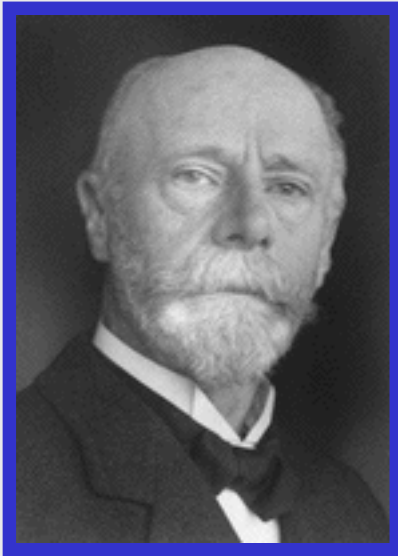


ELEKTROKARDIOGRAFIE = metoda umožňující registraci elektrických změn vznikajících činností srdce z povrchu těla.



Willem Einthoven

1860 - 1927

1893 Einthoven zavádí termín „elektrokardiogram“

1895 Einthoven popisuje pět výchylek - P, Q, R, S a T

1902 Einthoven publikuje první elektrokardiogram

1905 Einthoven přenáší elektrokardiogramy z nemocnice do své laboratoře (1.5 km) přes telefonní kabel

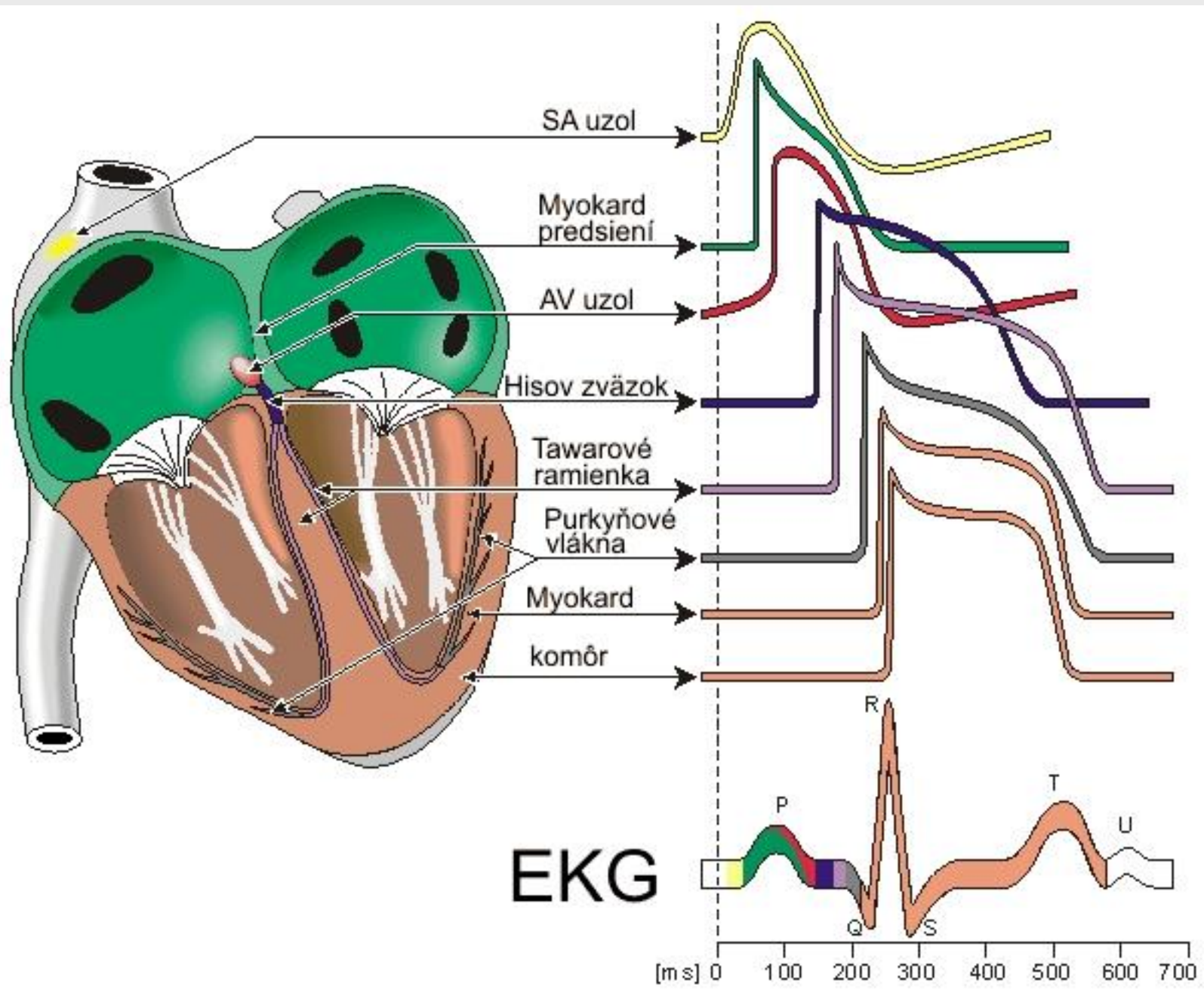
1924 Einthoven získává Nobelovu cenu

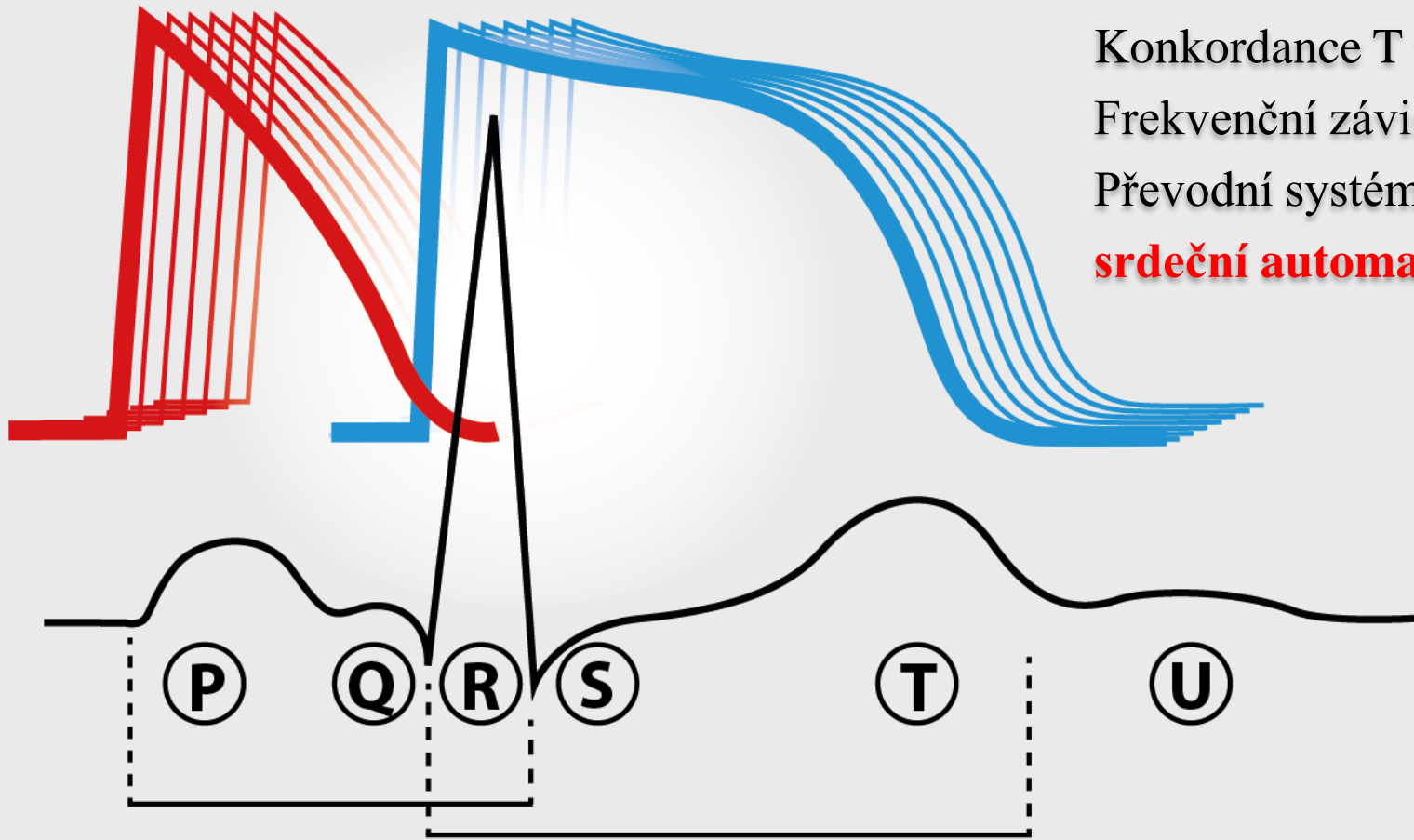
EKG křivka poskytuje informace o:

