

Interpretace EKG v klidu a při zátěži

Vilikus Z.



Ústav tělovýchovného lékařství

tel. 224 965 717 <http://utl.lf1.cuni.cz> zvili@lf1.cuni.cz

Z historie EKG

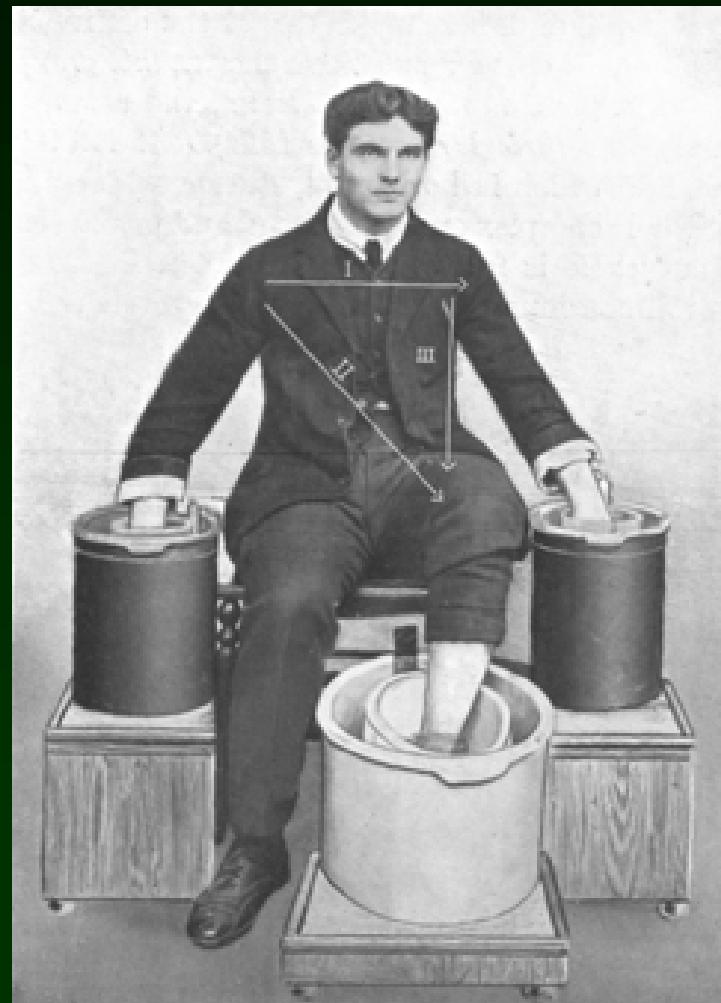
popsáno poprvé

Augustus Waller 1887

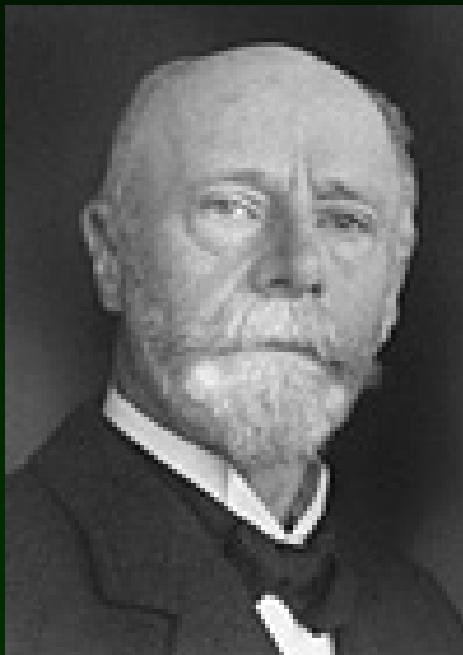
J. Physiology

A demonstration on man of electro-motive changes accompanying the heart's beat.

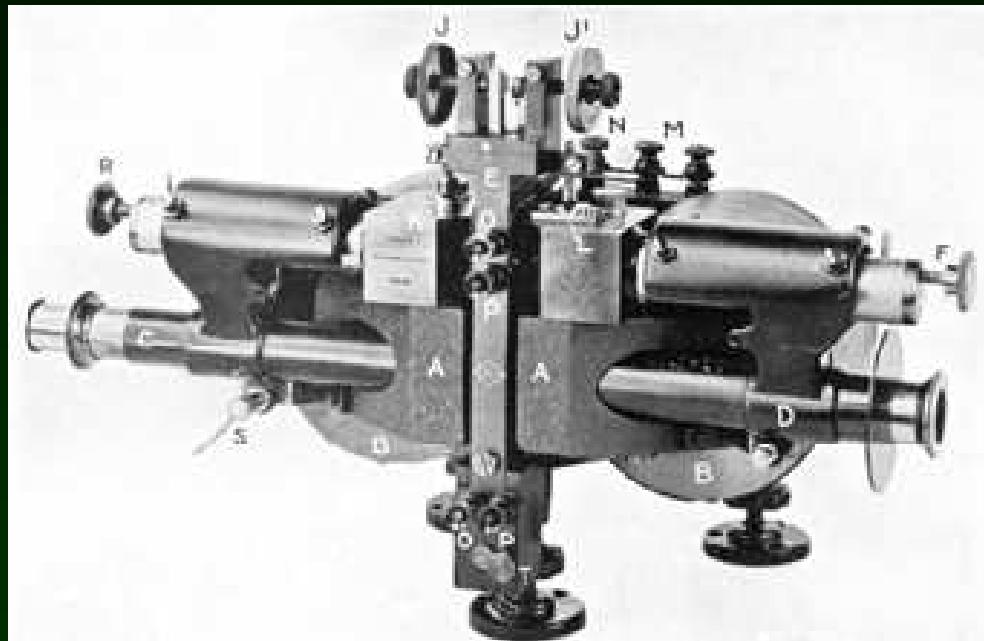
nádoby s elektrolytem
(končetinové svody)



