

Odreivanje bolesti srca na osnovu EKG snimka

Andrej Bantuli Milena Stanii

September 28, 2019

1 Uvod

Rad srca sastoji se iz dve faze grenjem (sistola) i oputanje (dijastola) srca. Nakon grenja i oputanja sledi kratka pauza koja kod oveka traje 0,08 sekundi, ovo se naziva srani ciklus. Rad pretkomora i komora je naizmenican. Kada se pretkomore gre, komore se ire i pune krvlju a kad se komore zgre, potiskuju krv u aortu a pretkomore se ire i pune krvlju. Rad srca je automatska radnja. Zahvaljujui posebnim elijama u zidu desne pretkomore srce moze samo da stvara nadraaje. Putem vlakana simpatikog i parasimpatikog nervnog sistema upravlja se radom srca.

Na zadatak je odreivanje bolesti na osnovu EKG snimka. EKG snimak belei elektrinu aktivnost srca u vremenu. Elektrina aktivnost je struja koja se javlja zbog jona, a joni su naelektrisane estice ije kretanje stvara elektromagnetno polje, i mali deo tih struja se indikuje na povrini koe, merenjem napona tih struja elektrikardiogramom stvara se elektrokariogram (EKG). EKG snimak kod zdrave osobe sastoji od P talasa, QRS kompleksa i T talasi to se vidi na slici 1. Depolarizacija pretkomore (atrija) uzrokuje nastanak P talasa, a depolarizacija komore (ventrikula) QRS talas (kompleks). Repolarizacija komore uzrokuje ST talas.

Osobine koje se izdvaju sa EKG-a signala su: vreme trajanja signala, broj otkucaja u minuti, broj R zubaca, broj T zubaca i broj korektnih prelaza izmedju RT i TR zubaca. Na osnovu toga se detektuju sledece bolesti:

1. Asisotolija ili klinika smrt je prestanak rada srca. Prestanak rada srca se deava zbog nemogunosti srca da se kontrakuje zbog ega nestaje cirkulacija srca. Usled nedostatka cirkluacije nestaje i transport kiseonika do organa, usled nedostatka kiseonika u mozgu nastaje vrtoglavica ili gubitak svesti.
2. Bradikardija je smanjen broj otkucaja srca. Za bradikardiju se smatra broj otkucaja srca do 60 u minuti. Za neke ovo predstavlja normalno stanje dok je za neke deficitno. Karakteristina je za sportiste ili fizike radnike. Simptomi su: bol u grudima, slabost, oteano disanje i nesvestica. .
3. Tahikardija je povean broj otkucaja srca. Za tahikardiju se smatra sve u ovom rasponu 100 do 120 u minuti. Simptomi su: lupanje srca, bubnjanje srca

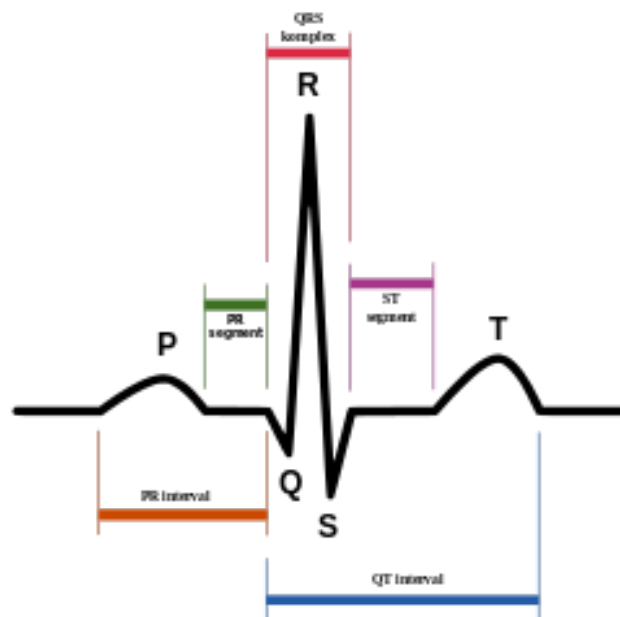


Figure 1: EKG snimak srca

u grudima, neprijatan oseaj u grudima, slabost, oteano disanje, vrtoglavica, znojenje.

4. Ventrikularna tahikardija je jedna od vrsti tahikardija. Spada u periarrestne aritmije, sto znaci da mogu dovesti do iznenadne smrti. Prema broju otkucaja srca mogu nalazi se u intervalu od 120 do 200. Prema EKG-a signalu se moe podeliti na: monomorfne i polimorfne. Prve se odlikuju jednakim QRS kompleksom, dok se kod polimorfni kompleks menja.

5. Superventrikularna tahikardija je jedna od tahikardija. Broj otkucaja srca je vei od 120. Deava se odsustvo EKG kanala zbog preklapanja sa T signalom ili QRS signalom. Ubrzani ritam srca traje neko vreme, nakon ega se ritam vraa u normalu. Obino se deava uz vrtoglavice, oteano disanje ili bolom i zatezanjem u grudima. Ljudi se raaju sa njom, a neki je dobijaju i tokom zivota.

