

# **DŽEPNI VODIČ**

## **ZA DIJAGNOZU I TRETMAN AKUTNE SRČANE SLABOSTI (AHF)\***

Radna grupa za akutnu srčanu slabost evropskog udruženja kardiologa (ESC) i evropskog udruženja intenzivne urgentne medicine (ESICM)

### **Predsjednik:**

*Markku S. Nieminen MD, PhD, FESC*  
*Division of Cardiology*  
*Helsinki University Central Hospital*  
*Haartmaninkatu 4*  
*00290 Helsinki*  
*Finland*  
*Phone: +358 947 17 22 00*  
*Fax: +358 9 47 17 40 15*  
*e-mail: markku.nieminen@hus.fi*

### **Koautor:**

*Kenneth Dickstein, MD, PhD, FESC*  
*Cardiology Division*  
*University of Bergen*  
*Stavanger University Hospital*  
*NO-4003 Stavanger*  
*Norway*  
*Phone: +47 (51) 51 80 00*  
*Fax: +47 (51) 51 99 21*  
*e-mail: kenneth.dickstein@med.uib.no*

### **Članovi radne grupe:**

Michael Böhm, Homburg, Germany  
Martin R. Cowie, London, UK  
Helmut Drexler, Hannover, Germany  
Gerasimos S. Filippatos, Athens, Greece  
Guillaume Jondeau, Boulogne-Billancourt, France  
Yonathan Hasin, Tiberias, Israel  
José Lopez-Sendon, Madrid, Spain  
Alexandre Mebazaa\*\*, Paris, France  
Marco Metra, Brescia, Italy  
Andrew Rhodes\*\*, London, UK  
Karl Swedberg, Goteborg, Sweden

*\* Adaptirano prema ESC Vodiču Dijagnoza i tretman akutne srčane slabosti (European Heart Journal 2005.; 26(4)/384-416)*

*\*\* Članovi evropskog udruženja urgentne medicine*

**DŽEPNI VODIČ**  
ZA DIJAGNOZU I TRETMAN AKUTNE SRČANE SLABOSTI (AHF)\*

Radna grupa za akutnu srčanu slabost Udruženja kardiologa Bosne i Hercegovine

***Radna grupa za srčanu slabost:***

***Predsjednik:***

Mustafa Hadžiomerović

Klinika za interne bolesti Mostar

***Članovi radne grupe:***

Emir Fazlibegović, Mostar

Enes Abdović, Zenica

Mili Čehajić, Mostar

Mirza Dilić, Sarajevo

Enver Raljević, Sarajevo

Arif Smajkić, Sarajevo

Zlatko Midžić, Bihać

Adis Muslibegović, Mostar

Nada Škobić, Mostar

Selma Jakupović, Mostar

Branko Sasenović, Mostar

## Sadržaj

1. Uvod	5
1.1 Funkcionalna sposobnost srca	6
2. Definicija, etiologija, i mehanizam AHF	7
2.1 Definicija	7
2.2 Etiologija	7
3. Klasifikacija kliničkih stanja AHF	8
4. Patofiziologija akutne srčane slabosti (AHF)	11
4.1. Circulus viciosus u akutnoj srčanoj slabosti (AHF)	11
6. Laboratorijski testovi	13
7. Ciljevi za tretman AHF	14
8. Invazivni monitoring	16
II Liječenje akutne srčane slabosti (AHF)	16
9. Specifično farmakološko liječenje	16
A. Diuretici	16
B. Vazodilatatori u tretmanu AHF	19
C. Inotropni lijekovi	19
10. Aritmije i AHF	21
11. HIRURŠKI TRETMAN AHF	23
12. AHF kao komplikacija akutnog infarkta miokarda i valvularne bolesti	23
13. Mehanički uređaji za podršku i transplantacija srca	26
13.1. Indikacije	26
13.2. Transplantacija srca	27
14. Skraćenice	28



## 1. Uvod

Cilj ovog prikaza je da se napravi praktični vodič za dijagnostiku i tretman akutne srčane slabosti, čime se pomaže ljekarima praktičarima i ostalima koji se bave managementom srčane slabosti. Preporuke u ovom vodiču trebaju biti razmatrane u svijetlu lokalnih regulatornih parametara.

Evropsko kardiološko udruženje predstavljaju zemlje sa ukupnom populacijom oko 900 miliona stanovnika, sugerišući da od njih imamo 10 miliona pacijenata sa srčanom slabošću. Prognoza srčane slabosti je uniformno slaba. Polovina pacijenata koja se liječi pod dijagnozom srčane slabosti umire za 4 godine, a u onih sa izraženom srčanom slabošću više od 50% će umrijeti u toku jedne godine. Najnovije studije koje se provode su pokazale slabu dugotrajnu prognozu pacijenata sa asimptomatskom miokardnom disfunkcijom.

## 1.1 Funkcionalna sposobnost srca

NYHA klasifikacija (New York Heart Association)

<b>I stepen</b>	Dispnea u većim naporima, uobičajeni naponi bez tegoba
<b>II stepen</b>	Manje ograničenje aktivnosti, dispnea u uobičajenim naporima
<b>III stepen</b>	Značajna redukcija tjelesne aktivnosti, dispnea u manjim naporima, a nema smetnji u mirovanju
<b>IV stepen</b>	Dispnea u mirovanju; znaci srčane slabosti

**Preporuke i efikasnost dijagnostičkih i terapijskih postupaka i nivo evidencije kod pacijenata tretiranih medikamentnim i hirurškim procedurama po FDA.**

<b>Klasa I</b>	Čvrsti dokazi i opšta saglasnost da je dijagnostička procedura tretman/korist, preporučljiva i efikasna
<b>Klasa II</b>	Divergentni dokazi ili razlike u mišljenjima o koristi i efikasnosti dijagnostičkog i terapijskog postupka
<b>Klasa IIa</b>	Pretežni dokazi u korist intervencije
<b>Klasa IIb</b>	Slabije utvrđeni dokazi u korist intervencije
<b>Klasa III</b>	Dobri dokazi i opšta saglasnost da intervencija nije korisna/efikasna i da ponekad može biti štetna

<b>Nivo evidencije</b>	
<b>A</b>	Podaci proistekli iz više randomiziranih kliničkih dokaza ili metaanaliza
<b>B</b>	Podaci proistekli iz jednog randomiziranog pokusa i/ili velikih nerandomiziranih studija
<b>C</b>	Konsenzus eksperata ili podaci malih studija, retrospektivnih analiza i registara

## 2. Definicija, etiologija, i mehanizam AHF

### 2.1 Definicija

Akutna srčana slabost (AHF) se definiše kao brzi nastanak simptoma i sekundarnih znakova abnormalne srčane funkcije koji mogu nastati sa, ili bez ranije poznate srčane bolesti. U osnovi ovog poremećaja je srčana disfunkcija koja može biti sistolna, dijastolna ili obje istovremeno, a praćene su poremećajima srčanog ritma, preloada i afterloada. Budući da često ugrožava život zahtijeva hitan tretman.