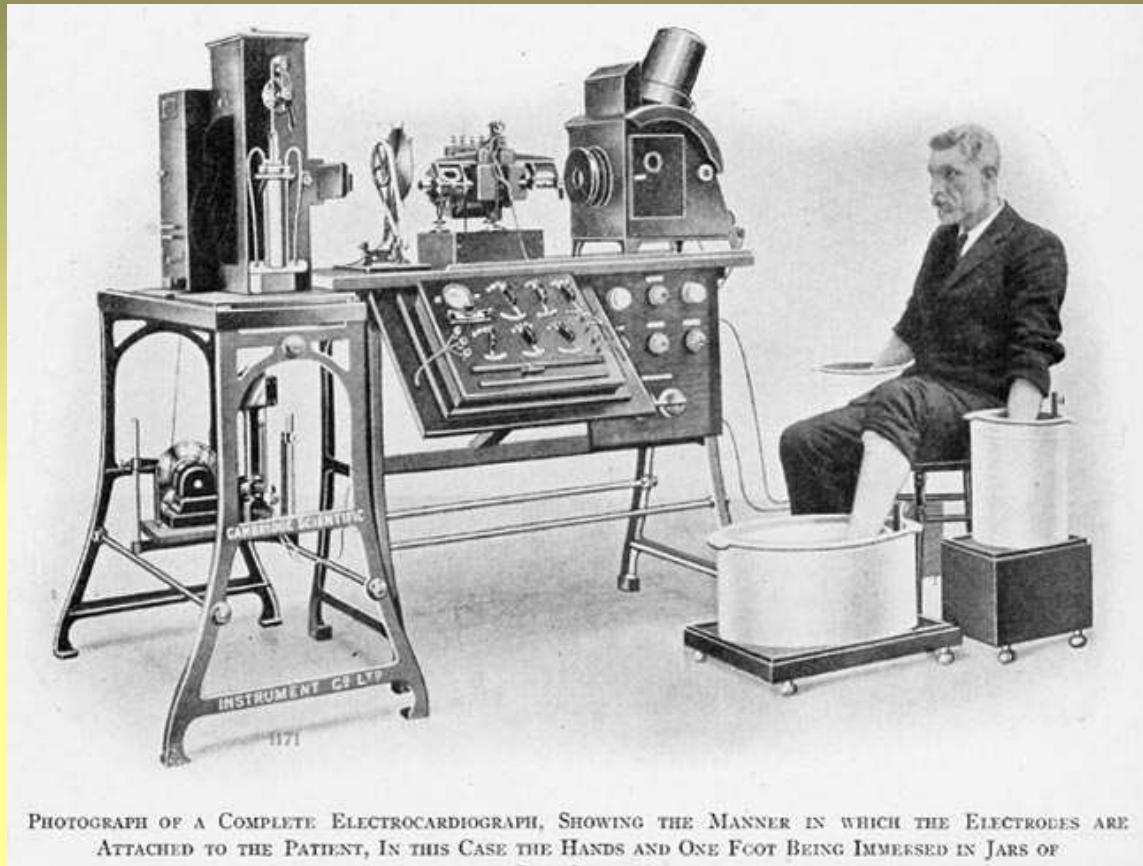
Z historie EKG



Willem Einthoven *1860
Nobel ova cena 1924



Strunový galvanometr



PHOTOGRAPH OF A COMPLETE ELECTROCARDIOGRAPH, SHOWING THE MANNER IN WHICH THE ELECTRODES ARE ATTACHED TO THE PATIENT, IN THIS CASE THE HANDS AND ONE FOOT BEING IMMERSED IN JARS OF