- 1. Frekvence** (změny SF v SA uzlu, respirační „arytmie“, sick sinus syndrom)
- 2. Vedení** (blokády – SA, AV)
- 3. Rytmus** (ES – supraventrikulární, komorové)
- 4. Komorový gradient** (vztah mezi depolarizací a repolarizací:

původ – metabolický, hemodynamický, anatomický, fyzikální...ischemie, hypertrofie,

dilatace, kardiomyopatie, záněty, změny elektrolytů, léky...)





Izoelektrické linie
 Konkordance T vlny
 Frekvenční závislost
 Převodní systém – **gradient**
srdeční automacie

PQ interval
0,16

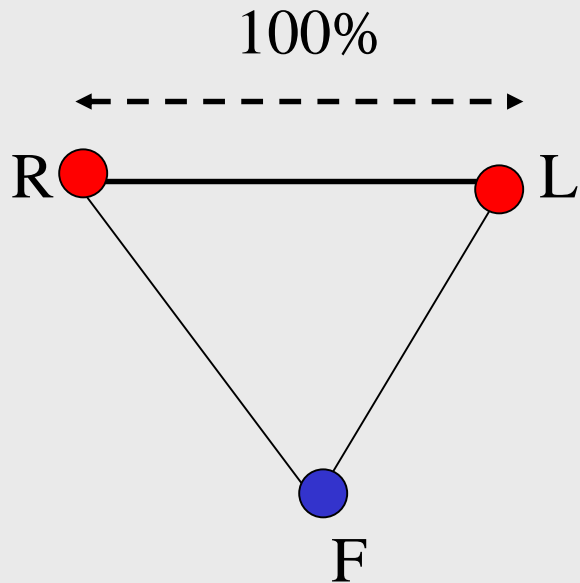
QRS
 0,1

QT
0,3

závislost na SF

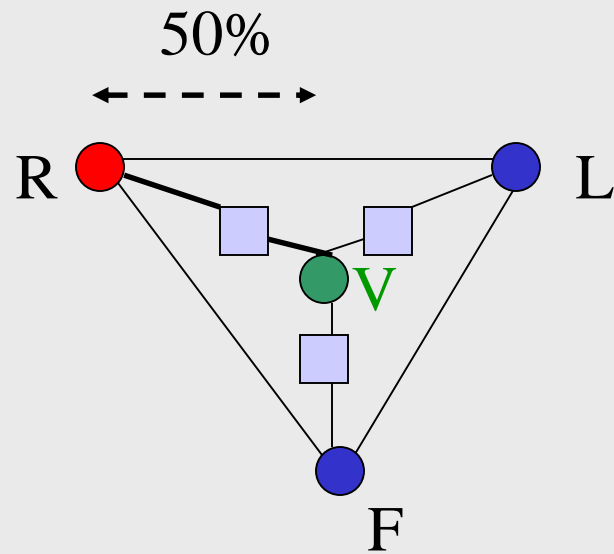
Síňová
 depolarizace

Komorový komplex
 (depolarizace) (repolarizace)

