

## DIJAGNOSTIČKE PRETRAGE U KARDIOLOGIJI



Kristina Narančić Skorić, internist-kardiolog  
izv.prof.prim.dr.sc. Mario Ivanuša, internist-kardiolog

### Kada obaviti prvi kardiološki pregled?

- Prvi kardiološki pregled sa uvidom u stanje srca i krvožilnog sustava, preporučuje se učiniti u 40-toj godini života, posebice ako spadate u rizičnu skupinu (imate rizične čimbenike) i ako ste izloženi dugotrajnom stresu
- Naravno, pregled kardiologa učinit ćete i ranije ako imate određene simptome/tegobe po savjetu nadležnog obiteljskog liječnika

Faktori rizika za nastanak bolesti srca i krvnih žila su:

- povišene masnoće u krvi
- prekomjerna tjelesna težina
- pušenje, alkohol
- muški spol
- povišene vrijednosti krvnog tlaka
- šećerna bolest
- nedovoljna tjelesna aktivnost
- svakodnevna izloženost stresu
- bolesti srca i krvnih žila u obitelji

## Najčešći simptomi

Simptomi koje nikako ne biste smjeli zanemariti kada je riječ o zdravlju srca:

- bol u prsima
- zaduha
- poremećaji svijesti
- lupanje i preskakanje srca
- loše podnošenje napora

## Kako izgleda kardiološki pregled?

- Kod dolaska na pregled, prije pregleda liječnika, snima se EKG i mjeri krvni tlak
- Svaki kardiološki pregled započinje, kao i svaki drugi liječnički pregled, razgovorom s pacijentom o razlogu dolaska, njegovim tegobama/simptomima, ranijim bolestima, navikama, lijekovima koje eventualno uzima, alergijama, bolestima u obitelji itd.

To se naziva ANAMNEZA.

- Potom se pristupa pregledu pacijenta koji obuhvaća promatranje/inspekciju (promatramo opći izgled i stanje pacijenta, boju kože i vidljivih sluznica, postojanje otoka/edema i dr. promjena na koži itd.), slušanje/auskultaciju srca i pluća (pp. se posluša i područje trbuha), palpaciju trbuha, pp. okrajina te ponekad i kuckanje/perkusiju pluća i trbuha

- Većina pacijenata na pregled donosi i učinjene laboratorijske nalaze krvi (kompletna krvna slika, nalaz masnoća/lipidograma, nalaz jetrenih i bubrežnih testova, šećera u krvi, urina i sl.)
- Uvidom u podatke dobivene u razgovoru s pacijentom, donešenih lab. nalaza, izgleda EKG-a i nakon obavljenog pregleda, nekada se može postaviti dijagnoza bolesti i započeti liječenje
- No češće, dobiveni podaci mogu biti nedovoljni i potrebno je učiniti dodatne pretrage



Pretrage u kardiologiji dijelimo na neinvazivne i invazivne:

- **NEINVAZIVNE PRETRAGE** se one koje se rade preko kože bolesnika. One se rade praktički u svim kardiološkim ordinacijama/poliklinikama no postoje i neinvazivne pretrage koje se rade samo u bolnicama (npr. stres UZV srca, scintigrafija miokarda itd.)  
Posebna skupina pretraga su radiološke pretrage (Rtg srca i pluća, CT koronarografija, UZV trbuha i bubrega...)
- **INVAZIVNE PRETRAGE** se obavljaju u specijalno opremljenim kardiološkim laboratorijima, uglavnom u bolnicama. Kod invazivnih pretraga, u tijelo se uvode razni kateteri (koronarografija, elektrofiziologija i druge)

## NEINVAZIVNE PRETRAGE

- ELEKTROKARDIOGRAM (EKG)
- ULTRAZVUK (UZV) SRCA S OBOJENIM DOPPLEROM
- 24-SATNI HOLTER EKG-a
- 24- SATNI HOLTER KRVNOG TLAKA (24- SATNO KONTINUIRANO MJERENJE ARTERIJSKOG TLAKA)
- ERGOMETRIJA (TEST OPTEREĆENJA NA POKRETNOJ TRACI ILI BICIKLU)
- UZV I OBOJENI DOPPLER KRVNIH ŽILA VRATA I UDOVA

## EKG



- EKG (elektrokardiogram) je pretraga kojom se snimaju električni potencijali srca preko elektroda koje se postave prema posebnom rasporedu direktno na kožu
- Za obavljanje EKG-a nije potrebna posebna priprema
- Pretraga je bezbolna, ispis zapisa rada srca je odmah gotov
- Pacijent leži na krevetu i miruje, razodjeven je do struka, a na prsnim košem, rukama i nogama stavlja se elektrode koje su povezane žicama s uređajem koji očitava električnu aktivnost srca

- To je osnovna pretraga kojom se dobiju podaci o srčanom ritmu, frekvenciji (broju srčanih udaraca), pojavi nepravilnog rada srca, znakovima ishemije srčanog mišića, itd.
- Pomoću EKG-a se mogu ustanoviti poremećaji ritma srca, angina pektoris, znaci preboljelog infarkta srca, bolesti ovojnica srca, hipertrofije srca i dr.