weight 300 kg, vessels with salty solution, Nobel Price 1924

Z historie EKG

1887 Waller první záznam el. aktivity srdce člověka

1901 Einthoven první EKG přístroj, končetinové svody

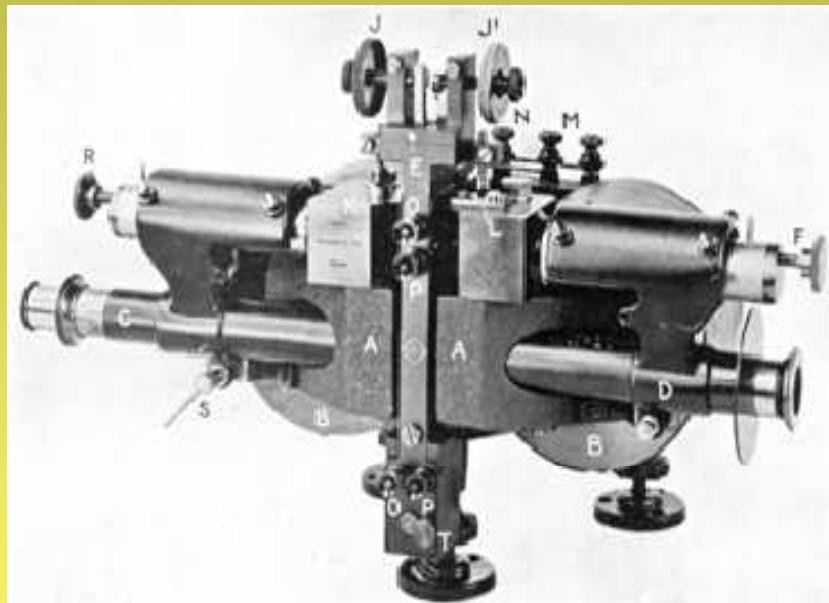
1906 Cramer první esofageální EKG

1932 Wood unipolární hrudní svody

1942 Goldberger pseudounipolární svody

→ standardní 12-svodé EKG

Z historie EKG



strunový galvanometr

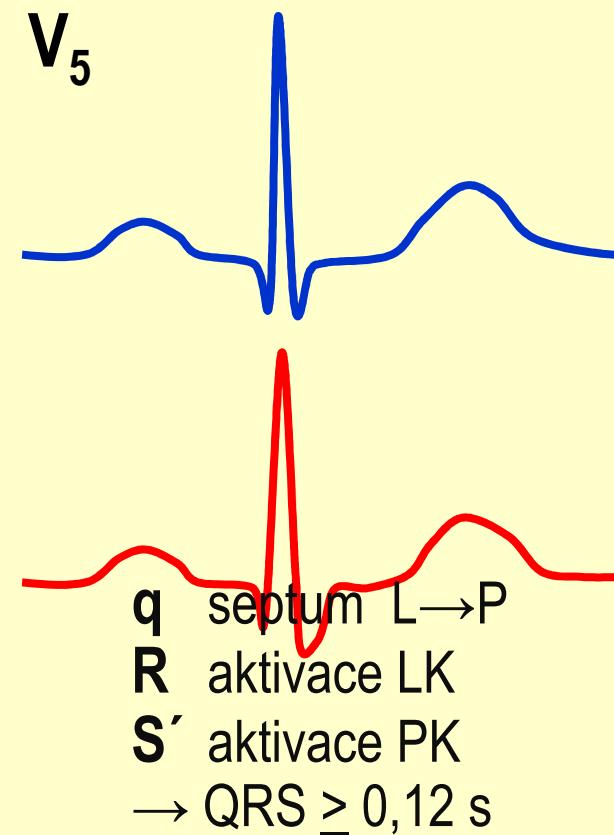
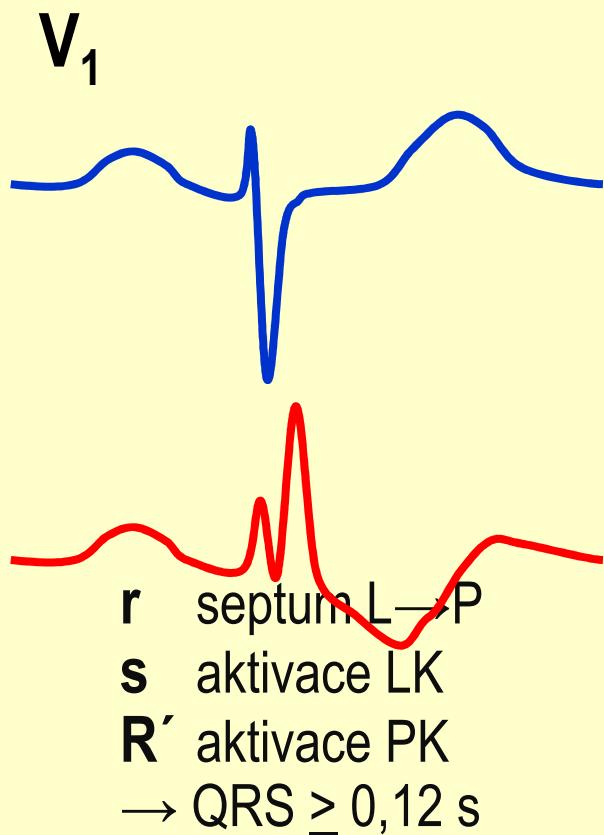


moderní 12-svodové EKG

Princip zůstává stejný...

- **EKG** je metoda založená na **electrické aktivitě srdce**.
- každá kontrakce myokardu je vyvolána slabým electrickým proudem, který se šíří tkáněmi lidského těla na povrch těla. Tyto malé elektropotenciály jsme schopni měřit, používáme zpravidla systém 10 elektrod.

