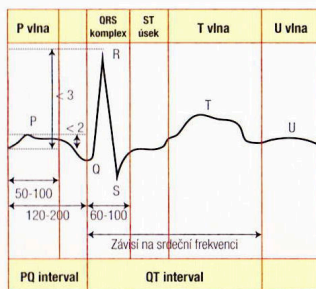


# Kapesní EKG repetitorium



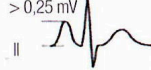
Tvar EKG křivky.  
Doba trvání (ms), amplituda vln (mV).

Srdeční frekvence (SF) / počet tepů/min	PQ interval max (s)	QT interval (s)
60	0,2	0,35-0,43
70	0,19	0,32-0,40
80	0,18	0,30-0,37
90	0,17	0,29-0,35
100	0,16	0,27-0,33

## Hypertrofie myokardu

### Hypertrofie pravé síně

Vysoká, hrotnatá vlna P s amplitudou > 0,25 mV, hlavně ve svodech II, III a aVF.



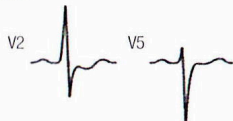
### Hypertrofie levé síně

Prodloužení trvání P vlny > 0,1 s, především ve svodech I, II a V1-3. Ve svodu V1 je typický bifázický P se zřetelnou negativní výchylkou.



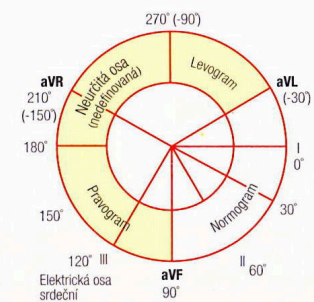
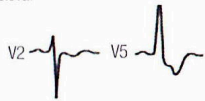
### Hypertrofie pravé komory

Sokolowův index: RV1 + SV5 je > 10,5 mm, osa doprava, hluboké S v laterálních svodech, QRS může mít charakter bloku pravého Tawarova raménka.



### Hypertrofie levé komory

Sokolowův index: SV1 + RV5 > 3,5 mV (35 mm). Osa doleva.



## Raménkové blokády

### Levý přední hemiblok (LAH)

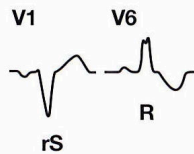
QRS komplex < 0,12 s. Levogram. rS II, III, aVF; qR I, VL.

### Levý zadní hemiblok (LPH)

QRS komplex < 0,12 s. Pravogram. rS I a aVL, qR II, III, aVF.

### LB

Šíře QRS komplexu ≥ 0,12 s, obraz QS V1 - 2, široký R V5 - 6 (tzv. „homole cukru“), I, aVL, ST deprese a inverze vlny T I, aVL, V5 a V6, ST elevace V1 - 2.

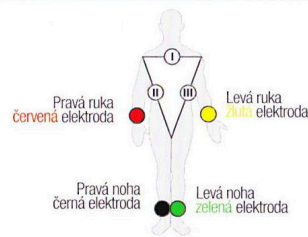


### RBBB

Šíře QRS komplexu ≥ 0,12 s, obraz rSR, rsR nebo rSR V1 - 2, široké a hluboké S V5 - 6, I, aVL.



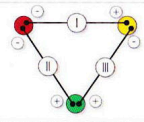
## Hodnocení EKG záznamu



### Končetinové svody (Einthovenovy svody) I, II, III

Bipolární svody: registrovaná amplituda je pozitivní v případě, kdy depolarizační vlna směřuje k pozitivní elektrodě (označené symbolem +).

Pravá ruka: červená elektroda  
Levá ruka: žlutá elektroda  
Levá noha: zelená elektroda  
Pravá noha: černá elektroda, neutrální (uzemnění)



### Prekardiální (hrudní) svody (Wilsonovy unipolární svody V1-V6)

Pomocí unipolárních svodů se měří napětí mezi jednotlivou elektrodou a teoreticky stanoveným bodem s nulovým potenciálem.

V1	4. mezižebří (MŽ) vpravo parasternálně
V2	4. MŽ vlevo parasternálně
V3	přesně ve střední linii mezi V2 a V4
V4	5. MŽ v medioklavikulární čáře vlevo
V5	5. MŽ v přední axilární čáře vlevo
V6	5. MŽ ve střední axilární čáře vlevo

### Přídavné Wilsonovy svody (V7-V9)

Unipolární svody. Odráží EKG změny ze zadní stěny myokardu. Ke snímání výše uvedených svodů je možné využít jak elektrody končetinové (červená, žlutá, zelená), tak elektrody hrudní V1-V3, nebo V4-V6.

V7	5. MŽ v levé zadní axilární čáře
V8	5. MŽ v levé medioklavikulární čáře
V9	5. MŽ v levé paravertebrální čáře

### Řez srdeční svalovinou (V1-V9)

V případě podezření na infarkt pravé komory je vhodné využít svodu V4r, snímajícího potenciál z pravé poloviny hrudníku. POZOR: Nesprávné přiložení elektrody, například v 2. MŽ, může způsobit redukci kmitu R ve svodech nad přední stěnou srdeční, což může být chybně interpretováno jako v minulosti proběhlý infarkt přední stěny.