### 2.2 Etiologija

Najčešći uzrok akutne srčane slabosti (AHF) posebno kod starije populacije u 60-70% slučajeva je hronična srčana slabost (CHF).

Na drugoj strani, uzroci akutne srčane slabosti (AHF) kod mladih su dilatacione kardiomiopatije, aritmije, kongenitalne, valvularne bolesti srca ili miokarditisi (Tabela 1.).

Tabela 1. Uzroci nastanka akutne srčane slabosti (AHF)

1. Dekompenzacija kod ranije prisutne CHF (npr. kardiomiopatija)
2. Akutni koronarni sindrom
a) infarkt miokarda / nestabilna angina sa širokim spektrom od ishemijske disfunkcije; b) mehaničke komplikacije akutnog infarkta miokarda; c) infarkt desnog ventrikula
3. Hipertenzivna kriza
4. Akutna aritmija (VT, VF, AF ili UF i druge SVT)
5. Valvularne regurgitacije (endokarditis, ruptura horde tendineae, pogoršanje prethodno prisutne valvularne regurgitacije)
6. Izražena aortna valvularna stenoza
7. Izraženi miokarditis
8. Tamponada srca
9. Disekcija aorte
10. Postpartalna kardiomiopatija
11. Nekardiovaskularni precipitirajući faktori
a) slaba komplijansa lijekova; b) opterećenje volumenom; c) infekcije: pneumonija ili septikemija; d) izraženi moždani udar;

e) nakon velikih hirurških intervencija; f) smanjenje renalne funkcije; g) astma; h) abuzus lijekova; i) abuzus alkohola; j) feohromocitom
12. Sindrom visokog outputa
a) septikemija; b) tireotoksične krize; c) anemija d) sindromi šanta

### 3. Klasifikacija kliničkih stanja AHF

AHF može biti rezultat više različitih kliničkih stanja (Tabela 2.)

*Tabela 2. Zajedničke kliničke i hemodinamske karakteristike stanja u AHF*

Klinički status		Srčani ritam	Sistolni krvni pritisak	Srčani index (CI)
<b>I</b>	Akutna dekompenzirana kongestivna HF	+ / -	nisko normalan /visok	nisko normalan/ visok
<b>II</b>	AHF sa HTA/ HTA kriza	obično ubrzan	visok	+ / -
<b>III</b>	AHF sa plućnim edemom	+	nisko normalan	nizak
<b>IVa</b>	Kardiogeni šok/ sy niskog outputa	+	nisko normalan	nizak, < 2,2
<b>IVb</b>	Izražen kardiogeni šok	> 90	< 90	< 1,8
<b>V</b>	AHF sa visokim outputom	+	+ /-	+
<b>VI</b>	AHF desnog srca	obično nizak	nizak	nizak



**I. Akutna dekompenzirana kongestivna HF** (AHF de novo), ili **dekompenzirana CHF**: znaci i simptomi AHF koji su srednje izraženi i bez potpunih kriterija za kardiogeni šok, plućni edem ili hipertenzivnu krizu.

**II. Hipertenzivna AHF**: znaci i simptomi HF su udruženi sa visokim krvnim pritiskom i relativno očuvanom funkcijom LV-a sa radiografskim znacima akutnog plućnog edema.

**III. Plućni edem**: potvrđen sa rtg snimkom i udružen sa izraženim respiratornim distresom, sa krkorima nad plućima i ortopneom, sa saturacijom kiseonika ( $O_2$ ) < 90% u kućnim uslovima.

**IV. Kardiogeni šok**: definiše se kao očigledna tkivna hipoperfuzija indukovana HF nakon korekcije preloada. Budući da hemodinamski parametri kardiogenog šoka nisu do kraja jasno definisani u objavljenim studijama obično se kao krajnja granica uzima pad sistolnog pritiska ispod 90 mmHg, ili srednje arterijskog pritiska > 30 mmHg, i/ili mala diureza (< 0,5 ml/kg/h), sa pulsom > 60/min, sa ili bez prisustva kongestije organa. Postoji kontinuum od sindroma niskog srčanog outputa do kardiogenog šoka.

**V. AHF sa visokim outputom**: karakteriše se visokom frekvencijom srca

Plućni kapilarni wedge pritisak	Klasifikacija kongestije po Killip/ Forresteru	Diureza	Hipoperfuzija	Hipoperfuzija krajnjih organa
osrednje povišen	K II/F II	+	+ / -	-
> 18	K II-IV/ F II - III	+ / -	+ / -	+, sa simptomima CNS
povišen	K III/ F II	+	+/-	-
> 16	K III-IV/ F I - III	niska	+	+
> 18	K IV/F IV	vrlo slaba	++	+
+ / -	K II/F I-II	+	-	-
nizak	F I	+/-	+/-, akutno nastala	+ / -

(uzrokovana aritmijama, tireotoksikozom, anemijom, Pagetovom bolesti, jatrogeno ili drugim mehanizmima) sa toplom periferijom, plućnom kongestijom i ponekada sa niskim pritiskom kao u septičkom šoku.

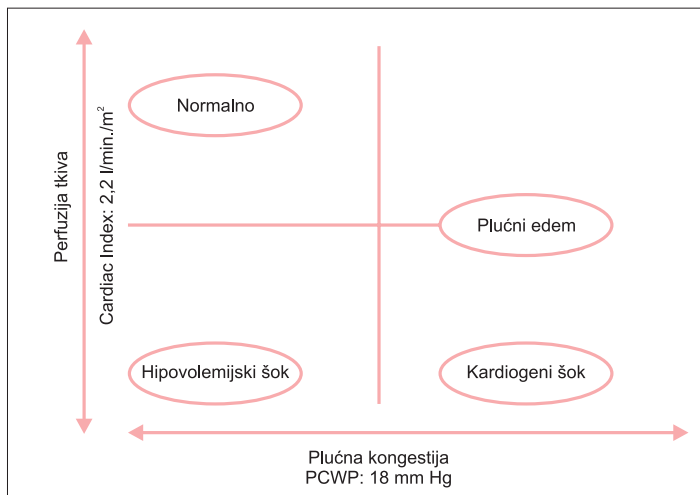
**VI. AHF desnog srca:** karakteriše se niskim output sindromom, povećanim jugularnim venskim pritiskom, povećanom jetrom i hipotenzijom.

U jedinicama intenzivne njege se koriste različite klasifikacije sindroma AHF. Klasifikacija po Killipu, Forresteru i klasifikacija zasnovana na kliničkim nalazima (primjenjivana je u procjeni hronične HF). (Tabela 3.) (Slika 1. i 2.)