## UZV SRCA

- Ultrazvuk srca s obojenim dopplerom je pretraga kojom se gleda građa i funkcija srčanog mišića i valvula/zalistaka.
- Tijekom snimanja pacijent leži na lijevom boku ili leđima, svučen je do pojasa. Ako leži na lijevom boku, lijeva ruka mora biti savijena ispod glave, a desna opuštena niz desni bok. Tako se srce prislanja na lijevi zid prsnog koša i može se dobiti kvalitetnija slika na ekranu
- Mjere se veličine srčanih šupljina i debljinu srčanog mišića, procjenjujemo snagu srca kao pumpe i oštećenja srčanog mišića, možemo otkriti greške na srcu, možemo vidjeti postoji li izljev, tromb ili tumor

- Zbog bolje analize, za vrijeme pretrage se mogu postaviti i elektrode tj. prati se ritam rada srca što omoguće precizniju analizu
- Na UZV sondu se stavlja gel koji omogućuje bolju provodljivost užv impulsa, a time i kvalitetniju sliku koja se prikazuje na ekranu aparata
- Pretraga je bezbolna i traje oko 30-60 minuta ovisno o pacijentu



## 24-SATNI HOLTER EKG-a

- Dinamički elektrokardiogram pri kojem se obavlja 24-satno snimanje EKG-a za vrijeme uobičajenih dnevnih aktivnosti bolesnika.
- Snimanje se obavlja pomoću malog prijenosnog elektrokardiografskog aparata koji se montira na tijelo pacijenta i on odlazi s njime izvan ordinacije i nosi ga tijekom svojih uobičajenih aktivnosti tijekom 24-sata
- Za vrijeme nošenja uređaja nije dozvoljeno dirati niti pomicati elektrode, uređaj se ne smije smočiti što znači da se u tih 24 sata pacijent ne smijete prati. Tijekom noći potrebno je naći udoban položaj u kojem se ne vrši pritisak na Holter kako se snimanje ne bi prekinulo
- Medicinsko osoblje će prilikom postavljanja uređaja dati upute o ponašanju i rukovanju aparatom kao i pisanju dnevnika što će pomoći kod interpretacije nalaza

- Pretraga je namijenjena pacijentima koji imaju poremećaj ritma bilo da ga osjećaju ili je slučajno zabilježen tijekom rutinskog snimanja EKG-a, onima koji su imali gubitak svijesti itd.
- Holter EKG omogućuje postavljanje dijagnoze svih poremećaja u stvaranju i provođenju srčanih impulsa: bilježi sve poremećaje srčanog ritma- ekstrasistole, pauze i sl.
- Demontaža holtera EKG-a vrši se nakon 24h
- Pogledati upute za demontažu na [https://www.youtube.com/watch?v=BUgZMrGcG\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=BUgZMrGcG_g)



## 24- SATNI HOLTER TLAKA

- Kontinuirano mjerjenje arterijskog tlaka (Holter tlaka, KMAT) je 24-satno mjerjenje sistoličkog i dijastoličkog krvnog tlaka pomoću malog prijenosnog aparata
- Tijekom pretrage pacijent ima 24 sata na nadlaktici pričvršćenu manžetu za mjerjenje tlaka. Manžeta je spojena s uređajem koji snima i bilježi vrijednosti tlaka. Sam uređaj se stavlja u za to previđenu torbicu s remenom koji se nosi ili oko vrata ili oko struka
- Stječe se uvid u vrijednosti tlaka tijekom svakodnevnih aktivnosti

- Za vrijeme nošenja uređaja nije dozvoljeno dirati niti pomicati manžetu koja mjeri tlak, uređaj se ne smije smočiti što znači da se u tih 24 sata pacijent ne smije prati

- Tijekom noći potrebno je naći udoban položaj u kojem se ne vrši pritisak na Holter kako se snimanje ne bi prekinulo

- Medicinsko osoblje će prilikom postavljanja uređaja dati upute o ponašanju i rukovanju aparatom kao i pisanju dnevnika što će pomoći kod interpretacije nalaza

- Demontaža holtera tlaka vrši se nakon 24h

- Pogledati upute za demontažu na  
<https://www.youtube.com/watch?v=FDDZkbz7Ypk>



## ERGOMETRIJA (TEST OPTEREĆENJA)

- Ergometrija (test opterećenja na pokretnoj traci ili na biciklu) je pretraga kojom se procjenjuje sposobnost srca pri izdržavanju napora
- Svrha pretrage je otkrivanje ili isključivanje koronarne bolesti (angina pektoris), ispitivanje kardiorespiratorne sposobnosti i mogućeg hipertenzivnog odgovora na napor
- Moguće je postaviti dijagnozu opterećenjem izazvanih poremećaja ritma rada srca (aritmija), angine pektoris, poremećaja kontrole krvnoga tlaka i dr.