### Unipolární (rozšířené) končetinové svody (Goldbergerovy) - aVR, aVL, aVF

Registrují potenciál probíhající mezi končetinovými svody. Amplitudy těchto potenciálů jsou výrazně vyšší (rozšířené). Písmeno „a“ před označením svodu znamená „zvětšený, rozšířený“ (z ang. augmented).

aVR	červená elektroda	pravá ruka
aVL	žlutá elektroda	levá ruka
aVF	zelená elektroda	levá noha

### Zvláštní svody - Nehbovy

Bipolární svody. Odráží EKG změny ze zadní stěny srdečního svalu. Ke snímání výše uvedených svodů je možné využít elektrody, které se používají pro končetinové svody (červená, žlutá, zelená).

1	2. MŽ vpravo parasternálně
2	5. MŽ nad srdečním hrotem
3	5. MŽ v levé zadní axilární čáře

Pravá noha: černá elektroda, neutrální (uzemnění).

Řez srdeční svalovinou (1-3)

Možné poruchy EKG záznamu: rozpojení elektrod, poškození kabelů, svalový třes, nepravidelná polarizace končetinových/hrudních svodů, elektrické artefakty.



Čas  
rychlost  
posunu  
50 mm/s

1.0  
0.9  
0.8  
0.7  
0.6  
0.5  
0.4  
0.3  
0.2  
0.1  
S

55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100  
105  
110  
115  
120  
125  
130  
135  
140  
145  
150  
155  
160  
165  
170  
175  
180  
185  
190  
195  
200  
205  
210  
215  
220  
225  
230  
235  
240  
245  
250  
255  
260  
265  
270  
275  
280  
285  
290  
295  
300  
305  
310  
315  
320  
325  
330  
335  
340  
345  
350  
355  
360  
365  
370  
375  
380  
385  
390  
395  
400

4 x RR (25 mm/s)

2 x RR (50 mm/s)

Srdeční frekvence

Poruchy atrio-ventrikulárního vedení

AV blok I. stupně

Trvale prodloužené sínokomorové vedení, PQ > 0,20 s

AV blok II. stupně, Wenckebachovy periody

Dynamická porucha AV vedení s periodickým výpadkem QRS komplexu, postupné prodloužování PQ intervalu až do výpadku QRS (nepřevedená P vlna).

AV blok III. stupně, Mobitz

Porucha AV vedení (výpadky QRS komplexů), při normálním PQ intervalu.

AV blok III. stupně, kompletní blokáda

Kompletní blokáda elektrických impulsů ze síně na komory. Elektrická aktivita síně a komor je na sobě nezávislá = elektrická disociace.

Perikarditida, kardiomyopatie

Akutní perikarditida

Elevace ST, změny často ve všech svodech, časté supraventrikulární arytmie.

Hypertrofická (obstrukční) kardiomyopatie

Známky hypertrofie levé komory (Sokolowův index), nespecifické změny ST úseku bez jednoznačné lokalizace a hlubové, negativní T vlny.

Dilatační kardiomyopatie

Nespecifické změny v repolarizační fázi. Častý LBBB.

Bradyarytmie

Náhradní junkční rytmy

1. Suprahisální náhradní rytmus

Vlna P je negativní ve svodech I, II, III a aVF, PQ interval je krátký.

2. Intrahisální náhradní rytmus

Vlna P je skrytá v QRS komplexu.

3. Infrahisální náhradní rytmus

P vlna je za QRS komplexem a je negativní ve svodech I, II a III.

SA blok I. stupně

Prodloužené sinoatriální vedení. Nedetekovatelné na povrchovém EKG záznamu.

SA blok II. stupně, Wenckebachovy periody

Postupné prodloužování sinoatriálního vedení s následným výpadkem vedení. Intervaly mezi jednotlivými sinusovými vzruchy se zkracují až do výpadku, který je kratší než doba trvání dvou následných PP intervalů.

SA blok II. stupně, Mobitz

Nepravidelné se vyskytující sinusové pausy, které jsou násobkem doby trvání následujících PP intervalů.

SA blok III. stupně

Úplná blokáda sinusové akce, náhradní rytmu pochází z AV junctce nebo z komor.

Reflexní bradykardie

1. Syndrom karotického sinu

Kompresí karotického sinu může vyvolat sinusovou bradykardii či AV blokádu, výše uvedené symptomy se mohou objevit spolu s dilatací cév a hypotenzí.

2. Neurokardiogenní synkopa (vasovagální)

Stimulace mechanoreceptorů v levé komoře srdeční způsobí bradykardii a dilataci cév, vedoucí k poklesu krevního tlaku.

Tachyarytmie

Sinusová tachykardie

Sinusová tachykardie se srdeční frekvencí > 100 tepů/min.

Fibrilace síní

Absence P vln undulace základní linie. Frekvence síní je > 300 tepů/min. Nepravidelný rytmus komor.