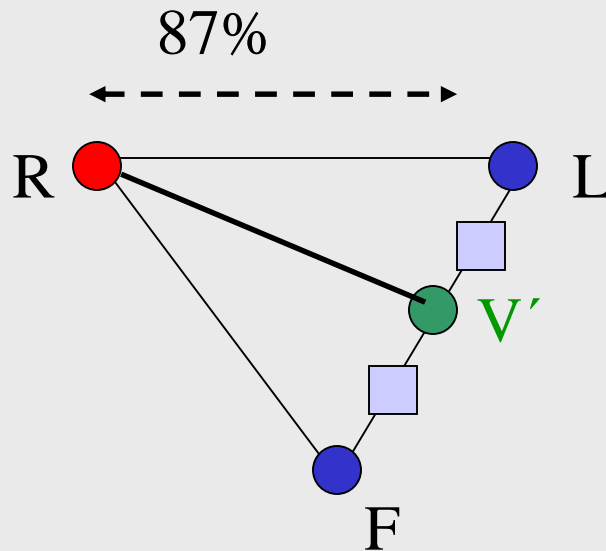


Einthoven, 1913

I, II, III

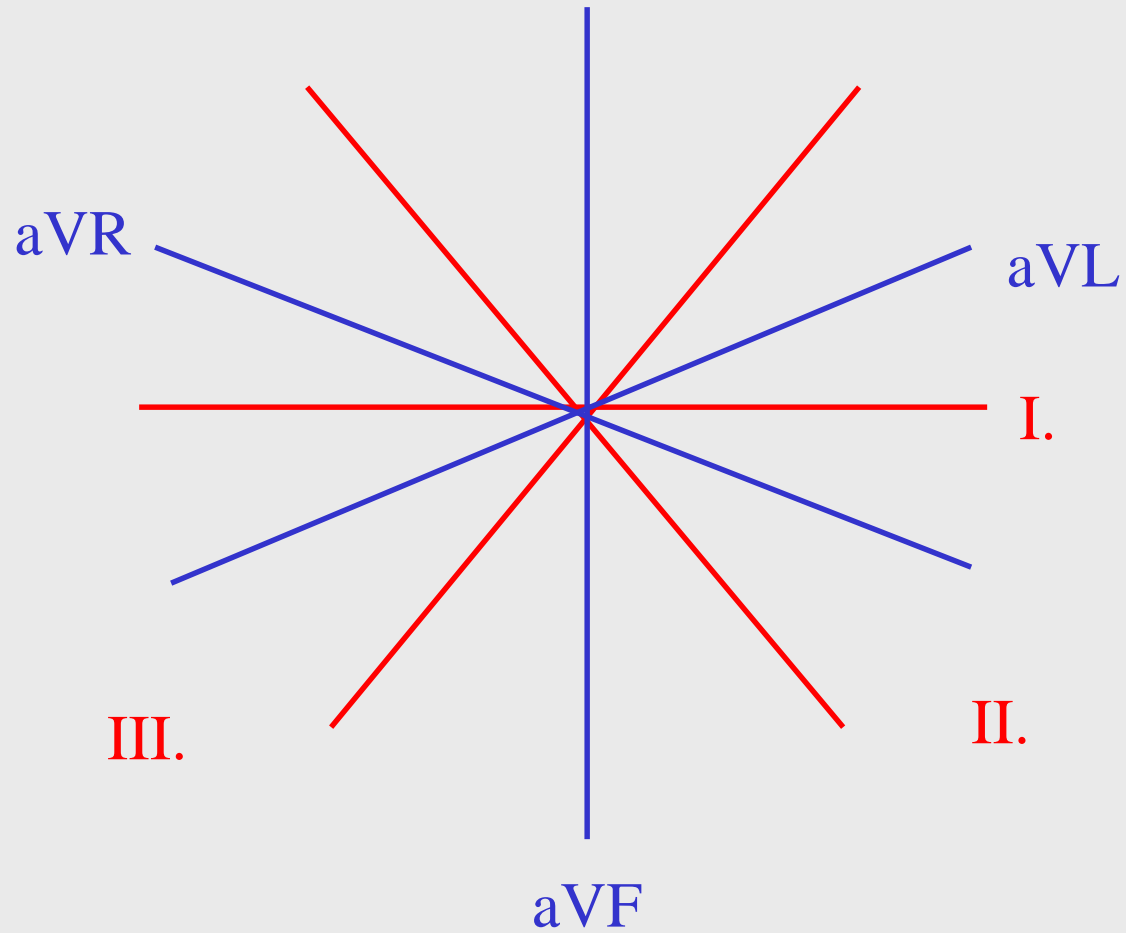


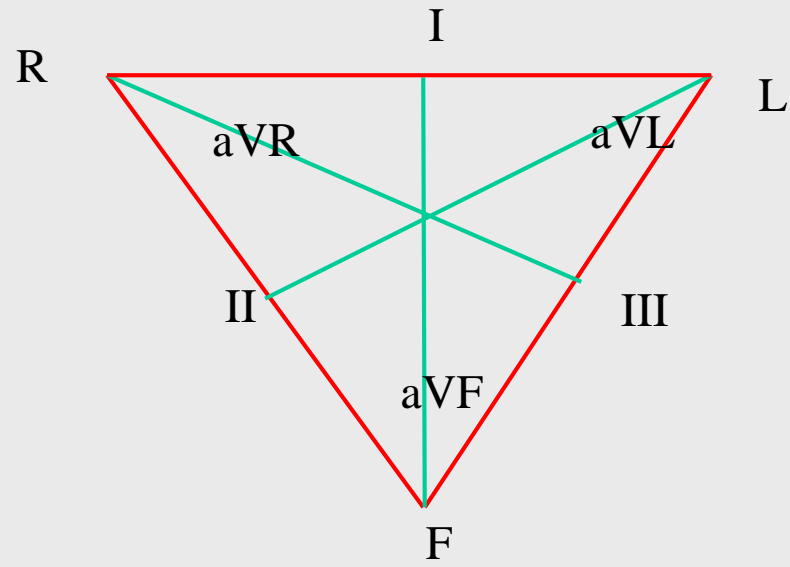
Wilson, 1934, VR, VL, VF



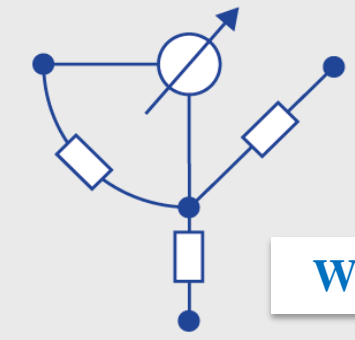
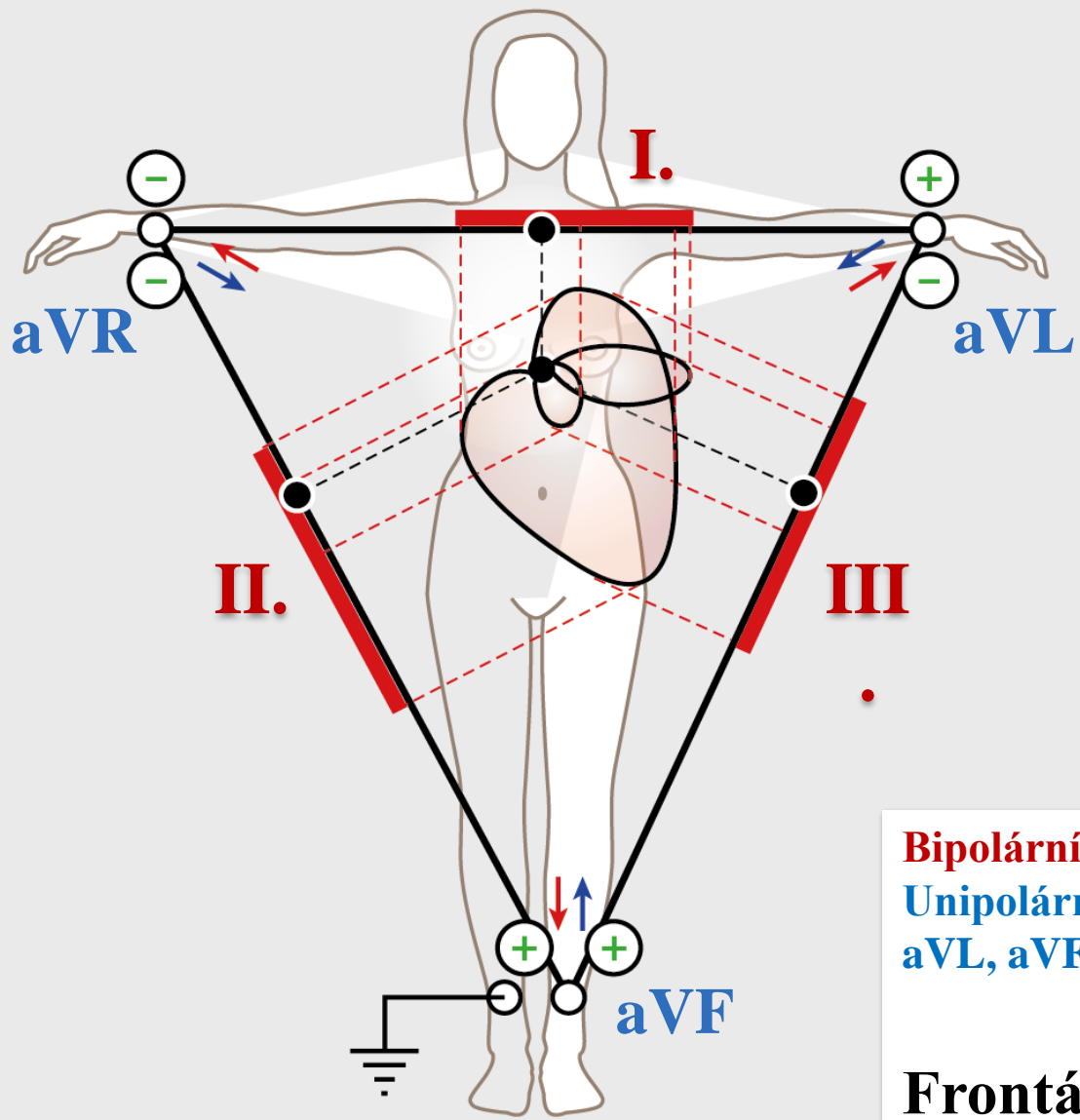
Goldberger, 1947, aVR, aVL, aVF

HEXAAXIÁLNÍ SYSTÉM (RŮŽICE)

