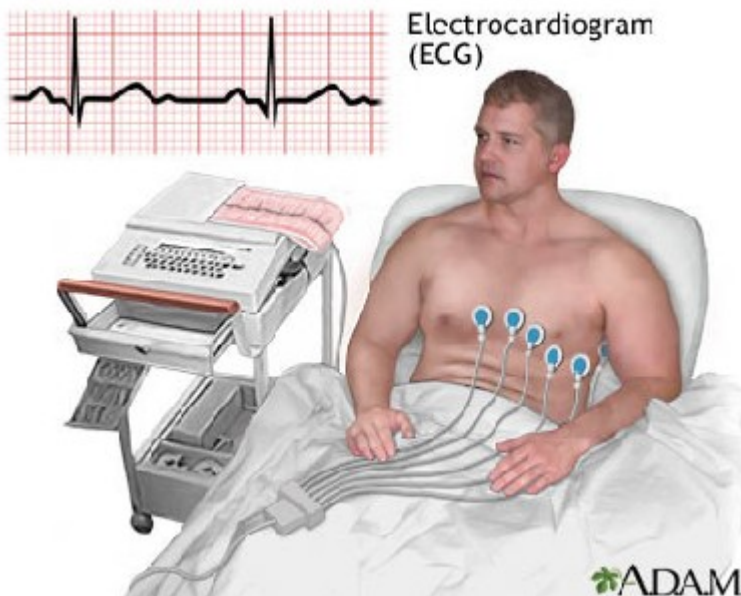


EKG - elektrokardiogram. Zapisuje aktywność elektryczną serca w postaci graficznego obrazu na papierze. Wykazuje serię wychyleń od linii podstawowej (**linii izoelektrycznej**) nazywamy je załamkami: P, Q, R, S, T, U. Odstępy między wychyleniami nazywamy odstępami lub odcinkami - jest to czas trwania odcinków i załamków. Każdy załamek odpowiada **depolaryzacji** (rozładowaniu elektrycznemu) albo **repolaryzacji** (ponownemu naładowaniu) określonego obszaru serca.



Prędkość przesuwania papieru to zwykle 25 mm/s, rzadziej 50 lub 100 mm/s. Standardowa kalibracja amplitudy to 10 mm = 1 mV. Zapis elektryczny serca zależy od położenia elektrod i od kierunku rozchodzenia się pobudzenia względem elektrody (pobudzenie w stronę elektrody daje załamek dodatni, w przeciwnym kierunku — ujemny). Mierzac odstępy między sąsiednimi pobudzeniami, możemy wyliczyć częstość rytmu i określić, czy jest ona prawidłowa, czy też mamy do czynienia z bradykardią (wolny rytm) lub tachykardią (przyspieszona czynność serca). Prawidłowo serce powinno kurczyć się z częstotliwością pomiędzy 60 a 100 uderzeń na minutę.

Krzywa EKG zawiera ponadto informacje o stanie mięśnia serca. Można z niej wyczytać cechy przerostu mięśnia komór i ich przeciążenia spotykane w nadciśnieniu tętniczym (przede wszystkim lewa komora) lub w nadciśnieniu płucnym (przeciążenie prawej komory), a także w wadach zastawkowych i kardiomiopatiach. Najważniejszą rolą badania EKG jest wykrywanie cech niedokrwienia mięśnia sercowego oraz cech zawału lub zmiany bliznowatej pozostałej po nim.

Elektrokardiogram pozwala określić, której ściany serca dotyczy niedokrwienie lub

martwica oraz w przybliżeniu jak duży obszar jest zajęty.

- załamki – wychylenia od linii izoelektrycznej (dodatni, gdy wychylony w górę; ujemny, gdy wychylony w dół)
- odcinki – czas trwania linii izoelektrycznej pomiędzy załawkami
- odstępy – łączny czas trwania odcinków i sąsiadującego załamka

ZAŁAMKI

1) Załamek P

- Powstaje w wyniku depolaryzacji przedsionków, szerzącej się z węzła zatokowo-predsionkowego (węzeł zatokowy, SA).
- Rozprzestrzenianie pobudzenia z węzła zatokowego przez przedsionki:
- powinien być dodatni w odprowadzeniach: I, II, aVL
 - powinien być ujemny w odprowadzeniu aVR
- Morfologia P może być:
 - dwufazowa (+/-)
 - ujemna w odprowadzeniach III, aVF, V1
- Jeżeli jest nieprawidłowy, może być podwyższony, poszerzony, dwuszczytowy lub odwrócony — co może wskazywać na zaburzenia przewodzenia lub chorobę przedsionków.

2) Załamek Q

- Odpowiada depolaryzacji przegrody międzykomorowej.
- Depolaryzacja przegrody przebiega zwykle od lewej do prawej.
- Załamek Q określa się jako przegrodowy, a jego nieprawidłowość (głębokie Q) może świadczyć o przeżytym zawale.