Teoretická část (např. BPTR)



Úvodem

Kratší teoretická část ¼ a delší praktická část ¾ času

Zápočet: 1) 6 ze 7 prezencí, 2) aktivita i dříve, 3) 4 ze 7: přezkoušení 4) <4 nelze

Normální křivka EKG ještě neznamená automaticky zdravé srdce (sy. AP v klidu, až 70% koronární stenóza teprve může mít klinické příznaky).

Jenom z EKG křivky málokdy stanovíme diagnózu (anamnéza, klinika, jiná vyšetření).

EKG: klinická data znát předem nebo ne ? (Arntzenius: ne, jinak máme tendenci přizpůsobovat EKG dg. klinickým údajům)

EKG naopak „suverénní“ metodou pro „dg.“ : arytmie, BLRT, LAH, a-v bloky, WPW aj.

Předchozí EKG křivky: mít k dispozici nebo ne ? (ANO ! př. stabilizovaná elevace ST a měnící se alterační potenciál... zcela jiná dg.!)

DYNAMIKA ZMĚN !

tzv. **nespecifické změny** znamenají, že jde o abnormalitu, která však nemá určitý patologický podklad, př:

chybění kmitu q / V5, V6

hraniční šířka QRS 0,10 s

mírně negativní P ve V1

nezřetelné kmity či atypické záloty na QRS komplexu

Popis křivky musí být **systematický**: **rytmus, TF, PQ** (doba, ampl.), **QRS** (osa, tvar, doba, ampl.), **ST** (deniv., asc/esc), **T** (směr, tvar, ampl), **(U)**

Normální EKG křivka

Tepová frekvence normokardie: 50 - 100 tepů/min

Rytmus sinusový (nechybí P vlna, sporadické SVES či KES většinou neznamenají nemoc srdce)

Osa srdeční -30 až +110° (význam zejména pro dg. LPH a LZH a projekci HYLK a PK)

P vlna amplituda P_{\parallel} do 2,5 mm; trvání do 0,11 s (Köbel): HYLS a HYPS

PQ interval 0,12 s až 0,21 s (WPW, LGL sy.; a-v blok I. st.)

QRS komplex 0,06 s až 0,10 s (0,06 s u dětí; 0,10 s hraniční; HYLK, BPTR, BLTR, i.v. vedení); ve V_1 : malé r, hluboké S; ve V_6 : vysoké R, malé s; V2-V5 plynulý přechod; voltáž: $SV_1+RV_{5 \text{ nebo } 6} \leq 35 \text{ mm}$

ST úsek izolinie (deprese, elevace, konvexita, konkavita jsou abnormální); podstatný je (konec QRS, zač. ST) **bod J izolinie či $\pm 1 \text{ mm}$**
průběh ST (bod J 1 mm pod izo): asc. normální, desc. a horiz. abnorm.... v.s. ischemie

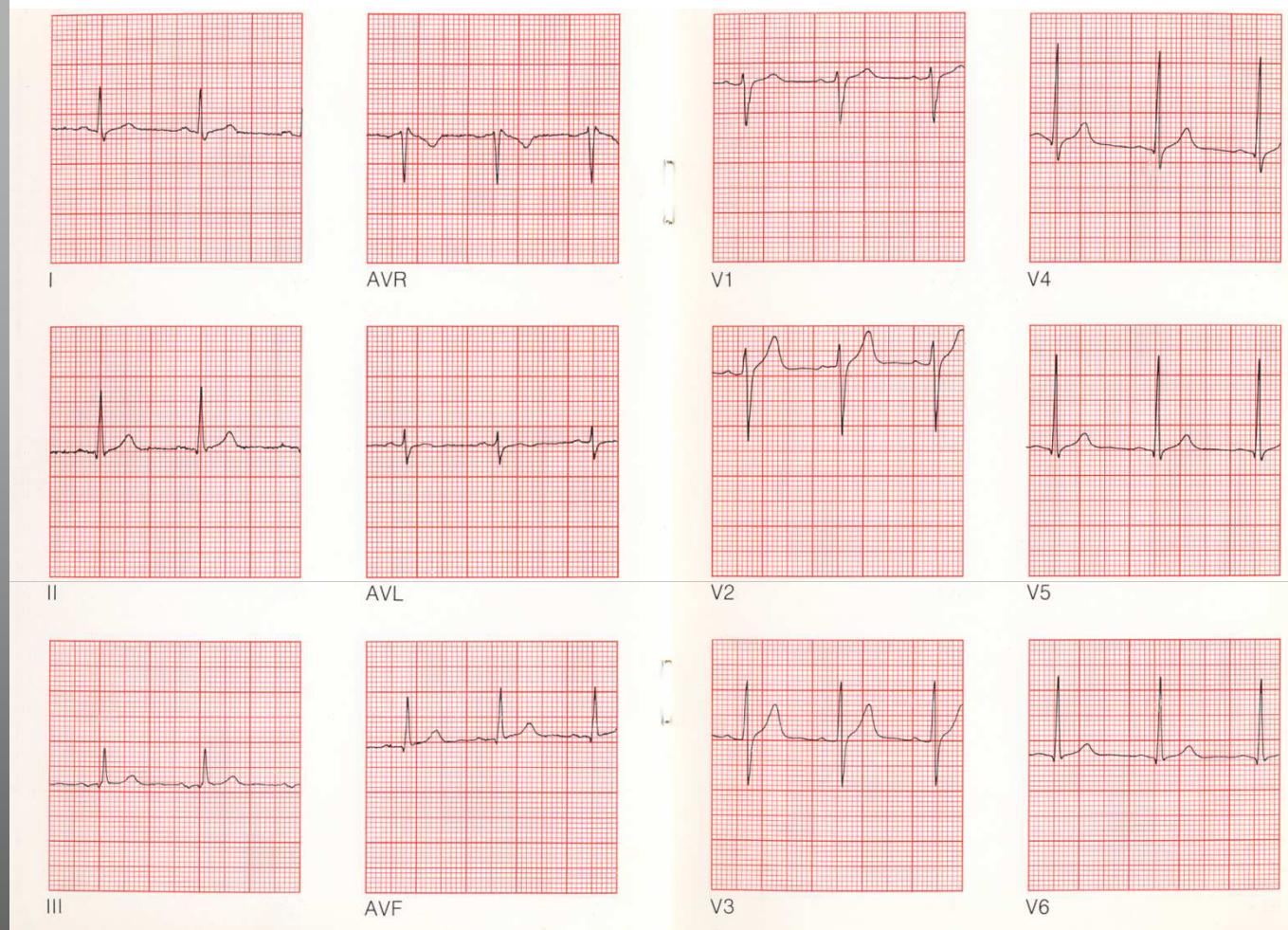
T vlna pozitivní vždy: I, II, III, aVL, aVF, aVR, $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6$