Tabela 3. Klasifikacija po Killipu

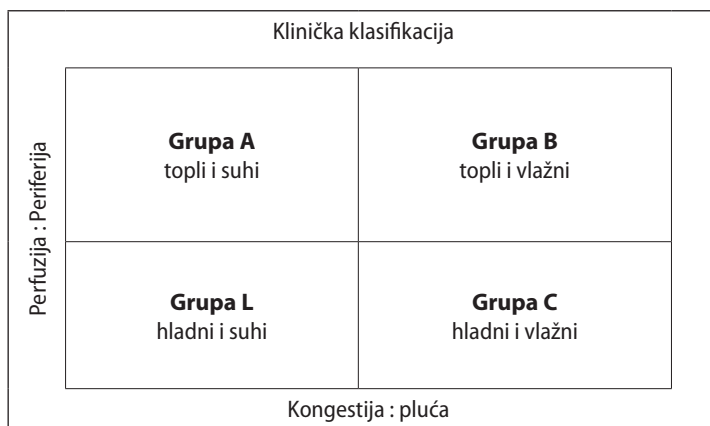
<b>Stadij I.</b>	Pacijenti nemaju kliničkih znakova srčane dekompenzacije niti HF.
<b>Stadij II.</b>	Pojava HF sa dijagnostičkim kriterijima koji uključuju frekvenciju galopni ritam (S3) i plućnu hipertenziju. Znaci plućne kongestije se javljaju u oko polovine plućnih polja.
<b>Stadij III.</b>	Izražena HF uz znake plućnog edema po Franku koji obuhvataju oba plućna polja.
<b>Stadij IV.</b>	Kardiogeni šok sa kliničkim znacima hipotenzije (< ili = 90 mmHg) i perifernom vazokonstrikcijom predstavljenom oligurijom, cijanozom i dijaforezom.

Forrester klasifikacija je zasnovana na kliničkim znacima i hemodinamskim karakteristikama. Ona je bila korisna u AHF nakon akutnog infarkta miokarda i pokazala se najboljom u primjeni na AHF de novo (Slika 1.).



Slika 1. Forrester klasifikacija

Treća klasifikacija je zasnovana na kliničkim nalazima i primijenjiva je u procjeni kardiološke službe. Ona se najviše koristi kod hronične dekompenzacije (CHF). (Slika 2.).



Slika 2. Klinička klasifikacija AHF

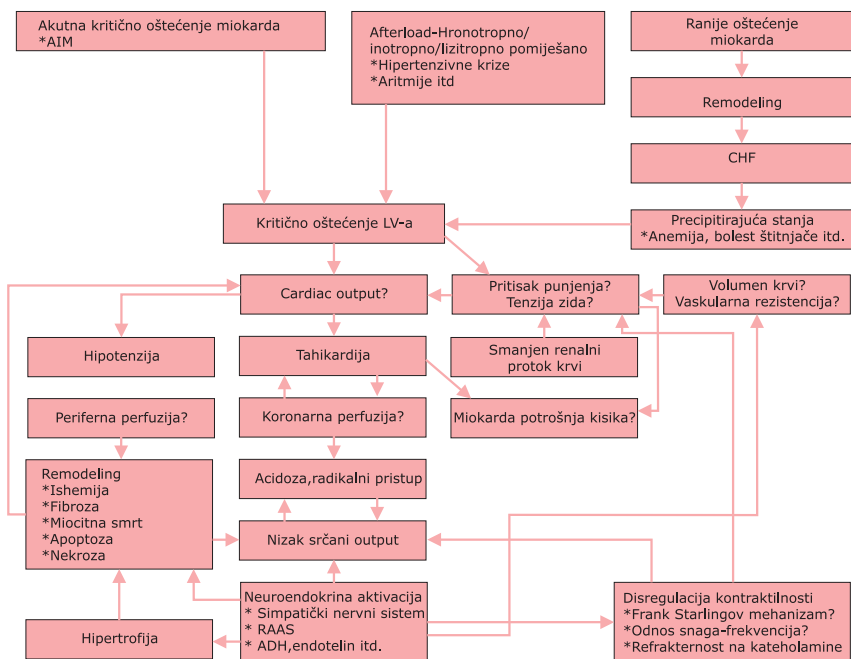
## 4. Patofiziologija akutne srčane slabosti (AHF)

### 4.1. *Circulus viciosus u akutnoj srčanoj slabosti (AHF)*

Sindrom AHF kao rezultantu ima nemogućnost miokarda da održi srčani output koji bi bio dovoljan da podmiri zahtjeve periferne cirkulacije. Ukoliko se ne provede tretman, AHF razvija *circulus viciosus* koji vodi do CHF i smrti.

Razvoj akutnih događanja, oštećenje LV-a koje nastaje brzo i zahtijeva urgentan medikamentni tretman. Patofiziologija sindroma HF je sumarno prikazana. Mehaničke, hemodinamske i neurohormonalne promjene su slične mada ne identične onima zapaženih u CHF. Vremenski pravac razvoja ili reverzije ovih promjena varira u skladu sa strogim zahtjevima uticaja na uzrok oštećenja LV-a kao i komorbidnih kardiovaskularnih bolesti. Međutim, promjene se razvijaju brzo i dakle AHF se razlikuje u pristupu u odnosu na sindrom CHF.

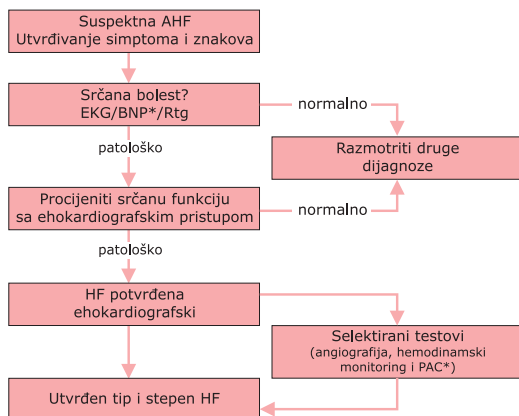
Primjena adekvatnog tretmana AHF dovodi do reverzibilnosti miokardne disfunkcije. Ovo se posebno odnosi na AHF izazvanu ishemijom, ošamućenošću ili hibernacijom gdje se odgovarajućim tretmanom postiže normalizacija disfunkcije miokarda (Slika 3.).



Slika 3. Patofiziologija sindroma AHF.

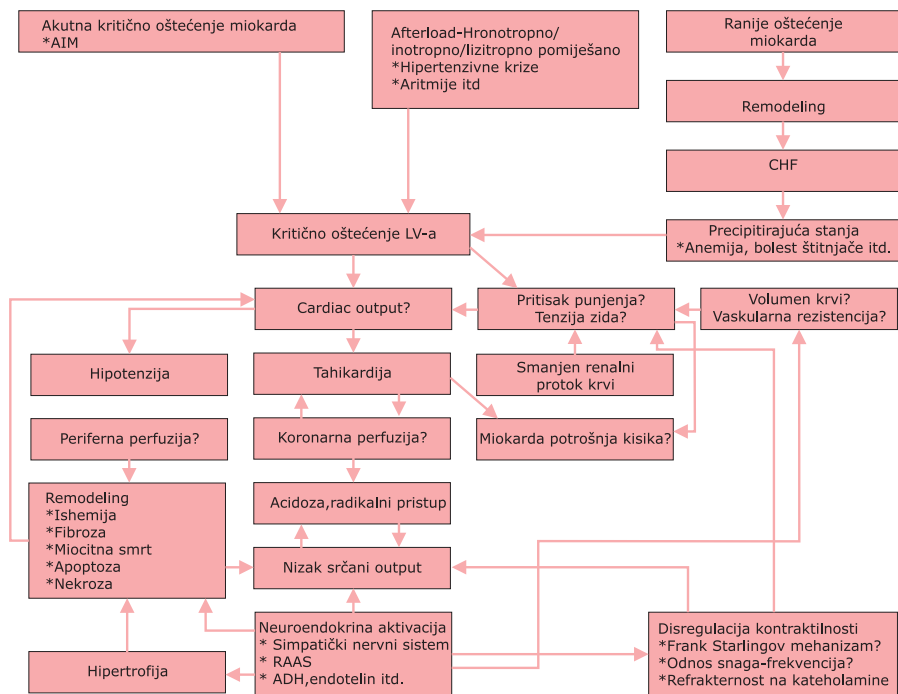
## 5. Dijagnoza akutne srčane slabosti (AHF)