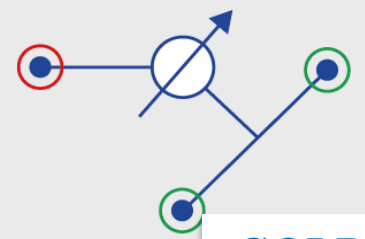




KONČETINOVÉ SVODY



WILSON

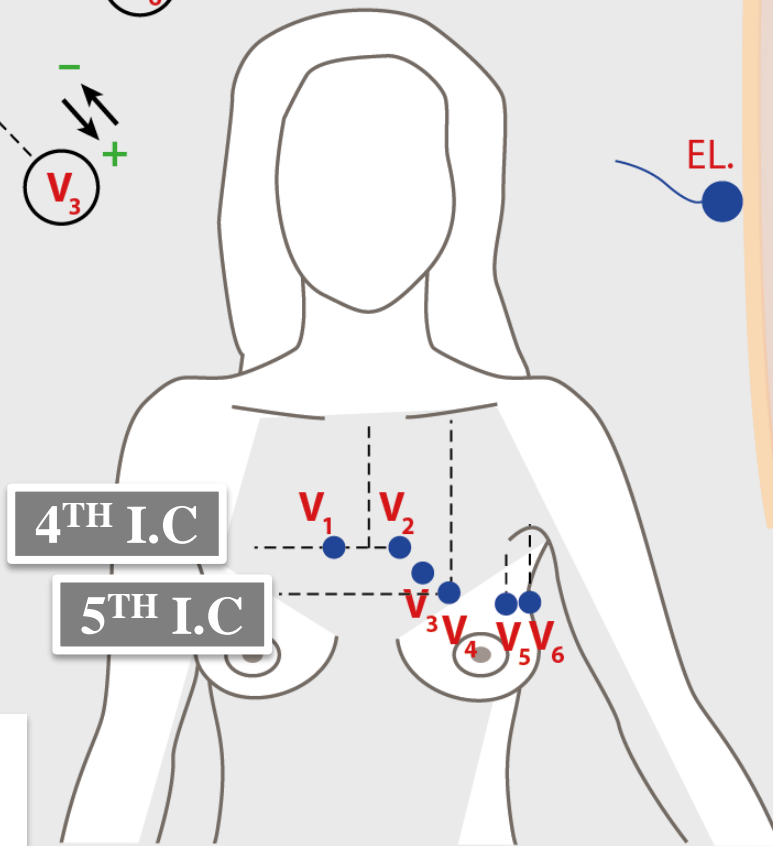
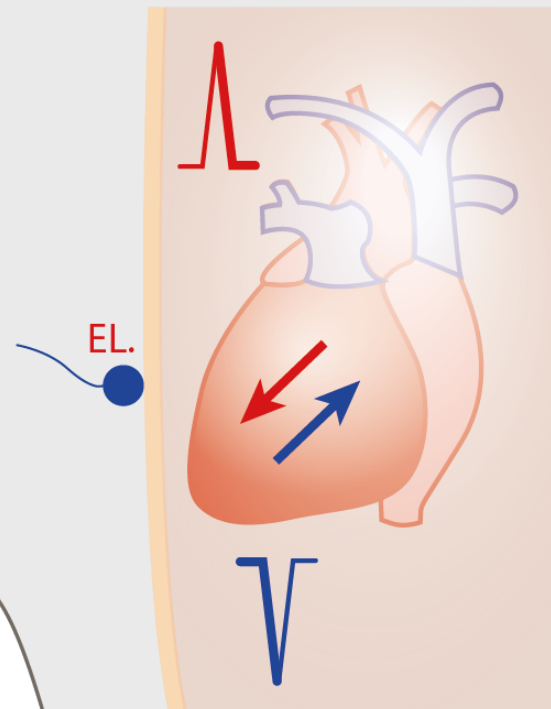
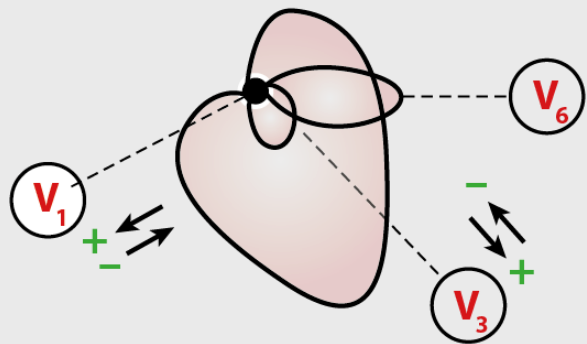


GOLDBERGER
zvětšené

Bipolární (I, II, III) - standardní
Unipolární (augmentované) aVR, aVL, aVF

Frontální projekce vektoru!

HRUDNÍ SVODY



**Horizontální
projekce
vektoru!**

PROJEKČNÍ ROVINY HLAVNÍHO SRDEČNÍHO VEKTORU A EKG SVODY

Frontální rovina

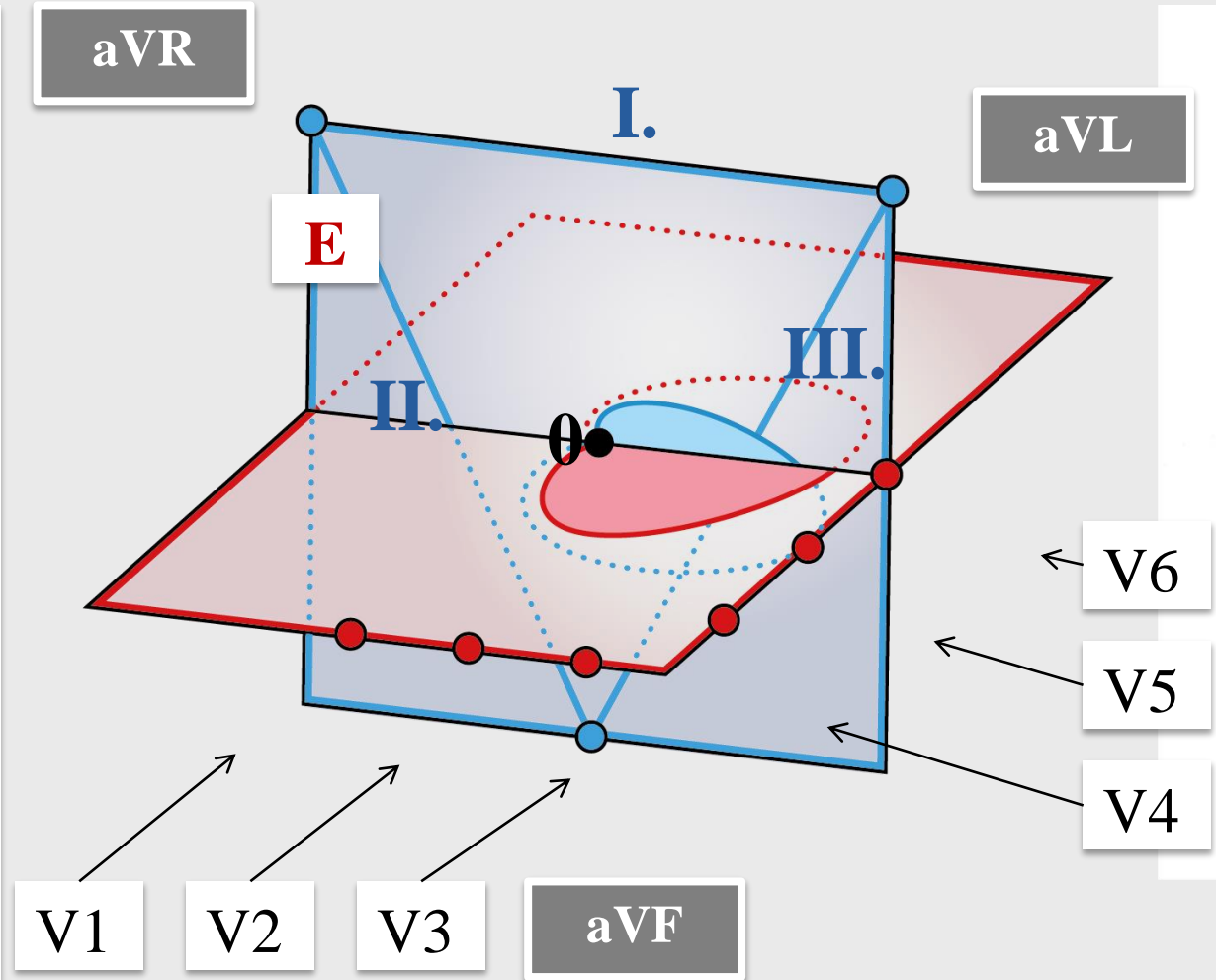
končetinové svody
I., II., III., aVR, aVL,
aVF

Horizontální rovina

V1 – V6

Obě roviny jsou
posunuty do úrovně
elektrického středu
srdce (0)