Flutter (kmitání) síní

Frekvence síníové aktivity je mezi 240-300 tepů/min. P vlny mají tvar „zubů pily“. Pravidelný nebo nepravidelný převod impulsů na komory přes AV uzel.

Supraventrikulární tachykardie (AVNRT)

Normální šíře QRS komplexu, P vlna je skrytá v QRS. Přítomnost AV smyčky „reentry“ může způsobovat poruchy v repolarizačním úseku a/ nebo deprese ST.

Wolf - Parkinson - White syndrom (WPW)

Sinusový rytmus při WPW syndromu

Zkrácení PQ intervalu, delta vlna, šíře QRS komplexu > 0,12 s, repolarizační změny.

Tachykardie při WPW syndromu - ortodromní vedení

Pravidelná tachykardie, QRS komplex je úzký, P vlna je skrytá v distální části QRS komplexu a proximální části ST úseku, není delta vlna.

Tachykardie při WPW syndromu - antidromní vedení

Pravidelná tachykardie se zřetelnou delta vlnou, krátký PQ interval, široký QRS komplex.

Fibrilace síní při WPW syndromu

Nepravidelné R-R intervaly (nepravidelný rytmus), variabilní morfologie delta vlny i QRS komplexu.

Síníová tachykardie

Na EKG jsou pravidelné P vlny s frekvencí mezi 100-200 tepů/min. Bývá převod na komory 2:1 nebo n:1. Někdy jsou vlny P negativní ve svodech II, III a aVF.

Syndrom chorého sinu (Sick sinus syndrome - SSS)

Paroxysmálně se vyskytující tachyarytmie (fibrilace síní, flutter síní, síníová tachykardie) a bradyarytmie (SA blokády, sinusová bradykardie), občas koincidence s AV blokem.

Komorová extrasystole

Vmezený vzruch se širokým (> 0.12 s) aberovaným QRS komplexem. Přítomné kompenzační pausy.

Bigeminie: po každém normálním vzruchu se vyskytuje předčasný, přídutý komorový vzruch - komorová extrasystola (PVC).

Trigeminie: po každých dvou následujících sinusových QRS komplexech se vyskytne jedna komorová extrasystola (PVC).

Kuplety: dvě komorové extrasystoly za sebou.

Nesetřvalá komorová tachykardie (nsVT): je kratší než 30 s a nemá za následek hemodynamický kolaps.

Fenomén R na T: komorová extrasystola zasahuje do vulnerabilní fáze T vlny předchozího komplexu.

Ischemie myokardu

Stabilní koronární nemoc (angina pectoris)

Horizontální nebo descendentní deprese ST úseku.

Infarkt myokardu (IM)

Časná fáze (akutní): vysoké, hrotnaté T vlny.

Fáze I: elevace ST úseku, patrný R kmit, T vlna je pozitivní.

Subakutní fáze: snížení ST elevací a R kmitu, narůstá amplituda Q kmitu, objevují se hluboké, symetrické, negativní T vlny.

Následná fáze: další prohloubení Q kmitu, pokračuje redukce R kmitu.

Fáze III (prodělaný nebo dokonaný IM): ve svodech odražených stěnu postiženou infarktem můžeme pozorovat úplnou absenci R kmitu, místo něj je typické Q (QS). ST elevace i negativní T vlny se normalizují.

Netransmurální infarkt myokardu (non-Q)

Infarkt postihující endokardiální část srdečního svalu, projevující se inverzí vln T ve svodech nad ischemickou oblastí. Nejsou elevace ST, nevzniká Q kmit, nepozorujeme redukcí amplitudy R kmitu.

Setřvalá komorová tachykardie

Běh tří a nebo více komorových extrasystol za sebou s frekvencí nad 100 tepů/min.

Fibrilace komor

Chaotická elektrická aktivita komor.

Syndrom dlouhého QT

Patologické prodloužení korigovaného QT intervalu (cQT).

Iontové dysbalance, vliv léků

Hypokalcémie

Poruchy v repolarizační fázi, deprese ST, zjevná U vlna, může splývat s T v TU.

Hyperkalcémie

Vysoké, hrotnaté T, které se časem oplachtuje, QRS je široký. Můžou se objevovat tachykardie, které mohou rezultovat v bradykardii či asystolii.

Hyperkalcémie

Zkrácení korigovaného QT intervalu (cQT).

Hypokalcémie

Prodloužení korigovaného QT intervalu (cQT).

Digoxinem indukovaná EKG změny

Miskovité ST deprese.

Fáze infarktu myokardu

Fáze	Čas	EKG změny
Časná fáze (akutní)	několik minut	
Fáze I	do 6 hodin	
Subakutní fáze	nad 6 hodin	
Následná fáze	dny	
Fáze III	trvalé změny	

Odborná konzultace: MUDr. Jaroslav Brotnánek, II. interní klinika, Fakultní Thomayerova nemocnice, Praha

Amplituda  
1 mV  
2 mV  
3 mV  
4 mV