Dijagnoza AHF se zasniva na simptomima i kliničkoj slici koja se potvrđuje dodatnim ispitivanjem: EKG, rtg pulmo et cor, biomarkerima, doppler ehokardiografijom i dr. (Slika 4.)



Slika 4. Suspektna AHF  
 \*BNP - B-tip Natrijreetskog peptida  
 \*PAC - Plućni arterijski kateter

Akutna srčana slabost (AHF) je često kombinacija sistolne i dijastolne disfunkcije koja nastaje sa oštećenjem miokarda ili hipertrofijom. Od stepena ošamućenosti (stunning) ishemijske i hibernacije (hibernatio) će zavisiti mogućnost oporavka miokardne disfunkcije (Slika 5.).



Slika 5. Utvrđivanje funkcije LV-a u AHF

## 6. Laboratorijski testovi

Određeni broj laboratorijskih testova treba da se uradi kod pacijenata sa AHF (Tabela 4.).

Tabela 4. Laboratorijski testovi kod pacijenata sa AHF

Brojanje krvnih elemenata	Uvijek
Brojanje trombocita	Uvijek
INR	Ukoliko su pacijenti na antikoagulantnoj terapiji ili izraženoj HF

CRP	Uvijek
D-dimer	Uvijek (može biti lažno pozitivan ukoliko je CRP povišen ili ukoliko je pacijent hospitaliziran duže)
Urea i elektroliti (Na+,K+,urea,kreatinin)	Uvijek
ŠUK	Uvijek
CK-MB,srčani TNI / TNT	Uvijek
Gasne analize arterijske krvi	U izraženoj HF ili kod dijabetičara
Transaminaze	Treba razmotriti
Urin analize	Treba razmotriti
BNP ili NT – proBNP u plazmi	Treba razmotriti

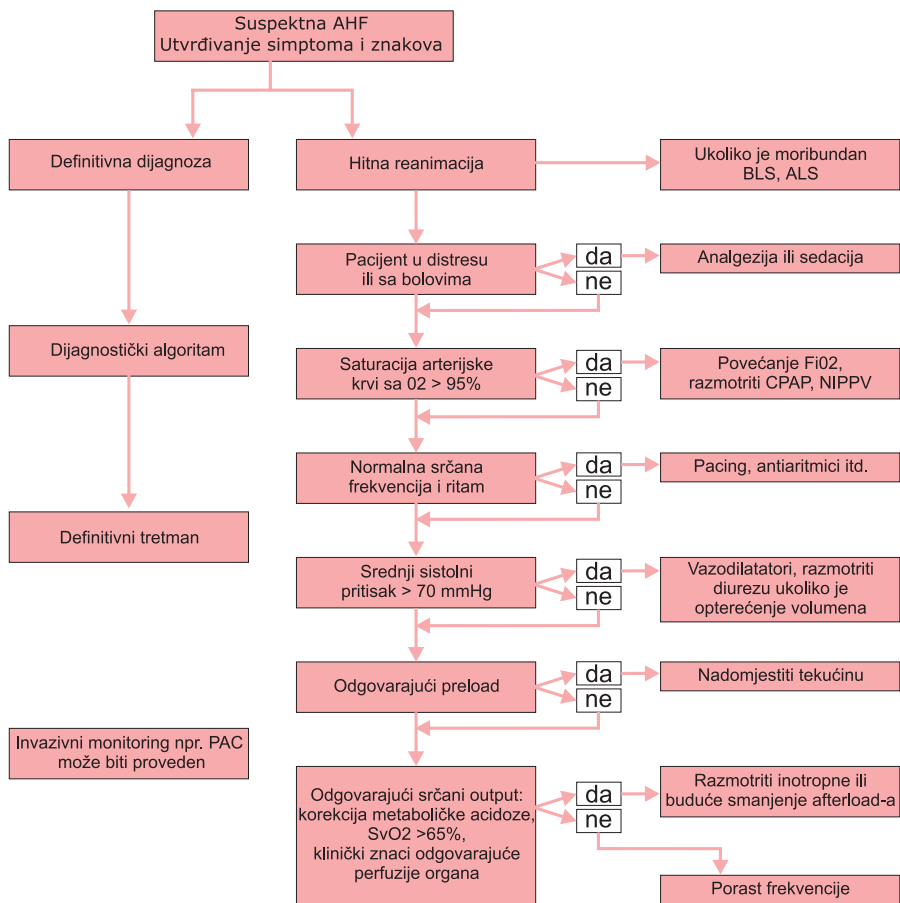
## 7. Ciljevi za tretman AHF

Neposredni ciljevi su: da se poprave simptomi i da se stabilizuje hemodinamsko stanje (Tabela 5. i Slika 6.)

Tabela 5. Ciljevi tretmana kod pacijenata sa AHF

<p><b>Klinički</b></p> <p>↓ simptome (dispnea i/ili umor),  ↓ kliničke znakove,  ↓ tjelesnu težinu,  ↑ diurezu,  ↑ oksigenaciju,</p>	<p><b>Drugi</b></p> <p>↓ dužinu boravka u jedinici intenzivne njege,  ↓ trajanje hospitalizacije,  ↑ vrijeme od hospitalizacije do rehospitalizacije,  ↓ mortalitet</p> <p><b>Tolerancija</b>  slab odgovor na terapijske mjere,  slaba incidencija od dodatnih efekata.</p>
<p><b>Laboratorijski</b></p> <p>Normalizirati elektrolite u serumu,  ↓ BUN i/ili kreatinin,  ↓ serumski bilirubin,  ↓ plazma BNP,  Normalizirati ŠUK,</p>	<p><b>Hemodinamski</b></p> <p>↓ plućni kapilarni pritisak (wedge pritisak) &lt; 18 mmHg,  ↑ srčani output i/ili udarni volumen,</p>

*BUN = urea nitrogen u krvi*



Slika 6. Neposredni ciljevi u tretmanu pacijenata sa AHF u onih sa koronarnom arterijskom bolesti

## 8. Invazivni monitoring

Invazivni hemodinamski monitoring može pomoći u donošenju odluka i određivanju terapije sa uključivanjem diuretika i/ili vazoaktivnih lijekova (Tabela 7.)