**E – Einthovenův
trojúhelník**

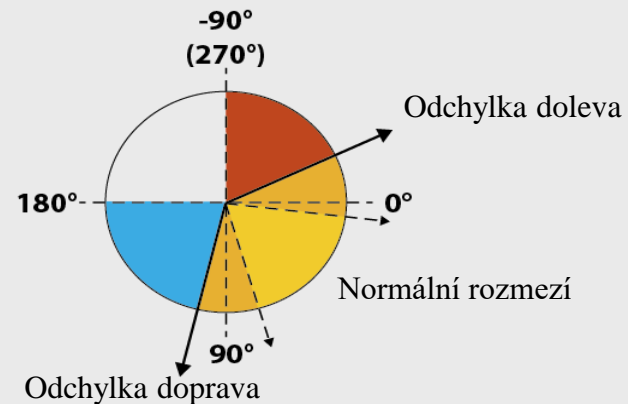
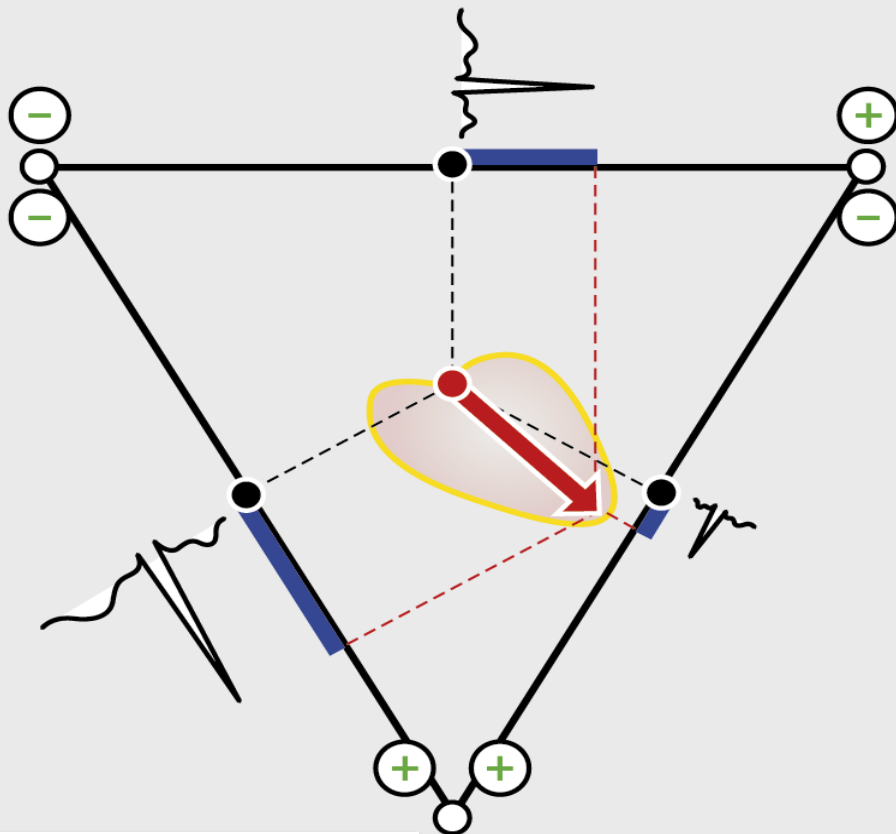


ELEKTRICKÁ OSA SRDEČNÍ

Součet všech okamžitých vektorů, které tvoří depolarizační komorovou smyčku. Vyjadřuje směr postupující komorové aktivace. Odráží asymetrii v tloušťce stěn komor a srdeční polohu.

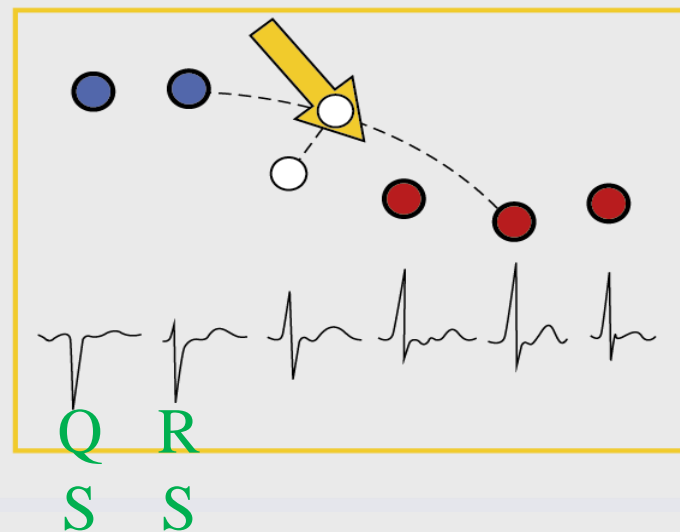
ELEKTRICKÁ OSA SRDEČNÍ – ve frontální rovině

(R–Q–S) ve svodech I, II, III.

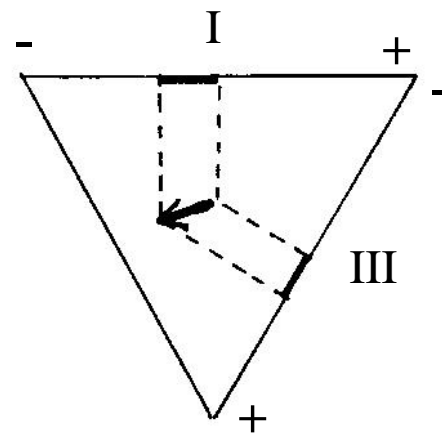
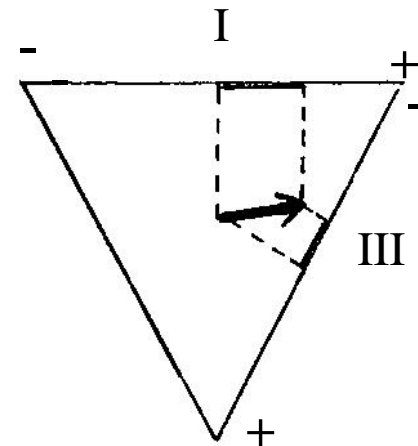
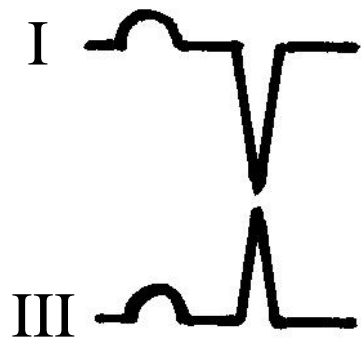
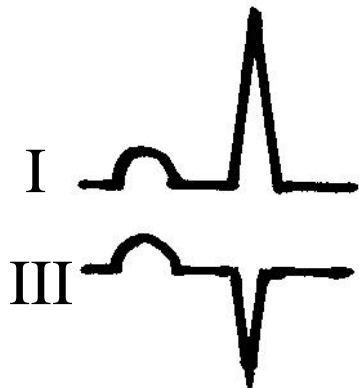


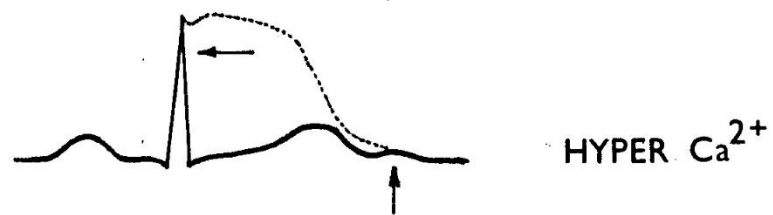
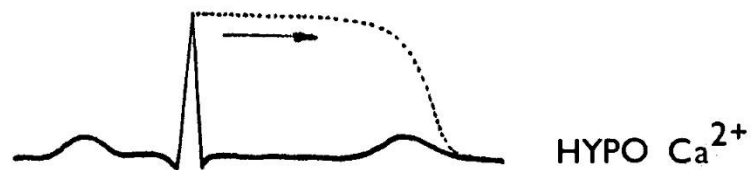
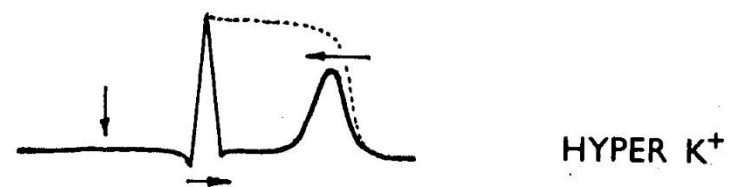
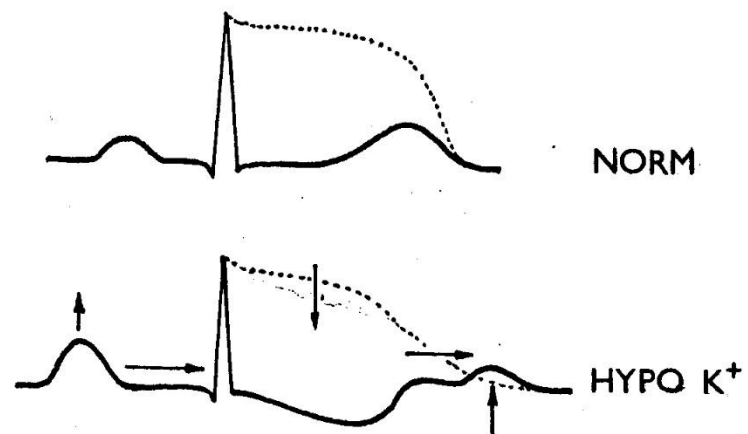
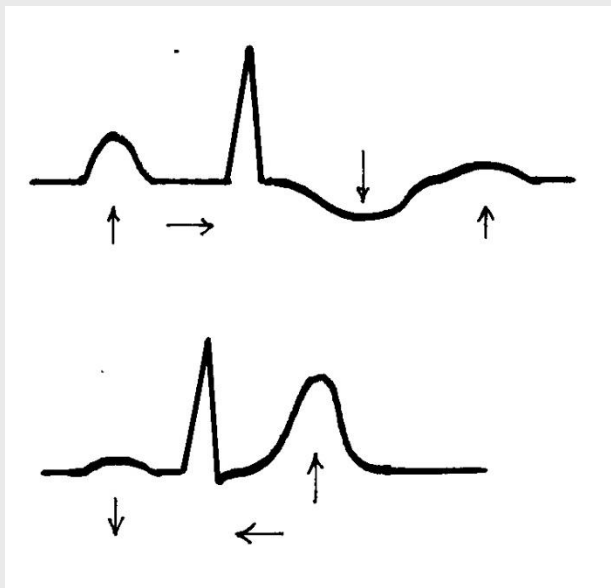
• **rovnostranný**
Einthovenův
trojúhelník