může být pozitivní i negativní: **III, aVR, V_1**

T_{aVR} téměř vždy negativní

$TV_1 < TV_6$

EKG 1-4



1. zkrácené a-v vedení
2. zn. mírné ischemie
3. abnormální P_{III}
4. normální křivka

ZÁVĚR

Fyziologická křivka.

Nelze vyloučit paroxysmální supraventrikulární tachykardii
je však nepravděpodobná.

KLINIKA

muž 39 let

parox. palpitace, tachykardie

antihistaminika s efedrinem

TK 130/90

EKG křivka

rytmus sinusový

TF = 75/min

P_{III} bifáz.

$PQ = 0,16$ s

$QRS = 0,08$ s

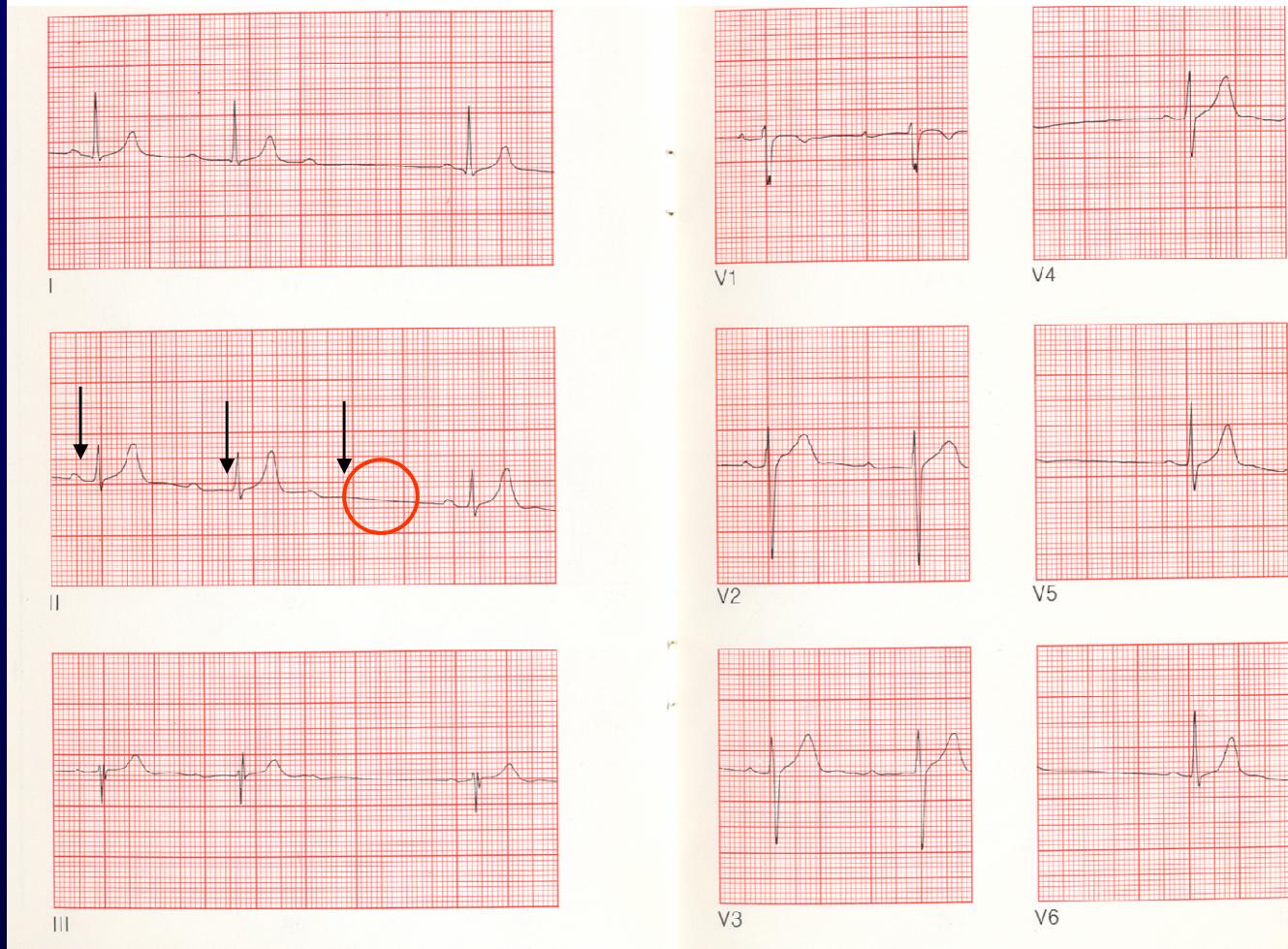
T_{aVL} ploše bifázická
a současně $R_{aVL} < 5$ mm