*Tabela 6. Opšti terapijski pristup pacijentima sa AHF koji se nalaze pod invazivnim hemodinamskim monitoringom*

CI	Smanjen	Smanjen	Smanjen	Smanjen	Očuvan
PCWP	nizak	visok ili normalan	visok	visok	visok
sistolni krvni pritisak		> 85	< 85	> 85	
dodatna terapija	davanje tečnosti	vazodilatatori (nitroprussid, NTG) davanje tečnosti može biti neophodno	razmotriti inotropne lijekove (dobutamin, dopamin) i i.v. diuretici	vazodilatatore (nitroprussid, NTG) i i.v. diuretici i razmotriti inotropne lijekove (dobutamin, levosimendan, PDEI)	I.v. diuretici ukoliko je sistolni krvni pritisak nizak

## II Liječenje akutne srčane slabosti (AHF)

### 9. Specifično farmakološko liječenje

Upotreba specifičnih lijekova zahtijeva razumijevanje farmakodinamike i farmakokinetike svakog lijeka i njihovih potencijalnih interakcija, sporednih efekata i toksičnosti.

#### A. Diuretici

Pacijenti obično zahtijevaju diuretike i slične lijekove u tretmanu plućne i periferne kongestije. Lijekovi trebaju biti davani i.v. u akutnoj fazi, a rezistencija na diuretike predstavlja najveći problem. (Tabela 7., 8., 9. i 10.).



*Tabela 7. Praktična upotreba diuretika u AHF*

- Početi sa pojedinačnim dozama zavisno od kliničkog stanja (Tabela 8.).
- Titrirati prema kliničkom odgovoru.
- Smanjiti dozu kada se retencija tečnosti kontroliše.
- Pratiti Kalijum i Natrij u serumu i renalnu funkciju u čestim intervalima (svaki 1-2 dana), prateći diuretski odgovor.
- Davati zamjenike Kalijuma i Magnezijuma ako su niski.
- U slučaju diuretske rezistencije postupiti po sugestijama iz table 1.

*Tabela 8. Doziranje i davanje diuretika*

<b>Izraženost reten- cije tečnosti</b>	<b>Diuretik</b>	<b>Doza (mg)</b>	<b>Komentar</b>
Osrednja	Furosemid, ili	20-40	Oralno ili i.v.prema kliničkim simptomima;
	Bumetanide, ili	0,5 – 1	Titirati dozu prema kliničkom odgovoru;
	Torasemide	10-20	Pratiti Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , kreatinin i krvni pritisak.
Izražena	Furosemid, ili	40-100	i.v.
	Furosemid infuzija;	5 - 40 mg/h	bolje nego vrlo visoka bolus doza
	Bumetanid ili	1- 4	oralno ili i.v.
	Torasemid	20- 100	oralno
Refrakterni na diuretike petlje	Dodati hidrohlor-tiazid (HCTZ) ili	25 50 dva puta dnevno	Kombinacija sa diureticima petlje je bolja nego vrlo visoke doze diuretika petlje same.
	Metolazon, ili	2,5 – 10 jednom dnevno	Metolazon je još potentniji ukoliko je kreatinin klirens <30 ml/min.
	Spironolakton	25-50 jednom dnevno	Spironolakton je bolji izbor ukoliko pacijent nema renalnu slabost i sa normalnim ili niskim K <sup>+</sup> u serumu.

U slučaju alkaloze	Acetazolamid	0,5	i.v
Refrakternost na diuretike petlje i tiazide	Dodati dopamin zbog renalne vazodilatacije ili dobutamin kao inotropni lijek		Razmotriti ultrafiltraciju ili hemodijalizu ukoliko koegzistira renalna slabost.

HCTZ = hidrohlorotiazid;

*Tabela 9. Uzroci rezistencije na diuretike*

- Intravaskularna deplecija volumena,
- Neurohormonalna aktivacija;
- Rebound efekat na resorpciju Na <sup>+</sup> nakon gubitka volumena;
- Hipertrofija distalnog nefrona;
- Smanjenje tubularne sekrecije (renalna slabost, NSAIDs-nesteroidni antireumatici);
- Smanjenje renalne perfuzije (nizak output);
- Pogoršanje dobre apsorpcije oralnih diuretika;
- Nekompliansa sa lijekovima ili dijetom (uzimanje velikih količina soli)

U kliničkoj praksi se primijenjuje više strategija u cilju rješavanja problema diuretske rezistencije. Postupci koji se preporučuju su prikazani na Tabeli 10.

*Tabela 10. Postupak u rezistenciji na diuretike*

- Smanjiti Na <sup>+</sup> / H <sub>2</sub> O unos i pratećih elektrolita;
- Nadoknada volumena u slučaju hipovolemije;
- Povećanje doze i/ili frekvencije davanja diuretika;
- Korištenje i.v. davanja (efikasnije nego oralno) kao bolus ili kao i.v. infuzija (još efikasnija od visokodoznih i.v. bolusa);
- Kombinovana diuretska terapija
furosemid + HCTZ
furosemid + spironolakton
metolazon + furosemid (ova kombinacija je također aktivna u renalnoj slabosti)

- Kombinacija diuretika sa dopaminom ili dobutaminom;
- Smanjenje doze ACE-inhibitora ili uzimanje veoma malih doza ACE-inhibitora;
- Razmotriti ultrafiltraciju ili dijalizu ukoliko je odgovor na predložene strategije bez efekta.

Kontinuirana infuzija furosemda se pokazala efikasnija nego pojedinačne bolus doze.

### **B. Vazodilatatori u tretmanu AHF**

Većina pacijenata sa AHF treba da dobije vazodilatatore kao prvu liniju terapijskog izbora, posebno ukoliko je hipoperfuzija praćena normalnim krvnim pritiskom i znacima kongestije sa niskom diurezom sa ciljem dilatacije periferije i smanjenja preloada (Tabela 11.).

*Tabela 11. Indikacije i doziranje vazodilatatora u AHF*

Vazodilatator	Indikacije	Doza	Glavni sporedni efekti	Drugi
Glyceryl trinitrate, 5-mononitrate	AHF, kada je krvni pritisak normalan	Početi sa 20 mikrog/min, povećavati do 200 mikrog/min	Hipotenzija, glavobolja	Tolerancija na kontinuiranu upotrebu
Isosorbide dinitrate	AHF sa normalnim krvnim pritiskom	Početi sa 1 mg/h, Povećati do 10 mg/h	Hipotenzija, glavobolja	Tolerancija na kontinuiranu upotrebu
Nitroprusid	Hipertenzivna kriza, kardiogeni šok kombinovan sa inotropicima	0,3-5 mikrog/kg/min	Hipotenzija, toksičnost izocijanata	Lijek je osjetljiv na svjetlo
Nesiritide*	Akutna dekompenzacija srčane slabosti	Bolus 2 mikrog/kg + infuzija 0,015-0,03 mikrog/kg/min	Hipotenzija	