3) Załamek T

- Odpowiada repolaryzacji komór.
- Repolaryzacja odbywa się od nasierdza do wsierdza.
- Zazwyczaj skierowany jest w tym samym kierunku co zespół QRS i jest dodatni.
- Odwrócenie załamka T może być spowodowane m.in.:
 - niedokrwieniem mięśnia sercowego
 - blokiem odnogi pęczka Hisa

4) Zespół QRS

- Odpowiada depolaryzacji mięśnia komór.
- Czas trwania nie powinien przekraczać 0,10 s (100 ms).
- Poszerzenie zespołu QRS występuje w:
 - blokach odnogi pęczka Hisa
 - przerostach komór

ODCINKI

1) Odcinek PQ

- Wyraża czas przewodzenia depolaryzacji przez węzeł przedsionkowo-komorowy (AV).

2) Odcinek ST

- Jest to okres od zakończenia depolaryzacji do początku repolaryzacji komór (faza izoelektryczna po zakończeniu QRS).
- Prawidłowy odcinek ST leży na linii izoelektrycznej; obniżenie lub uniesienie ST ma znaczenie kliniczne.
- Obniżenie odcinka ST o więcej niż 0,5 mm jest nieprawidłowe.
- Uniesienie odcinka ST może występować przy:
 - ostrym zawale serca (STEMI)
 - zapaleniach osierdzia

ODSTĘPY

1) Odstęp PQ / PR

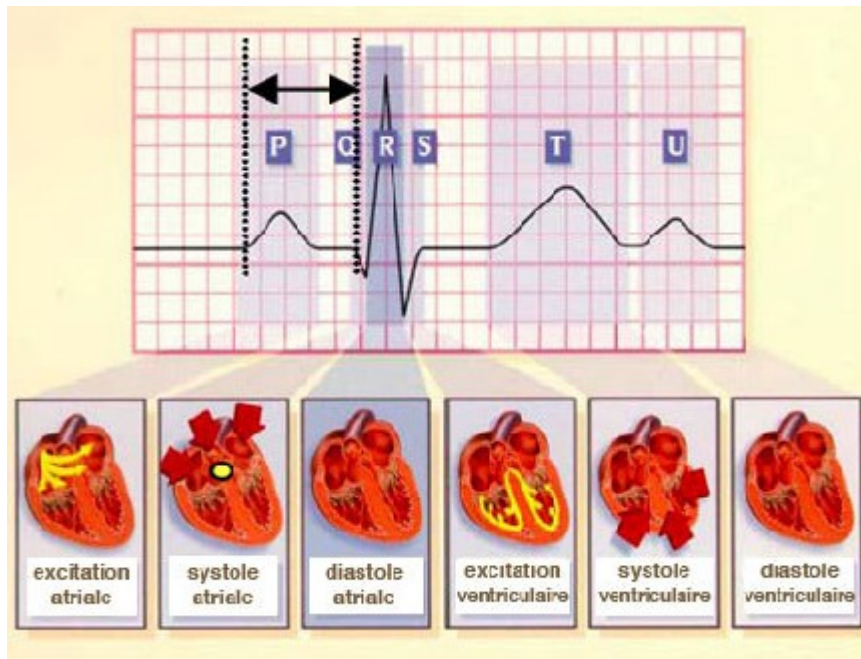
- Odpowiada czasowi potrzebnemu bodźcowi elektrycznemu na przebycie drogi z węzła zatokowego do mięśnia komór (od węzła zatokowo-predsionkowego do węzła przedsionkowo-komorowego — SA → AV).
- Czas trwania odstępu PQ zależy od wieku i częstości akcji serca; nie powinien przekraczać 0,20 s (200 ms).
- Wydłużenie PQ może być spowodowane zaburzeniem przewodzenia przedsionkowo-komorowego (blok AV).

2) Odstęp ST

- Wyraża okres wolnej i późnej repolaryzacji mięśnia komór (faza 2 i 3 repolaryzacji).