## Kada se dakle izvodi ergometrija?

Ergometrija se najčešće izvodi zbog jednog od sljedećih razloga:

- kod sumnje na koronarnu bolest
- kod procjene oporavka nakon srčanog infarkta
- kod procjene uznapredovalosti koronarne bolesti
- kod procjene/obrade aritmija srca
- ...



- Ergometrija je kontinuirani i progresivni test koji se sastoji od više stupnjeva opterećenja, od kojih svaki traje po 3 minute. Ukupno trajanje testa je oko 30 minuta.
- Izvodi se po posebnim uz stalno praćenje srčanih funkcija: pacijent ima prikopčane elektrode za snimanje EKG i manžetu tlakomjera
- Ako se radi o hodu po traci traka ubrzava i lagano mijenja nagib svake 3 minute. Postoje tablice koliko osoba s obzirom na svoje godine i spol treba hodati te koliki joj treba biti maksimalni puls.
- Test mora biti nadgledan od strane liječnika kako bi se pravovremeno mogao zaustaviti zbog nepravilnosti rada srca, ali i na zahtjev pacijenta zbog umora ili pojave tegoba.
- Nakon testa slijedi mirovanje od 6 minuta.
- Ako se radi o zdravom srcu i urednom nalazu, osoba se vraća na vrijednosti pulsa i tlaka od prije testa, a ako je potrebno, taj period odmora se produžava, sve dok se vrijednosti ne vrate na normalu.

## ULTRAZVUK I /OBOJENI/ DOPPLER KRVNIH ŽILA VRATA I UDOVA

- To je ultrazvučna pretraga kojom se prikazuju arterije i vene tijela, najčešće karotidne arterije i arterije nogu radi otkrivanja aterosklerotskih plakova koji mogu dovesti do suženja odnosno začepljenja arterija
- Što se tiče vena, njime se prikazuju vene i to najčešće na nogama i njihove promjene i bolesti



- Ukoliko sve ove navedene pretrage nisu dovoljne, kardiolog može preporučiti i zahtjevnije neinvazivne i invazivne pretrage kako bi utvrdio razlog pojave pojedinih simptoma i dobio precizniju sliku stanja srca
- Među neinvazivne pretrage koje se rade u specijalno opremljenim laboratorijima u bolnicama spada STRES UZV SRCA, MSCT KORONAROGRAFIJA i SCINTIGRAFIJA MIOKARDA

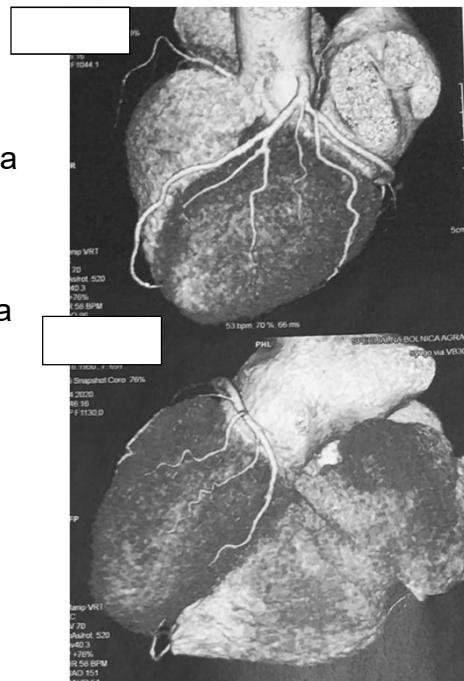
STRES UZV SRCA može biti

- uz BICIKL ERGOMETAR ili
- FARMAKOLOŠKI

- To je test koji kombinira UZV pregled srca i opterećenje bilo na bicikl ergometru ili se opterećenje izaziva primjenom lijekova te se na taj način može vidjeti postoje li promjene u snazi srčanog mišića tijekom napora u odnosu na mirovanje, što se događa kod neadekvatne srčane cirkulacije (koronarne bolesti srca)