\*Ograničena potrošnja u ESC zemljama

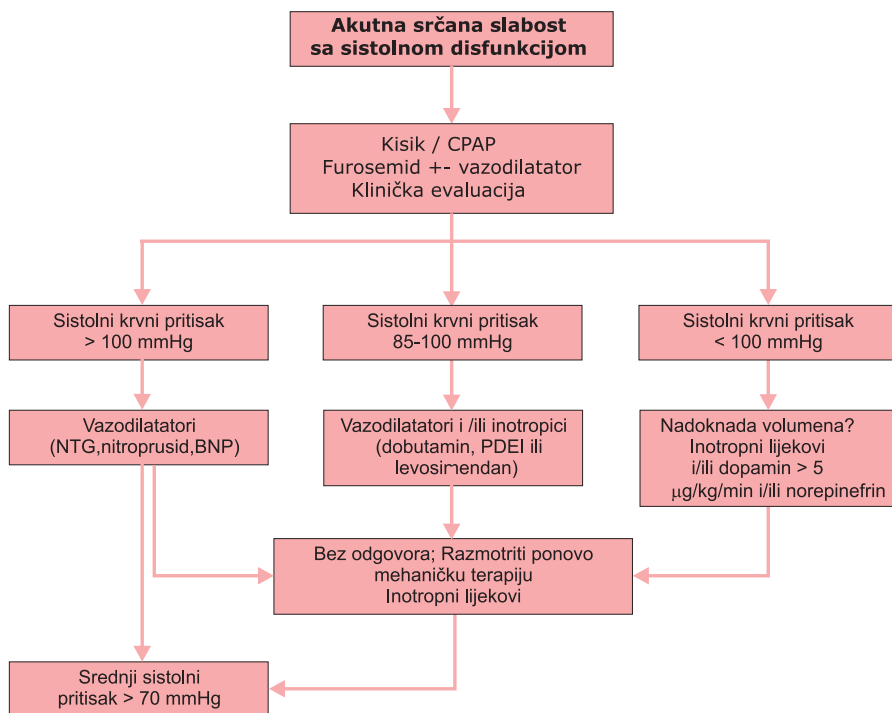
### **C. Inotropni lijekovi**

Davanje pozitivnih inotropnih lijekova se često zahtijeva u pacijenata sa srednjom ili izraženom slabošću i hipotenzijom. Međutim, tahikardija i vazokonstrikcija se često registruju. (Tabela 12., Slika 7.)

Tabela 12. Davanje pozitivnih inotropnih lijekova

	<b>Bolus</b>	<b>Brzina infuzije</b>
Dobutamin	Ne	2-20 mikrog/kg/min (Beta+)
Dopamin	Ne	<3 mikrog/kg/min; renalni efekat (Delta+); 3-5 mikrog/kg/min: inotropik (Beta+) >5 mikrog/kg/min: Beta+, vazopresor (Alfa+)
Milrinone	25-75 mikrog/kg više od 10-20 min	0,375 – 0,75 mikrog/kg/min
Enoximone	0,25 – 0,75 mg/kg	1,25 – 7,5 mikrog/kg/min
Levosimendan	12-24 mikrog/kga više od 10 min*	0,1 mikrog/kg/min koja se može smanjiti na 0,05 ili povećati na 0,2 mikrog/kg/min
Norepinefrin	Ne daje se u bolusu	0,2-1,0 migrog/kg/min
Epinefrin	Bolus: 1mg koji može biti dat i i.v. u reanimaciji, može se ponoviti nakon 3-5 min., endotrahealni put se ne favorizuje	0,05 – 0,5 mikrog/kg/min

\*Hitna preporuka doziranja u pacijenata sa hipotenzijom, terapiju treba početi bez bolusa;



Slika 7. Primjena inotropnih lijekova u akutnoj srčanoj slabosti (AHF)

## 10. Aritmije i AHF

Evropska Studija Preživljavanja HF (Euroheart Failure Survey) ističe brzu fibrilaciju atrija sa visokim indeksom hospitalizacija kod 9% pacijenata, a 42% pacijenata je imalo anamnestičke podatke bilo hronične, bilo paroksizmalne atrijalne fibrilacije. Ventrikularne aritmije koje ugrožavaju život su zapažene sa indeksom hospitalizacija od 2% i sreće se kod 8% pacijenata. Liječenje aritmija u AHF je predstavljeno na Tabeli 13.

Tabela 13. Liječenje supraventrikularnih i ventrikularnih aritmija u AHF

<p>Ventrikularna fibrilacija (VF) ili ventrikularna tahikardija (VT) sa gubitkom pulsa</p>	<p>Defibrilacija sa 200-300-360 J ( preferira se bifazna defibrilacija sa maksimumom 200 J). Ukoliko je refrakterni na početku šokova dati epinefrin 1 mg ili vasopresin 40 IJ i/ili amiodaron 150-300 mg kao injekciju.</p>
<p>Ventrikularna tahikardija (VT)</p>	<p>Ukoliko je pacijent nestabilan primijeniti kardioverziju; ukoliko je stabilan dati amiodaron ili lidokain do postizanja medikamentne kardioverzije.</p>
<p>Sinus tahikardija ili supraventrikularna tahikardija</p>	<p>Koristiti beta-blokatore kada se klinički i hemodinamski tolerišu: Metoprolol 5 mg i.v. kao spori bolus (može se ponoviti ukoliko se toleriše). Adenozin može da se daje da uspori AV kondukciju ili da spriječi reentry tahikardiju. U rijetkim slučajevima: Esmolol 0,5-1 mg/kg u toku 1 minute, nastaviti sa infuzijom 50-300 mikrog/kg/min ili Labetalol 1-2 mg u bolusu, nastaviti sa infuzijom 1-2 mg/min (do ukupno 50-200 mg). Labetalol je također indiciran u AHF koja je nastala zbog hipertenzivne krize ili feohromocitoma sa 10 mg.u bolusu do ukupne doze od 300 mg.</p>
<p>Atrijalna fibrilacija ili flutter</p>	<p>Kardioverzija ukoliko je moguća. Digoxin 0,125-0,25 mg.i.v., ili beta-blokator, ili amiodaron mogu da se koriste da uspore AV provođenje. Amiodaron može indukovati medikamentnu kardioverziju bez kompromitovanja hemodinamike LV-a. Pacijenti trebaju biti heparinizirani.</p>
<p>Bradikardija</p>	<p>Atropin 0,25-0,5 mg.i.v. do ukupno 1-2 mg. Kao međumjera izoproterenol 1 mg u 100 ml NaCl kao infuzija do maksimalno 75 ml/h (2-12 mikrograma/min). Ukoliko je bradikardija rezistentna na atropin, transkutani ili transvenski pacing treba da se primijeni kao međumjera. Teofilin može biti dat kod pacijenata sa AIM u slučaju na atropin-rezistentne bradikardije u vidu bolusa 0,25-0,5 mg/kg te nastavak infuzije 0,3-0,4 mg/kg/h.</p>

## 11. HIRURŠKI TRETMAN AHF

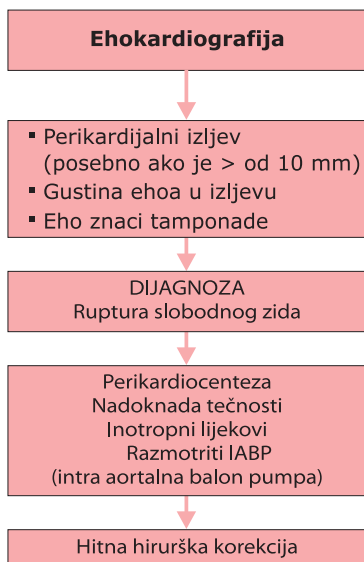
AHF je najteža komplikacija od većine srčanih poremećaja. U nekim od njih hirurška terapija popravlja prognozu ukoliko se primijeni urgentno ili neposredno (Tabela 14.).

