalcemia





Gyógyszerhatások

QT intervallumot nyújtó gyógyszerek:

- Antiarrhythmias szerek
- Antipsychoticumok
- Antidepressansok
- Antianginas szerek
- Fungicid gyógyszerek
- Széles spektrumú antibiotikumok (pl. erythromycin, clarithromycin)
- Kalcium csatorna blokkolók
- Neuroleptikumok
- TCA (triciklikus antidepressansok)

MS

The Sicilian gambit

Gyógyszer	Csatornák					Receptorok				Pumpák	Klinikai hatások			EKG hatások			
	Na			Ca	K	I ₁	α	β	M ₂	P	Na/K ATP-áz	BKF	sin fr.	Extra card.	PR	QRS	JT
	Gy	K	L														
Lidocain Mexiletin Tocainid	○											→	→	○			↓
Moricizin Procainamid Disopyramid Kuinidin	②	①										↓	→	○	↑	↑	↑
Propafenon Flecainid Encainid			①									↓	↓	○	↑	↑	
Bepiridil Verapamil Diltiazem	○			●	○		○					?	↓	○	↑		↑
Bretylum				●		+	+					→	↓	○			↑
Sotalol Amiodaron	○			○	●		○	○				↓	↓	○	↑		↑
Alinidin				○	●							?	↓	●			
Nadolol Propranolol	○				●		●	●				↓	↓	○	↑		
Atropin									●			→	↑	○	↓		
Adenozin									◇			?	↓	○	↑		
Digoxin									◇		●	↑	↓	●	↑		↓

Rövidítések

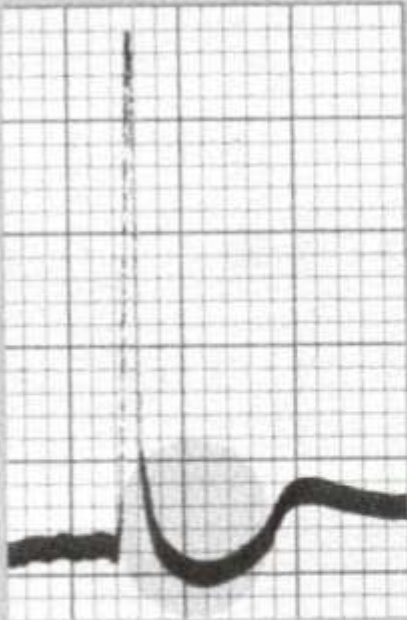
Gy = gyors
K = közepes
L = lassú
M = muszkarin
P = purinerg
BKF = bal kamra funkció
I₁ = pacemaker áram
sin fr. = sinus frekvencia

Hatás

○ = gyenge
○ = közepes
● = erős
◇ = agonista
+ = agonista/antagonista
① = aktivált állapotban blokkol
② = inaktivált állapotban blokkol



Digitalis intoxikáció



**Digitalis
effect**



MS



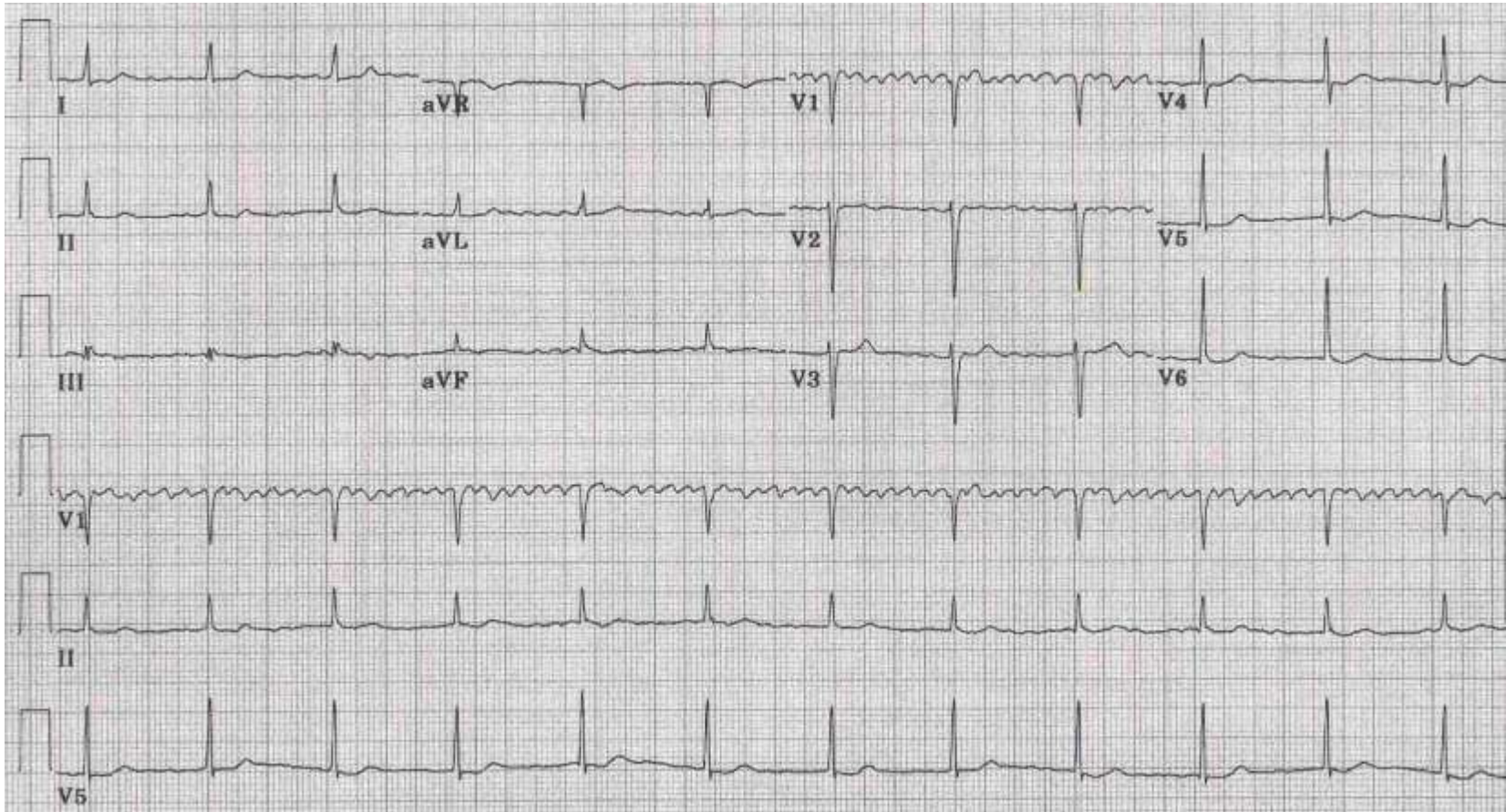
Digitalis intoxikáció

EKG eltérések:

- ST és T rövidülés
- Sajkaszerű ST depressio
- Prominens pozitív U hullámok
- Arrhythmiai:
 - Pitvari flutter
 - Pitvari tachycardia (esetenként AV block-al)
 - AF
 - AV junctionalis tachycardia
 - VES
 - Wenckebach blokk
 - Sinus bradycardia

MS

Digitalis intoxicatio



MS



Köszönöm a figyelmet!

MS