6. Atrial flutter je jedna od tahikardija. Broj otkucaja srca je u rasponu od 250 do 300. Javlja se odsustvo P talasa. Praena je oseanjem da srce kuca jako brzo, da srce preskae i bolom, oteanim disanjem ili dezorjentisanosti. Zbog ove bolesti moe nastati krvni ugruak koji kasnije moe izazvati infarkt.

7. Atrijalna fibrilacija je tahikardija. Broj otkucaja u minuti se nalazi u intervalu od 110 do 140. Za EKG-a vidimo znaajne promene: odsustvo P talasa, razliiti QRS kompleksi, razliito trajanje i intervala.

8. Ventrikularna fibrilacija je jedna od tahikardija. Broj otkucaja srca koji je veci od 400. Nakon serije ubrzanog rada srca, sledi prestanak rada srca i ukoliko se hitno ne prui medicinska pomo brzo usleuje smrt. Na EKG-u se moe prepoznati kao nepravilni rad, ali i kao odsustvo QRS kompleksa i zastoje srca.

2 Aparatura i metod

2.1 Aparatura

Za ovaj projekat koriste se EKG snimci sa sajta PhysioNet, kao i Pajton okruenje.

2.2 Metod

Kree se sa dva poetna fajla. U prvom je bilo nekoliko desetina snimaka ekg-a uz koji su stajali podaci o ovek (pol, godine, aktivnost). U drugom fajlu je bio kod sa kojim se pravi bandpass filter. Bandpass je filter koji propusta signale koji imaju frekvenciju koja se nalazi u zadatom opsegu. To je FIR tip filtera, to znai da je sporiji, ali stabilniji i uvek se izvri. Prvo treba da se izdvoje P, R i T zubci. To se radi tako to se nameta gornja i donja granica bandpass filtera, tj od koje do koje frekvencije e signal biti filtriran. P zubac nije uspeno

izdvojen, ali T i R jesu, pa se dobio precisceni signal gde su se dosta jasnije videli R i T zubci. Posle treba da se maksimalno otklone umovi tako sto se pronau maksimumi zubaca i onda se izdvoje njihove vrednosti u poseban niz i briu se te vrednosti iz prethodnog. Na osnovu svega ovoga se izraunavaju:

Trajanje snimanja: tako to se duina niza pomnoi sa 10 i podeli sa Fs (22100);

Broj R i T zubaca;

Broj otkucaja: aritmetika sredina broja R i T zubaca;

Broj otkucaja u minutu: broj otkucaja podeljeno sa 2 podeljeno sa trajanjem snimanja i pomnoeno sa 60;

Broj korektnih RT i TR prelaza i prosean broj korektnih RT i TR prelaza;

Srednje i procentualno odstupanje od prosenih RT i TR prelaza;

Poslednji korak bio je da se proverii da li je u pitanju neka bolest. To je uraeno proveravanjem broja otkucaja u minuti. Ako je broj otkucaja u minutu:

jednak 0 ima Asistoliju;

manji od 60 ima Bradikardiju;

vei od 60, a manji od 100 ima nema aritmiju;

vei od 100, a manji od 120 ima Tahikardiju;

vei od 120, a manji od 200 ima Ventrikularnu tahikardiju;

vei od 120, a manji od ima Supraventrikularnu tahikardiju;

vei od 250, a manji od 350 ima Atrial flutter;

vei od 400, a manji od 600 ima Atrialnu fibrilaciju;

vei od 400, ima Vertikularnu fibrilaciju;

3 Rezultai

Klasifikaciju bolesti su odraeni samo na osnovu otkucaja srca, ali u daljem radu e biti ukljuene i druge osobine koje su izdvojene pa e i klasifikacija biti preciznija. Dobijeni rezultati su:

Najbolje rezultate ima Bradikardija, Vertikularna tahikardija i Atrijalna tahikardija dok Asistolija, Vertikularna fibrilacija i Atrial flutter imaju preciznost. Smatramo da je mogue poboljati ove rezultate korienjem vie osobina EKG-a i boljom obradom signala (koja nije najbolja jer su pragovi za filtere birani runo).

	Ukupan broj primera	Broj tano uraenih	Greka[%]	Apsolutna greka [%]
Asistolija	14	12	14,29	19,97
Bradikardija	15	14	6,67	
Vertikularna tahikardija	6	5	16,67	
Atrijalna tahikardija	9	7	22,22	
Vertikularna fibrilacija	10	8	20	
Atrial flutter	5	3	40	

4 Diskusija

Mana ove metode je to to se ne mogu uvek izdvojiti svi zubci, to znači da će rezultati biti manje precizniji. To također znači da se ne mogu obuhvatiti sve bolesti koje se mogu detektovati preko EKG signala. Također to je osoba bolesnija, to je teže primeniti ovu metodu.

5 Literatura

Ovo su linkovi koji su korisni za znanje iz teorije:

<https://geekymedics.com/how-to-read-an-ecg>

<https://litfl.com/ecg-library>

<http://www.medrat.edu.rs/Cirilica/Materijal/01.EKG>

www.belimantil.info/Skripte/IVgodina/Interna/EKG