*Tabela 14. Srčani poremećaji i AHF koji zahtijevaju hirurški tretman*

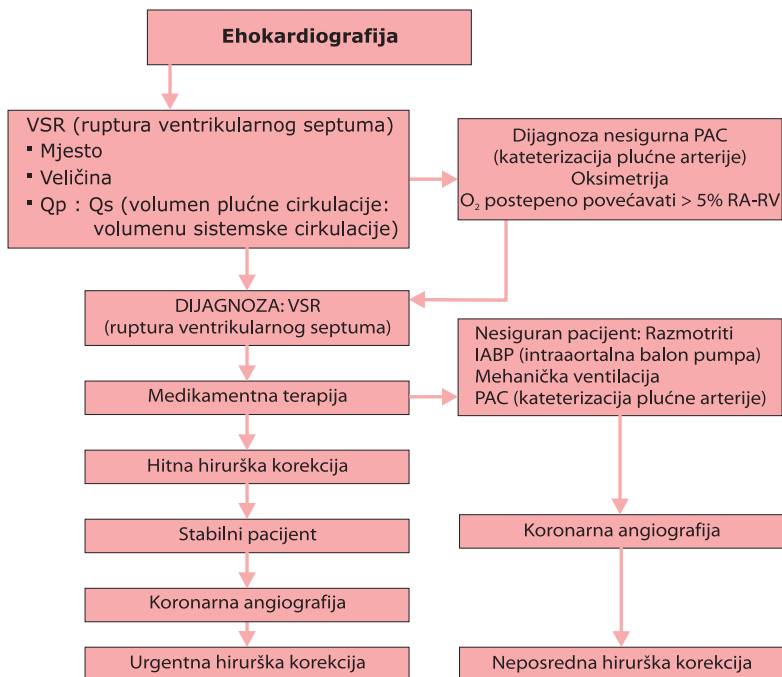
- Kardiogeni šok nakon AIM u pacijenata sa više-sudovnom ishemijskom bolesti srca;
- Post-infarktni ventrikularni septum defekt;
- Ruptura slobodnog zida;
- Akutna dekompenzacija u ranije postojećoj bolesti valvula srca;
- Slabost vještačke valvule ili tromboze;
- Aneurizma aorte ili ruptura aortne disekcije u perikardijalnu šupljinu;
- Akutna mitralna regurgitacija zbog: 1. ruptуре ishemijskog papilarnog mišića, 2. disfunkcije ishemijskog papilarnog mišića, 3. ruptуре miksomatozne horde, 4. endokarditisa, 5. traume.
- Akutna aortna regurgitacija zbog: 1. endokarditisa, 2. aortne disekcije, 3. unutrašnja trauma grudnog koša;
- Ruptura aneurizme sinusa Valsalve;
- Akutna dekompenzacija hronične kardiomiopatije koja zahtijeva podršku mehaničkih uređaja za podršku.

## 12. AHF kao komplikacija akutnog infarkta miokarda i valvularne bolesti

Ehokardiografija je najvrijednija metoda u detekciji stanja koja zahtijevaju hiruršku korekciju. Ova obrada treba biti početni korak u dijagnostičkom algoritmu koji je indiciran za većinu najčešćih mehaničkih komplikacija: ruptura slobodnog zida, postinfarktna ruptura ventrikularnog septuma, mitralna regurgitacija i dr. (Slika 8.)

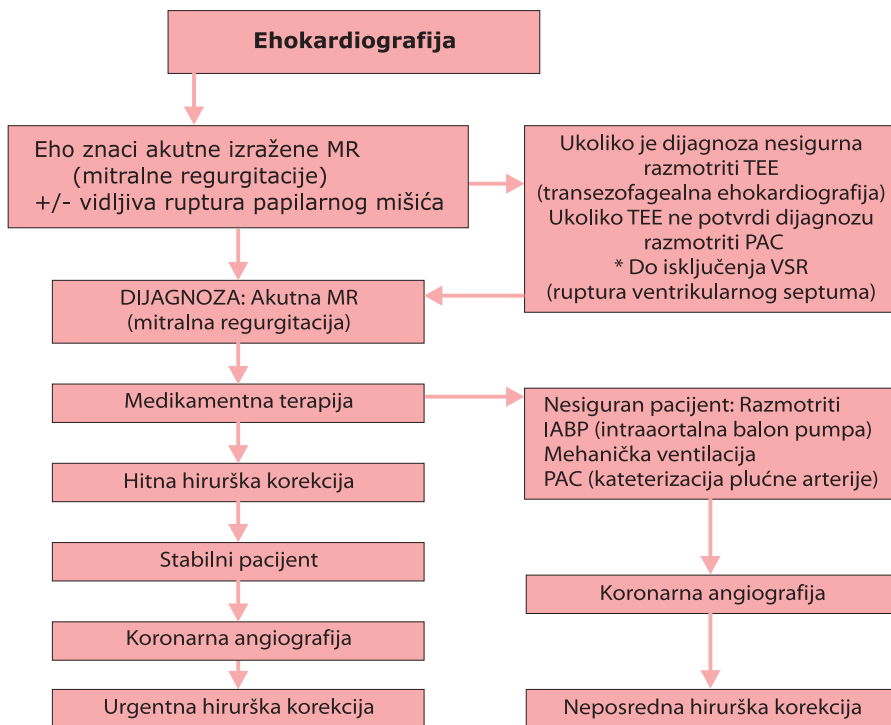


Slika 8.a



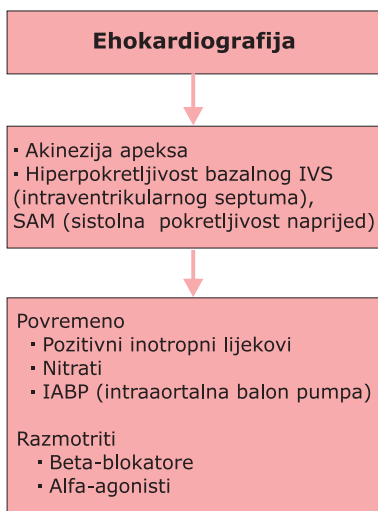
Slika 8.b



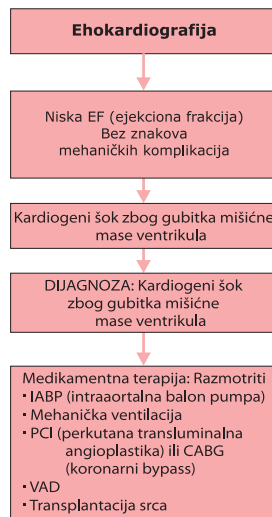


Slika 8.c

Slika 8.d



Slika 8.e



Slika 8.f

## 13. Mehanički uređaji za podršku i transplantacija srca

### 13.1. Indikacije

Privremena mehanička podrška cirkulacije je indicirana kod pacijenata sa akutnom srčanom slabošću koji su rezistentni na konvencionalnu terapiju, a kod kojih postoji mogućnost miokardnog oporavka. Ova metoda predstavlja "most" do transplantacije srca ili neke druge intervencije koja može poboljšati srčanu funkciju (Slika 9. i Tabela 15.)

