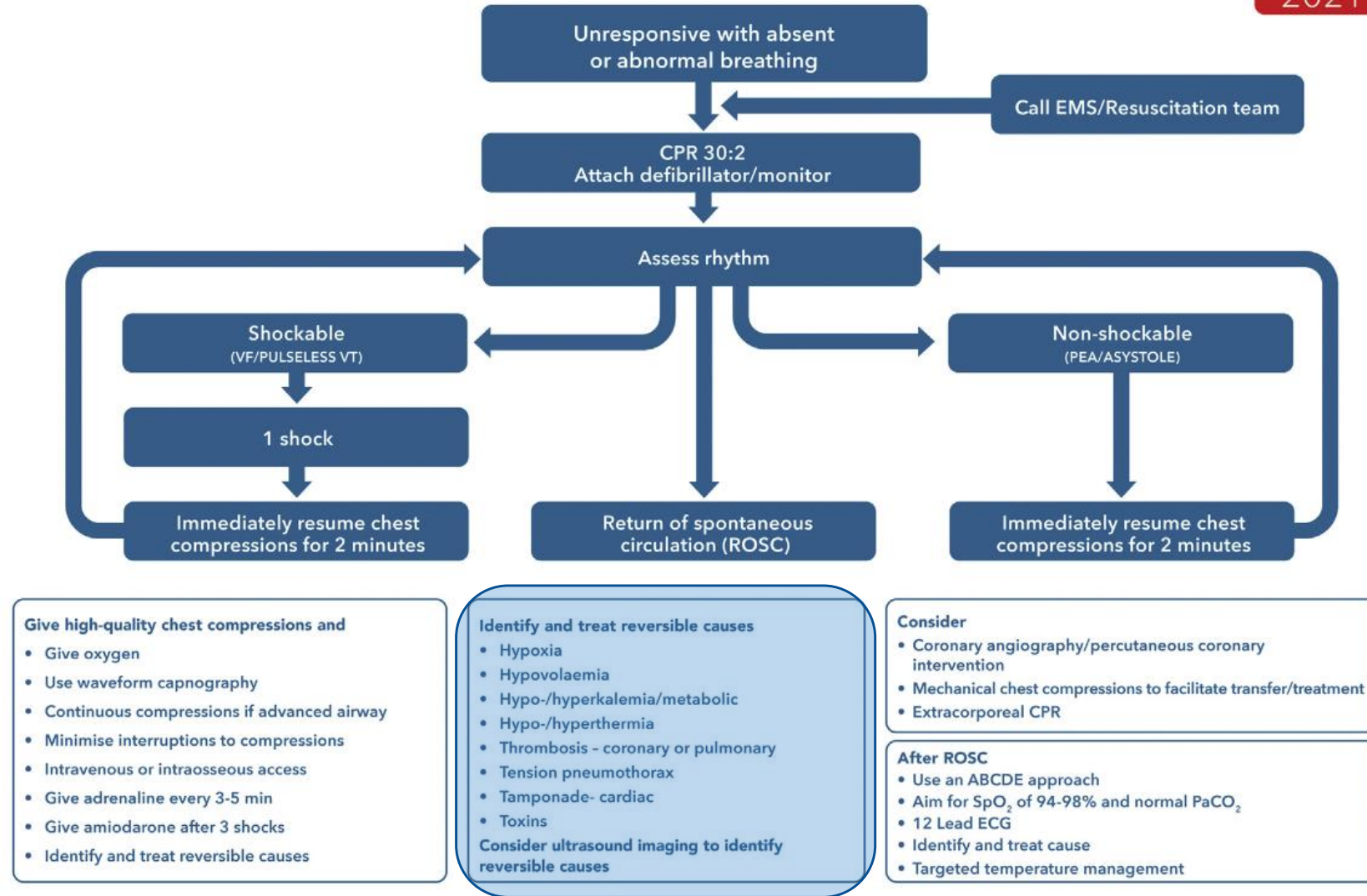


Tretman osoba sa posebnim  
stanjima koja mogu biti uzrok  
srčanog zastoja (4H)

# ADVANCED LIFE SUPPORT



**Fig. 3 – Advanced Life Support algorithm.** ABCDE airway, breathing, circulation, disability, exposure CPR cardiopulmonary resuscitation; ECG electrocardiogram; EMS emergency medical system; PEA pulseless electrical activity; PaCO<sub>2</sub> arterial partial pressure of carbon dioxide; ROSC return of spontaneous circulation; SpO<sub>2</sub> arterial oxygen saturation; VF ventricular fibrillation; VT ventricular tachycardia.

Stanja, koja svojim postojanjem utiču na zdravstveno stanje obolelog ili povredjenog i mogu izazvati nastajanje srčanog zastoja.

Maligni poremećaji ritma

Dve grupe sa početnim slovom H i druga sa početnim slovom T

U grupu sa početnim slovom H spadaju:

- 1) Hipoksija**
- 2) Hipovolemija**
- 3) Hiper i hipo metablički poremećaji**
- 4) Hipo i hiper vrednosti telesne temperature**

# 1) Hipoksija

Srčani zastoj izazvan samo hipoksijom se retko sreće. Najčešće je posledica asfiksije, koja kombinuje hipoksiju sa hiperkapnijom.