Terminologie →



LEVOTYP, PRAVOTYP





ARYTMIE

PORUCHY TVORBY VZRUCHU

NEBO

PORUCHY VEDENÍ VZRUCHU

RESPIRAČNÍ (SINUSOVÁ) ARYTMIE

1847, Ludwig, EKG a dýchání psa – respirační sinusová arytmie

Přítomná již prenatálně.

Přítomná napříč živočišnou říší – u všech obratlovců.

Fyziologický význam ??? STABILIZACE STŘEDNÍHO TK (ochrana proti mechanickému vlivu intratorakálního tlaku na arteriální TK)

Klíčový vliv parasympatiku (snížení tonu), sympatikus má modulační úlohu.

MECHANISMY:

- 1) CENTRÁLNÍ
- 2) REFLEXY Z PLIC
- 3) REFLEXY Z BARORECEPTORŮ
- 4) REFLEXY Z RECEPTORŮ PRAVÉ SÍNĚ
- 5) LOKÁLNÍ VLIVY NA SA UZEL
- 6) VLIV OSCILACÍ pH, paO₂, paCO₂

ARYTMIE = PORUCHY TVORBY NEBO VEDENÍ VZRUCHU

RYTMUS a FREKVENCE:

Pravidelný: (72/min; 60 – 100/min; **vliv věku**)
tachykardie (>100/min; **nenámahová**)
bradykardie (< 60/min; **atletické srdce**)
náhradní rytmy (junktční < 40/min; komorový ~20/min)

Nepravidelný:

sinusová respirační arytmie (**fyziologická**)

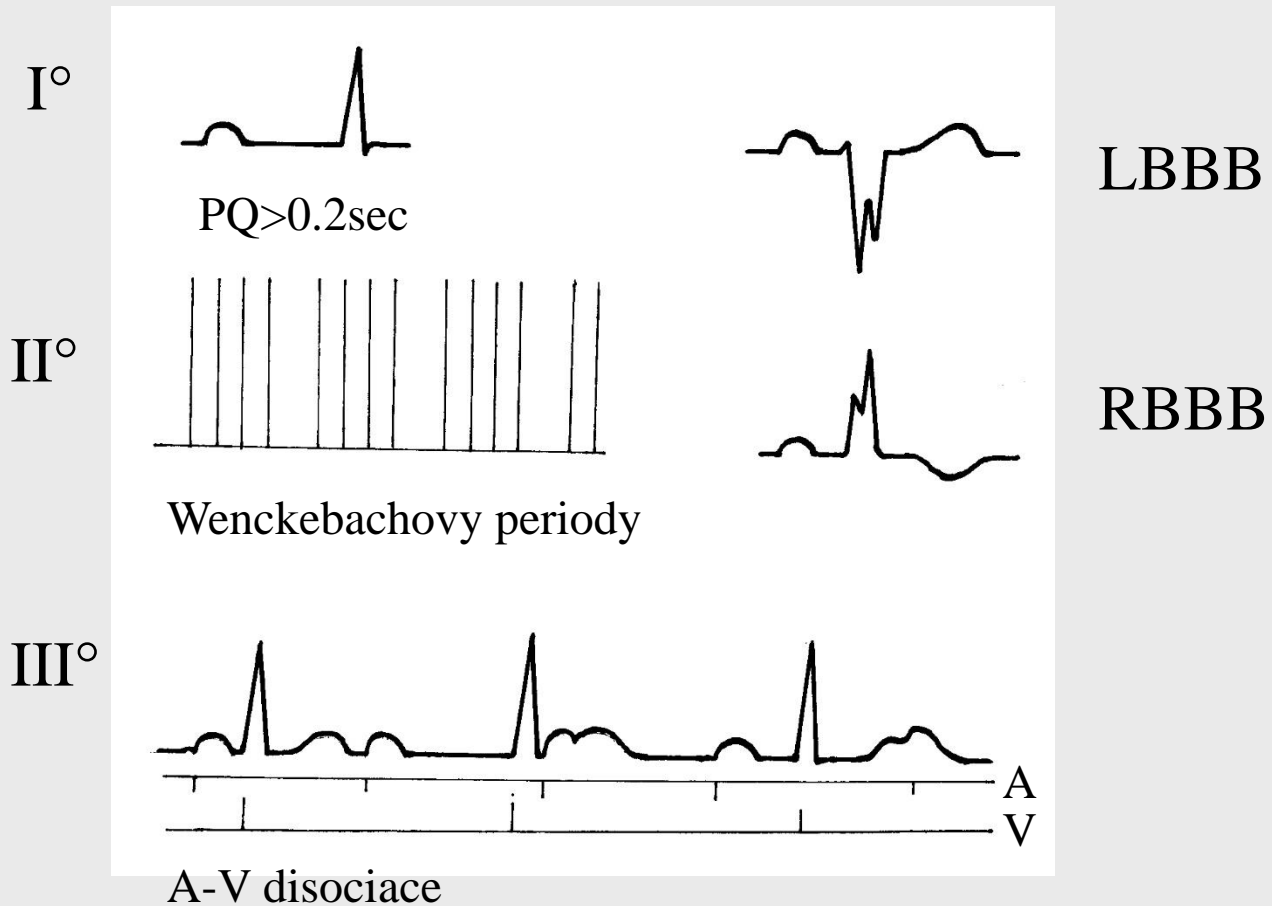
sick sinus syndrom

extrasystoly (ES) jednotlivé, vázané (bigeminie, trigeminie)

sinusové, síňové, junktční, komorové

BLOKÁDY

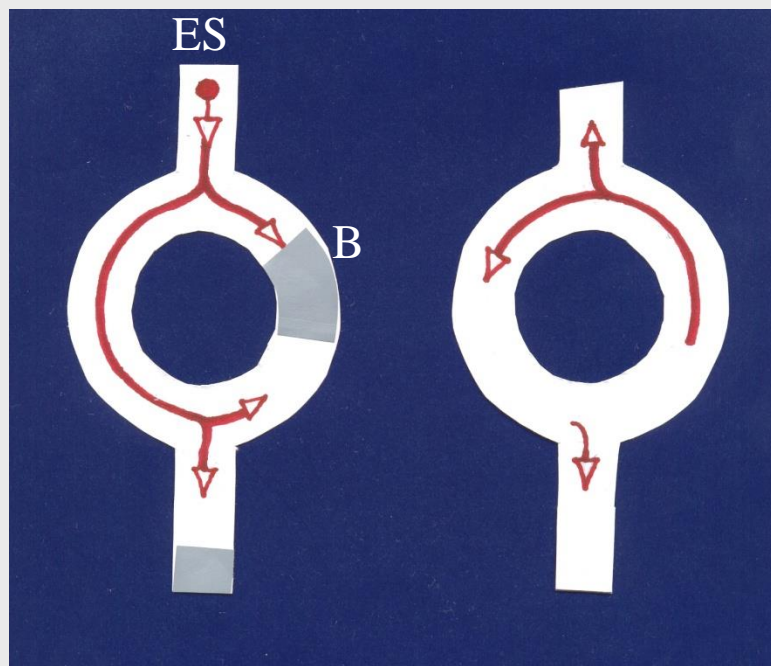
- SICK SINUS SYNDROM
- AV BLOKÁDY



- BLOKÁDA TAWAROVA RAMÉNKA (BBB)

REENTRY

Společný mechanismus (paroxysmálních) tachykardií, extrasystol, bigeminií, apod.