Slika 9. Selekcija kandidata za uređaje za podršku LV-u

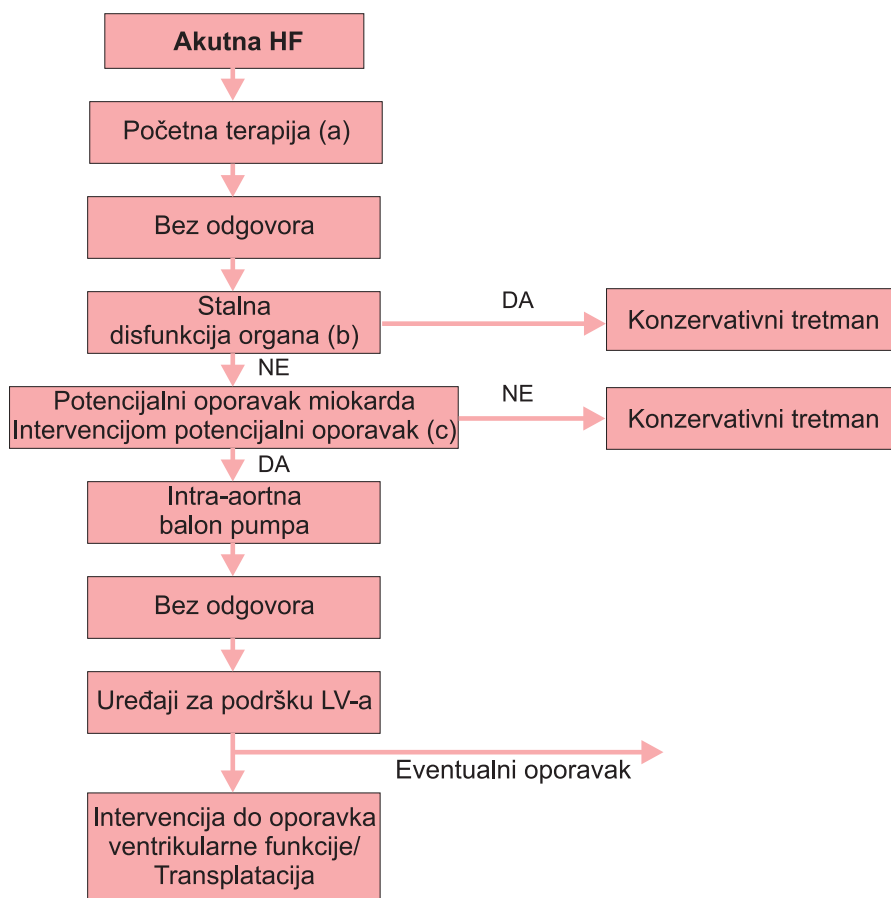


Tabela 15. Mehanički uređaji za podršku i transplataciju srca

Uređaj	Sistem	Glavne indikacije	Komentar
Ekstrakorporalni			
Pumpe kontinuiranog protoka	Brojne	Kratkotrajna podrška	Lake za upotrebu. Jeftine.
Centrifugalne pumpe	Brojne		Veliko iskustvo. Mogu se uključiti ekstrakorporalni membranski oksigenatori. Nužan je kontinuirani monitoring. Pacijenti su vezani za krevet.
Pulsativne	Toratec	Kratkotrajna podrška	Laka za upotrebu, nije skupa.
	Abiomed	Postkardiotomna disfunkcija LV i RV. Most do srčane transplantacije.	Nužan kontinuirani monitoring. Pacijent vezan za krevet.
Intrakorporalna			
Implantabilni, pulsativni	Heart Mate	Dugotrajna upotreba je moguća	Skupa.
	Novacor	Most do transplantacije, most do oporavka.	Pacijenti mogu da se izvuku i rehabilituju.
Kompletno vještačko srce		Bez očekivanog oporavka.	Eksperimentalno.
		Nije kandidat za transplantaciju.	Ograničeno iskustvo.
		Alternativa do transplantacije	

### 13.2. Transplantacija srca

Transplantacija srca se primijenjuje kod pacijenata sa izraženom akutnom srčanom slabosti kod koje se očekuje loš završetak. Najčešće je vezana za izraženi akutni miokarditis ili u sklopu postpuerperalne kardiomiopatije, te kod pacijenata sa opsežnim infarktom miokarda i sa lošim postrevaskularizacionim statusom. Međutim, transplantacija se ne može primijeniti ukoliko stanje pacijenta nije stabilizovano uz pomoć uređaja ili arterificijelnih pumpi.

## 14. Skraćenice

ACE - Angiotenzin konvertirajući enzim  
ADH - Antidiurezni hormon  
AIM - Akutni infarkt miokarda  
ARB - Blokator angiotenzin receptora  
BNP - B-tip Natrijuretskog peptida  
BUN - urea nitrogen u krvi  
CI - Srčani indeks  
CKMB - Srčana kreatinin kinaza  
CPAP - Kontinuirani pozitivni zračni pritisak  
CRP - C-reaktivni protein  
EKG - Elektrokardiogram  
EF - Ejekciona frakcija  
FiO<sub>2</sub> - Frakcija inspiratornog kisika  
HCTZ - Hidrohlorotiazid  
IABP - Intraaortna balon pumpa  
INR - Normalna internacionalna vrijednost  
LA - Lijevi atrij  
LV - Lijevi ventrikul  
LVEF - Ejekciona frakcija lijevog ventrikula  
MR - Mitraln regurgitacija  
NaCl - Natrijev klorid  
NIPPV - Neinvazivni pozitivni pritisak ventilacije  
NTG - nitroglicerol  
PAC - Kateterizacija plućne arterije  
PCI - Perkutana interventna koronarografija  
PCWP - Pulmonalni kapilarni wedge pritisak  
PDEI - Inhibitori fosfodiesteraze  
RAAS - Renin angiotenzin aldosteron sistem  
RA - Desni atrij  
RV - Desni ventrikul  
SBP - Sistolni krvni pritisak  
SpO<sub>2</sub> - Saturacija kisikom prema pulsnoj oksimetriji  
SvO<sub>2</sub> - Miješana venska saturacija kiseonikom  
TEE - Transezofagijalna ehokardiografija  
VAD - Uređaji za podršku ventrikulima  
VSR - Ruptura ventrikularnog septuma