3) Odstęp QT

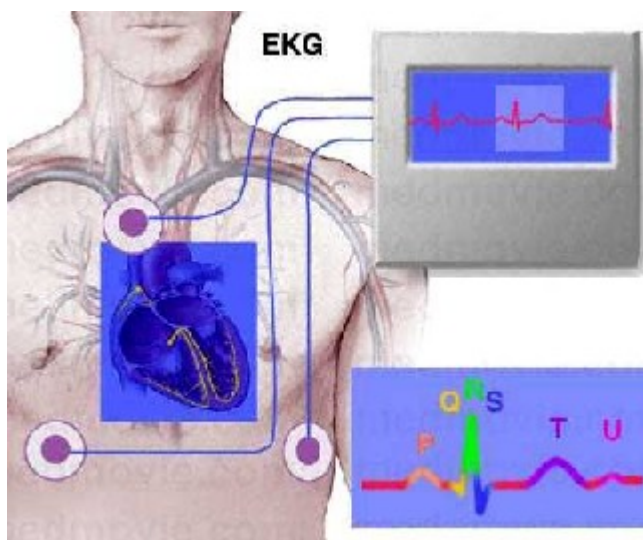
- Wyraża czas trwania potencjału czynnościowego mięśnia komór (depolaryzacja + repolaryzacja). QT zależy od częstości serca i często koryguje się go w postaci QTc.



Odprowadzenia

Standardowe EKG wykonuje się przy pomocy 12 odprowadzeń:

- 3 dwubiegunowe kończynowe Einthovena (I, II, III)
- 3 jednobiegunowe kończynowe wzmocnione Goldbergera (aVR, aVL, aVF)
- 6 jednobiegunowych przedsercowych Wilsona (V1, V2, V3, V4, V5, V6)



Odprowadzenia dwubiegunowe kończynowe Einthovena

- W tym układzie umieszczamy 4 elektrody na ciele badanego:
- elektroda **czerwona** - prawa ręka (RA)
- elektroda **żółta** - lewa ręka (LA)
- elektroda **zielona** - lewa goleń (LF)
- elektroda **czarna** - prawa goleń (punkt odniesienia, uziemienie)

Trzy pierwsze elektrody tworzą tzw. **trójkąt Einthovena**. Pomiędzy nimi mierzy się różnice potencjałów (w mV):

- **odprowadzenie I** - różnica potencjałów: lewa ręka minus prawa ręka (LA – RA)
- **odprowadzenie II** - różnica potencjałów: lewa goleń minus prawa ręka (LF – RA)
- **odprowadzenie III** - różnica potencjałów: lewa goleń minus lewa ręka (LF – LA)

Odprowadzenia jednobiegunowe kończynowe wzmacnione Goldbergera

Z powyższych trzech elektrod odczytujemy również wzmacnione sygnały:

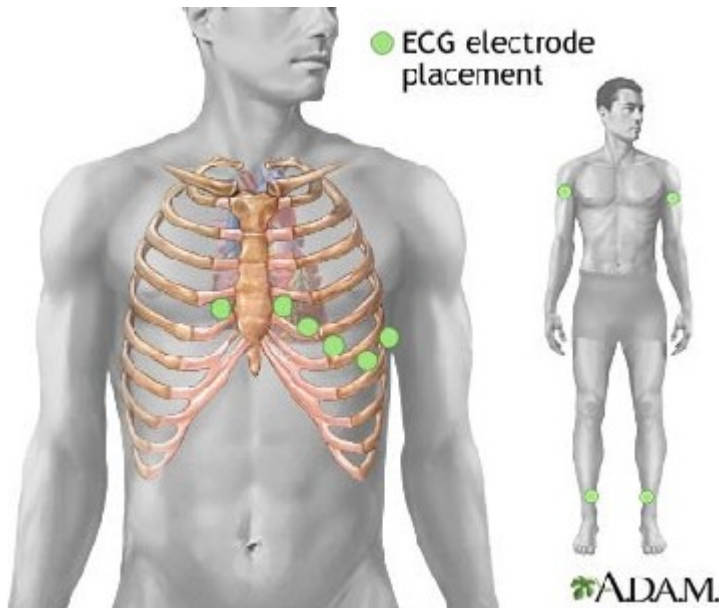
- odprowadzenie **aVR** - z elektrody prawej ręki (RA)
- odprowadzenie **aVL** - z elektrody lewej ręki (LA)
- odprowadzenie **aVF** - z elektrody lewej goleni (LF)

Odprowadzenia jednobiegunowe przedsercowe Wilsona

Do standardowego 12-odprowadzeniowego EKG wykorzystuje się 6 elektrod

przedsercowych:

- V1 - elektroda w prawym czwartym międzyżebżu przy brzegu mostka
- V2 - elektroda w lewym czwartym międzyżebżu przy brzegu mostka
- V3 - w połowie odległości pomiędzy elektrodami V2 i V4
- V4 - elektroda w lewym piątym międzyżebżu w linii środkowo-obończykowej
- V5 - elektroda w lewym piątym międzyżebżu w linii pachowej przedniej
- V6 - elektroda w lewym piątym międzyżebżu w linii pachowej środkowej



Bibliografia:

- *Milanowska - Podstawy rehabilitacji ruchowej w dysfunkcjach narządu ruchu*
- http://pl.wikipedia.org/wiki/Strona_główna
- www.medmovie.com
- <http://www.resmedica.pl/zdart6985.html>