Pomocná vyšetření

Holter EKG_{zátěž} bez PST

efedrin ex... palpitace 0

EKG 4-4



1. a-v blok II. st., typ Mobitz II
2. a-v blok II. st., typ Wenckebach
3. a-v blok III. st., a-v disociace
4. a-v blok I. st., zn. ischémie

KLÍNIKA

muž 24 let
bolesti v prekordiu, o víkendech většinou mizí, nezávislé na námaze
občas vertigo
závodně kopaná

EKG křivka

sinus rytmus, TF 54/min

$PR_{II} = 0,16 - 0,36 \text{ s}$

P bez QRS komplexu

QRS = 0,10 s

ST_{V2} asc. elev.

T pozitivní směr

Pomocná vyšetření

Zátěžové EKG: W_{max} 260 W,
 $PQ = 0,16 \text{ s}$

ECHO: lehce zvětš. LS

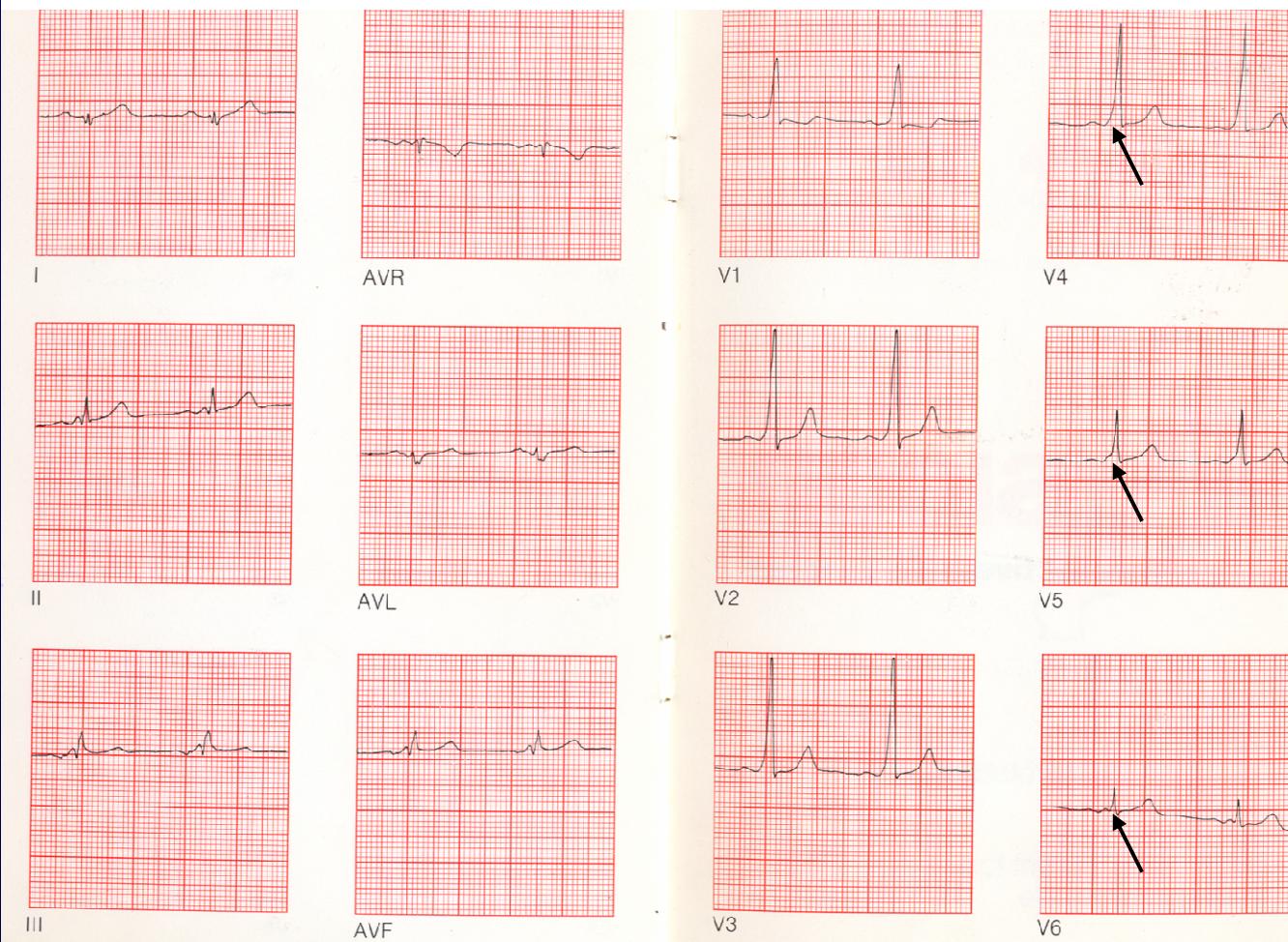
Hisogram: normální

ZÁVĚR: A-V blok II. st., Wenckebachovy periody (typ Mobitz I).

U každého a-v bloku II. st. nutné podrobné kardiologické vyšetření.
Každého pacienta s a-v blokem II. st. sledovat kardiologem (kardio-stimulace !?).

Hissogram normální - zřejmě jen vysoký vagotonus.

EKG 2-6



KLÍNIKA

muž 61 let
četné palpitace
občas záхватy tachykardie

EKG křivka

sinus rytmus, TF 60/min

osa semivertikální

$PQ_{V3} = 0,12 \text{ s}$

$QRS_{V2-V5} = 0,14-0,16 \text{ s}$