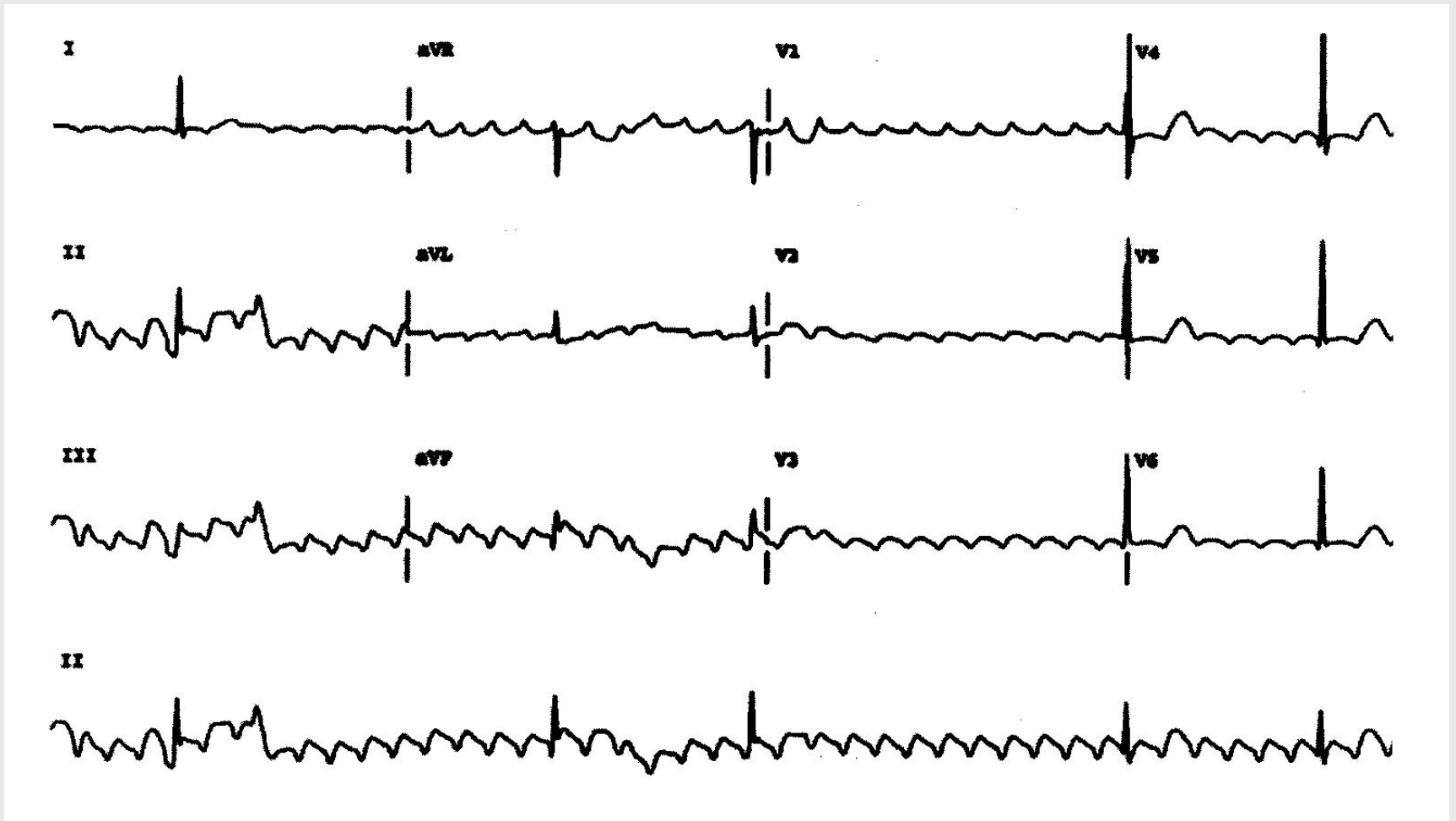
- **Dvojí dráha**
Divergence a konvergence excitačních cest
- **Jednosměrný blok**
 1. Dlouhá refrakterní perioda
 2. Zpomalené vedení
- **Krouživý vzruch**

- Smyčky nejčastěji na úrovni AV junkce
- Determinanty re-entry:
 1. Určitý rozsah (velikost) smyčky
 2. Určité načasování spouštěcí ES

TACHYARYTMIE

- **SINUSOVÁ TACHYKARDIE**
- **PAROXYSMÁLNÍ TACHYKARDIE** (supraventrikulární, komorové)
- **FLUTTER** (>250/min; síňový)
- **FIBRILACE** (>600/min; **síňová, komorová; zhroucení elektrické homogeneity**)

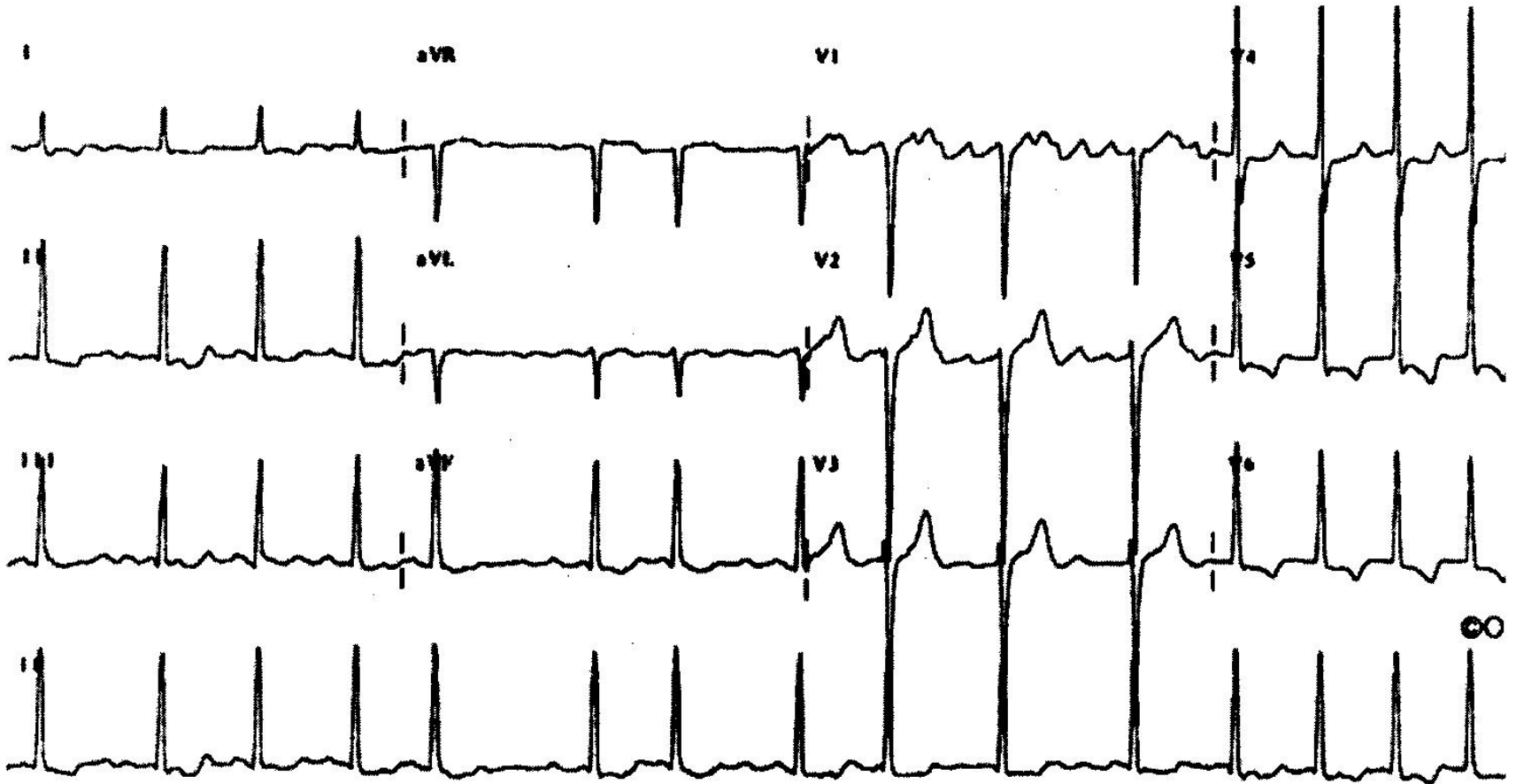
SÍŇOVÝ FLUTTER (kmitání)