## MSCT KORONAROGRAFIJA

- neinvazivna metoda za otkrivanje koronarne bolesti srca tj. pomaže utvrditi postojanje plakova u koronarnim arterijama (krvne žile koje opskrbljuju srce), ali i srčanim prenosnicama u bolesnika koji su ranije operirani
- izvodi se davanjem kontrasta u venu pacijenta, a potom CT skeniranjem srca
- ukoliko se nađe značajno suženje koronarne arterije, bolesnik će u pravilu biti upućen na konvencionalnu koronarografiju (kada se može učiniti i terapijski zahvat na bolesnoj cirkulaciji)



## SCINTIGRAFIJA MIOKARDA

- Scintigrafija srca je neinvazivna dijagnostička metoda
- Za razliku od ergometrije, ovom metodom se sa znatno većom sigurnošću koronarna bolest srca može isključiti, odnosno potvrditi
- Pretragom se ispituje prokrvljenost srčanog mišića pri čemu se koriste radiofarmaci (radioaktivni izotopi) koji se nakupljaju u srčanom mišiću
- Srce se snima nakon testa opterećenja i u mirovanju.

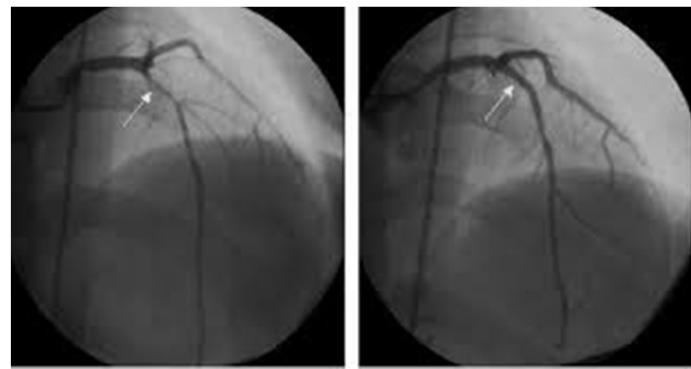
## INVAZIVNE PRETRAGE (najčešće)

- KORONAROGRAFIJA
- KATETERIZACIJA SRCA
- ELEKTROFIZIOLOŠKO ISPITIVANJE

## KORONAROGRAFIJA

- Koronarografija je prikaz koronarnih arterija pomoću rentgenskih zraka nakon što se iste ispune kontrastom pomoću specijalnih katetera
- Kateter se uvodi u arteriju u preponi ili ruci koji se potom dovodi do samog ušća koronarnih arterija gdje se onda daje kontrast koji ispuni cijelu žilu i sve njene ogranke. To se punjenje žile kontrastom prikazuje na monitoru te se tako može vidjeti postoji li neko suženje ili začepljenje koronarne arterije ili neka druga patološka promjena.
- Procedura se izvodi dok srce normalno radi i pri punoj svijesti bolesnika. Bolesnik leži na leđima na pokretnom stolu koji se ovisno o potrebi miče u svim smjerovima.
- Procedura, ako nema komplikacija, traje oko 20 minuta.
- Ako je potrebno, nakon koronarografije može se izvršiti intervencija na koronarnim arterijama. Može se učiniti dilatacija suženja balonom ili ugradnja stenta.

- Koronarografija i intervencija na koronarnim arterijama može se učiniti i tijekom akutnog srčanog infarkta
- Tako se može spasiti dio srčanog mišića od odumiranja
- Ponekad se tijekom intervencije može postaviti i više stentova, a procedura u tom slučaju može trajati i preko 2 sata. Tada su i doze zračenja bitno veće



## KATETERIZACIJA SRCA

- Kateterizacija srca je invazivna pretraga koja se izvodi uvođenjem dugačkih tankih katetera kroz arteriju ili venu do srčanih šupljina pod nadzorom rendgenskog uređaja
- Ona omogućuje prikazivanje srčanih šupljina primjenom kontrasta, mjerenje tlakova i zasićenja krvi kisikom u srčanim šupljinama što pomaže u dijagnosticiranju srčanih bolesti

## ELEKTROFIZIOLOŠKO ISPITIVANJE

- Elektrofiziološko ispitivanje se koristi za ispitivanje ozbiljnih poremećaja ritma i električne provodljivosti
- Pretraga se izvodi tako da se kroz vene ili ponekad i arterije uvode elektrode izravno u srčane šupljine kako bi se snimio EKG unutar srca i kako bi se utvrdilo točno mjesto gdje nastaju aritmije
- Ponekad se namjerno izazove poremećaj ritma tokom testiranja kako bi se vidjelo može li određeni lijek zaustaviti poremećaj i je li potrebno dodatno liječenje. Po potrebi će liječnik morati vratiti srce u normalan ritam pomoću kratkotrajnog elektrošoka (elektrokardioverzija)