delta vlna ve V_2-V_5

prodloužení QRS na úkor PR

ST v izolinii

T norm. směr

Pomocná vyšetření

0

1. Wolf-Parkinson-White sy.
2. Lown-Ganong-Levine sy.
3. BPTR
4. WPW sy. a BPTR

ZÁVĚR

Wolf - Parkinson - Whiteův syndrom.

WPW sy. znamená preexcitaci + parox. supraventrik. tachykardii.

U LGL sy. je zkrácený PQ, chybí však delta vlna a není rozšířený QRS.

Při WPW sy. nelze diagnostikovat BPTR.

EKG 4-1



1. rozsáhlý anterosept. IM
2. anterosept. IM, anterolat. IM
3. anterosept. IM, aneurysma LK, ischémie
4. žádné zn. IM

KLÍNIKA

muž 38 let
stp. IM se srdeč. selháním,
balónková kontrapulzace

EKG křivka

sinus rytmus, TF 58/min
osa semihoriz.

PQ 0,16 s

QRS = 0,08

QS_{V1-V4}, Q_{V5}

žádné Q_{V6, aVL}

ST_{V1-V3} elevace až 2 mm

T_{I, aVL, V3-V6} negativní

Pomocná vyšetření

Koronaro: 90% obstrukce r. desc. a. coron. sin.

ECHO: dyskinezie přední stěny

ZÁVĚR

Anteroseptální IM, aneurysma LK, ischémie.

Žádné Q_{V6, I, aVL}, tzn. nedošlo k laterální extenzi předního IM.

EKG 8-3



KLINIKA

muž 68 let

5 let mírná AP při stresu
před měsícem jeho bratr
zemřel na IM, proto přišel na
vyšetření