Frekvence 250 – 600/min

Síňokomorová blokáda n:1

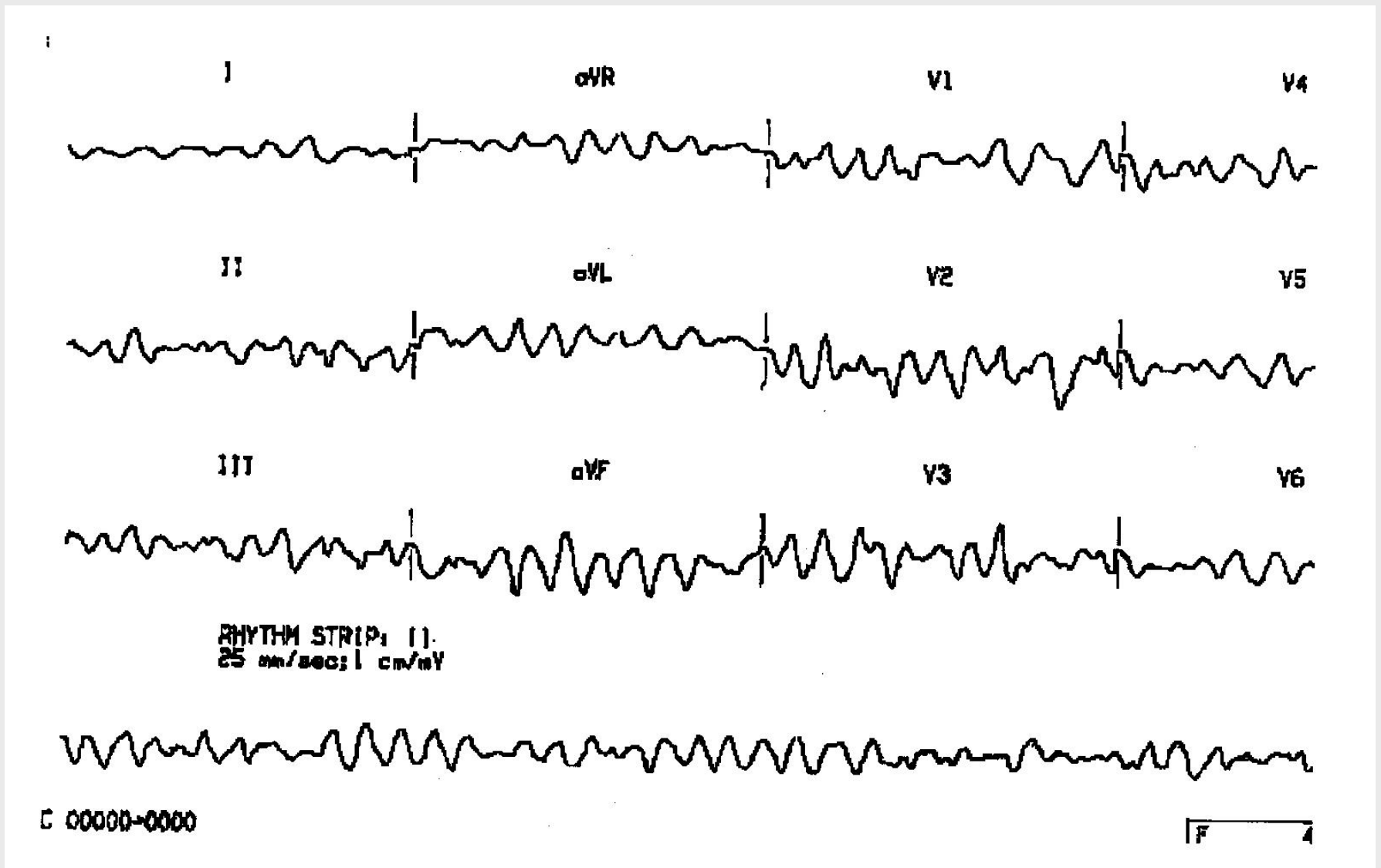
SÍŇOVÁ FIBRILACE (míhání)



Nepravidelný komorový rytmus

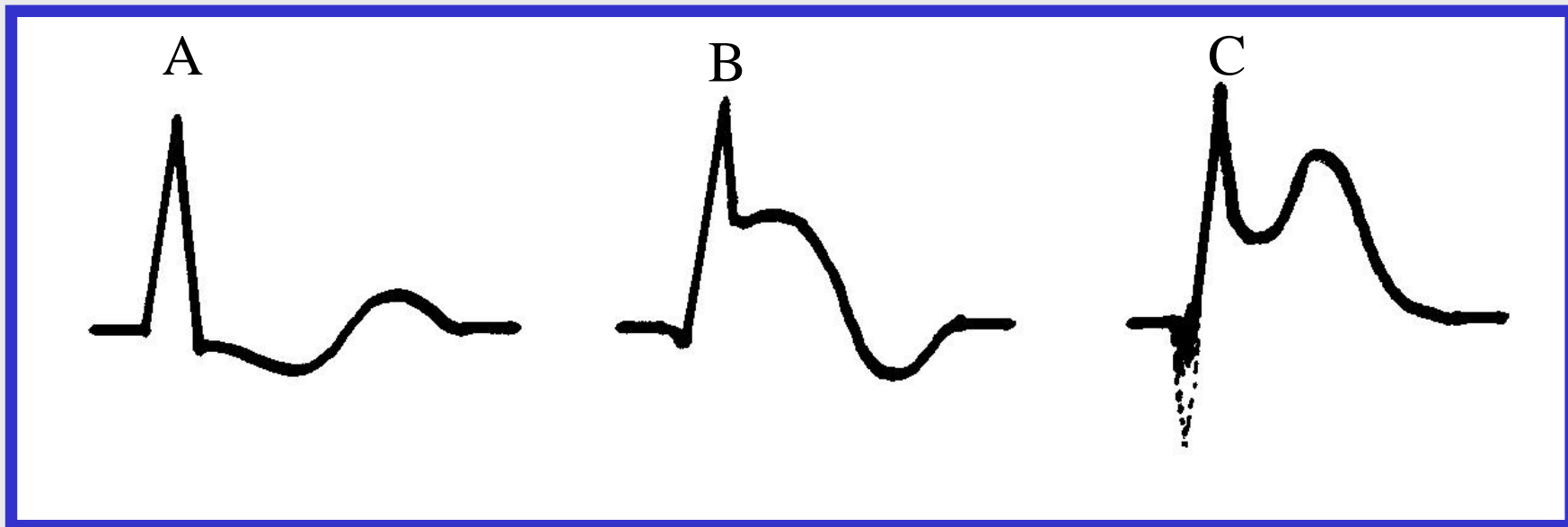
+ f-vlnky

KOMOROVÁ FIBRILACE (míhání)



Frekvence nad 600/min, **LETÁLNÍ**

OBRAZ SRDEČNÍ ISCHEMIE



A: námahová angina pectoris

B: akutní non-Q infarkt myokardu

C: akutní Q infarkt myokardu