EKG křivka

sinus bradykardie, TF 50/min
osa srdeční horizontální

$PR_{II} = 0,16$ s

$QRS = 0,09$ s

$q_{aVL} 0,02$ s, 1/5 R

$R_{V5} + S_{V1} = 30$ mm

ST v izolinii

T_{III} plochá

Pomocná vyšetření

Zátěž EKG: při 110 W
prekord. bolest, horiz.
deprese ST 2 mm v V3-V6

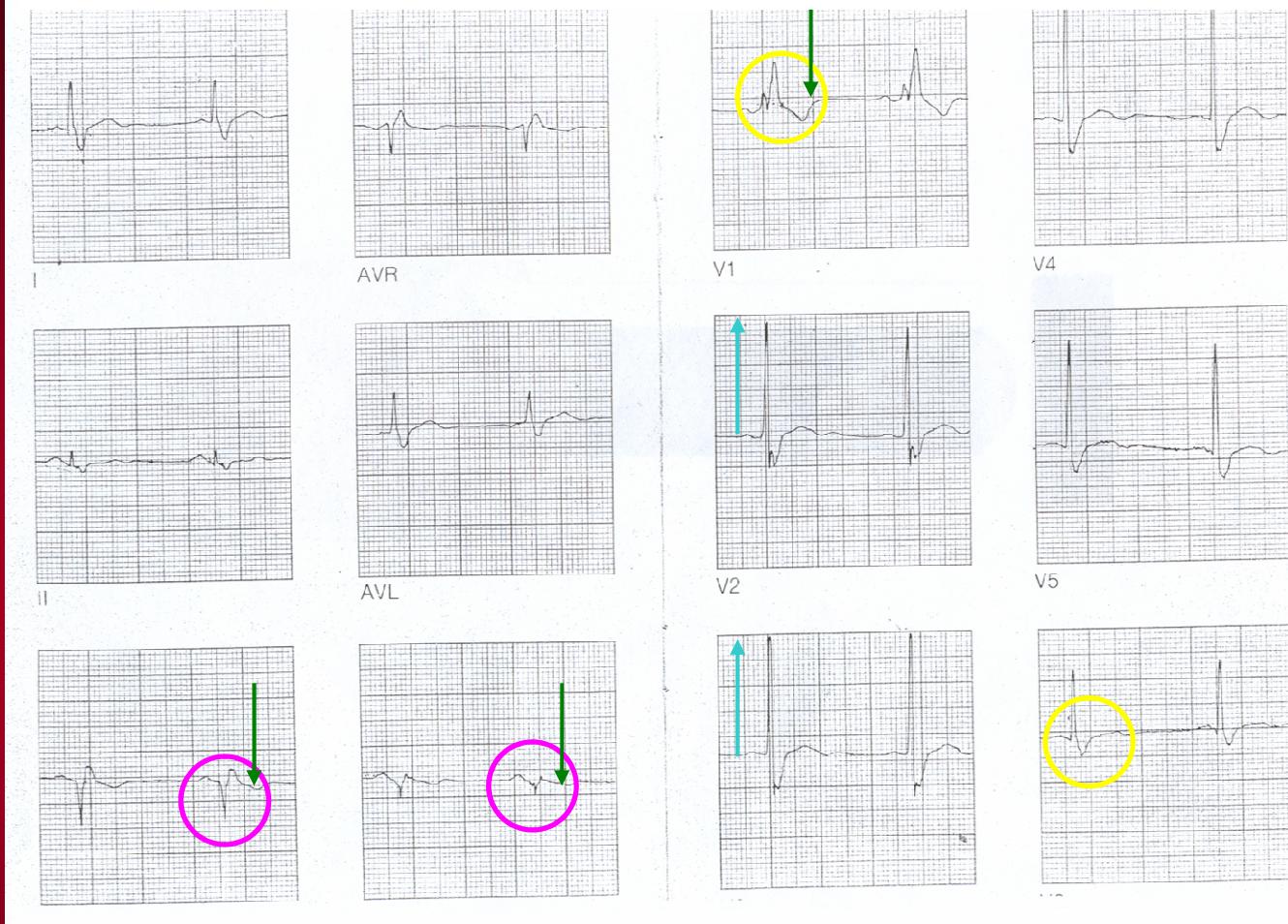
1. ischémie spodní stěny
2. vysoký laterální IM
3. zadní IM
4. normální křivka

ZÁVĚR: Normální EKG křivka.

Žádné patologické Q ($q_{aVL} 0,02$ s, 1/5 R). T_{III} může být i negativní.
Vzhledem k výsledkům zátěžového EKG je ischemická choroba
jistá, ale z klidového záznamu to není patrné.

ZÁLOŽKA

EKG 10-1



1. BPTR
2. BPTR a spodní IM
3. BPTR, spodní IM, HyLK
4. BPTR, spodní IM, HyLK, zn. ischémie

KLÍNIKA

muž 68 let
hypertenze
hypercholesterolémi
před 6 měs. na KJ pro těžkou
ataku anginy pectoris

EKG křivka

sinus rytmus, TF 58/min
osa semihorizont.

$PQ_{II} = 0,16$ s

$QRS = 0,17$ s (4 a 1/4 mm)

RR'_{V1} ; široký S_{V2-V6}

$QS_{III, aVF}$

$R_{V2-V4} > 23$ mm

$T_{III, aVF, V1}$ negat.

ZÁVĚR: BPTR a spodní IM.

Tvar RR'_{V1} s $QRS 0,12$ s: kompletní BPTR.

QS ve III a aVF nepochybnou známkou spodního IM.

Obraz HyLK je falešný: PK se opožduje za LK a jejich opačně orientované voltáže se vzájemně neruší.

Repolarizační změny u raménkových blokád znemožňují dg ischémie.

EKG 4-5



1. přední IM
2. BLRT
3. fibrilace síní, mikrovoltáž,
nespecif. poruchy v repol. fázi
4. ischémie

KLÍNIKA

muž 65 let
městnavá srdeční slabost
OA: HT 0, sy.AP 0, IM 0,
chopenní vada 0, CHOPN 0

EKG křivka

zcela nepravidelné RR

TF cca 70-80/min

QRS = 0,10

R_{I, II, III} < 5 mm

QS_{V1, V2}

ST_{V5, V6} deprese

T většinou ploché nebo
ploše bifázické

Pomocná vyšetření

ECHO:
dilatační kardiomyopatie

ZÁVĚR

Fibrilace síní, mikrovoltáž, nespecif. poruchy v repol. fázi.

QS_{V1, V2} susp. anteroseptální IM. Vzhledem k negativní anamnéze však spíše následek **susp. kardiomyopatie**: mikrovoltáž, arytmie, poruchy vedení, poruchy repolarizace.