## **Uzroci asfiksijskog srčanog zastoja.**

1. Dejstvom spoljašnjih faktora (trauma disajnih puteva usled vešanja, utapanje, traumatska asfiksija ili kompresiona asfiksija (npr. gužva), velika nadmorska visina, zatrpavanje usled lavine)
2. Bolesti respiratornog sistema (tenzioni pneumotoraks, hronična opstruktivna plućna bolest, astma, upala pluća)
3. Opstrukcija disajnih puteva, meka tkiva (koma), laringospazam, aspiracija
4. Druge bolesti (centralna hipoventilacija povreda mozga ili kičmene moždine, oštećenje alveolarne ventilacije zbog neuromišićne bolesti, anemija)

Potpuni gubitak svesti kod prekida disanja usled potpune opstrukcije disajnih puteva ili apneje je kada nivo kiseonika u arterijskoj krvi bude 60%.

Električna aktivnost bez pulsa (PEA) će se pojaviti za 3-11 minuta, a asistolija će nastupiti nekoliko minuta kasnije.

VF kao početni se retko javlja nakon asfiksijskog zastoja srca (u dve najveće serije sa vešanjem (OHCA), samo 20 (0,6%) od 3320 pacijenata je bilo u VF).

Preživljavanje je retko i većina preživelih ima teške neurološke povrede.

Oni koji su bez svesti, ali nisu doživeli srčani zastoj, imaju veću verovatnoću da će se dobro neurološki oporaviti.

## 2) Hipovolemija

Srčani arest može biti izazvan nedostatkom cirkulišućeg volumena tečnosti.

Ovaj nedostatak može da bude apsolutni ili relativni.

Gubitak tečnosti može da bude evidentan ili okultan

## 2.1 Anafilaksa

Posledica sistemske alergijske reakcije

Dolazi do ugrožavanja prohodnosti disajnih puteva (otok mekih tkiva usana, ždrela i uvule), smanjene funkcije respiratornog (dispneja, bronhospazam, vizing, stridor i hipoksemije) i i cirkulatornog sistema (hipotenzija, šok i srčani zastoje) uz ili bez promena na koži ili sluzokoži.

Prepoznavanje alergije (manifestacije ili na osnovu anamnestičkih podataka)

Trenutno zaustavljanje izlaganja uzročniku

## Terapijski postupak:

**1. Intramuskularno davanje adrenalina** doza od 0,01 ml /kg telesne težine do max ukupne doze od 0,5 ml. Anterolateralni deo srednje trećine butine. Ponoviti dozu nakon 5 minuta.

2. Položaj pacijenta sa anafilaksom:

1. Pacijenti sa problematičnim disajnim putevima i disanjem bolje da sede.
2. Ležanje na ravnom sa ili bez podizanja nogu je korisno za pacijente sa niskim krvnim pritiskom.
3. Pacijenti koji dišu i koji su u nesvesti treba da budu na boku (koma položaj).
4. Trudnice treba da leže na levoj strani da bi sprečile aortokavalnu kompresiju.

**3. Intravenozne tečnosti** - izotoni rastvori (500ml u prvih 5-10 minuta. Refraktorne anafilakse - velike količine tečnosti.

**4. Kiseonik** – cilj 94-98% saturaciju kiseonikom.

**5. Steroidi**- u slučaju postojanja simptoma sličnih astmi ili u slučaju refraktorne anafilakse

**6. Drugi lekovi**-davanje glukagona 1-2mg u slučaju alergije na  $\beta$ -blokatore

7. Vazopresori u slučaju refraktorne alergije (noradrenali, fenilefrin)



# Sepsa

Životno ugrožavajuće stanje izazvano neadekvatnim odgovorom na infekciju. Septični šok - sepsa praćena slabljenjem cirkulatorne funkcije, ćelijske i metaboličke disfunkcije.

ABCDE pristup pacijentu

Prepoznavanje i terapija osnovnog izvora infekcije.

Merenje nivoa laktata.

Uzeti krvne kulture, nakon toga davanje antibiotika širokog spektra.

Hipotenziju ili laktate  $\geq 4$  mmol/l treba tretirati brzim davanjem 30 ml/kg kristaloida.

Merenje diureze

Davanje vazopresora, ako pacijent ostane hipotenzivan tokom ili posle davanja tečnosti da bi se održao srednji arterijski pritisak  $\geq 65$  mmHg.

## **Lečenje srčanog zastoja zbog sepe**

Srčani zastoj - posledica hipoksije i kardiovaskularnog kolapsa.

Standardne smernice za ALS

### **Hipoksija**

Oksigenacija visokim protokom, intubacija i mehanička ventilacija.

### **Hipovolemija**

Inicijalna reanimacija tečnosti treba da počne odmah nakon prepoznavanja pacijenta sa sepsom i/ili hipotenzijom i povišenim laktatom, a završiti u roku od 3 sata od prepoznavanja.

Preporučuje se najmanje 30 ml/kg IV kristaloidne tečnosti.

Kristaloidni rastvori u početnoj reanimaciji pacijenata sa sepsom i septičkim šokom. Ako pacijent ostane hipotenzivan nakon početne rehidratacije, onda treba započeti sa vazopresorima u toku prvog sata da bi se postigao srednji arterijski pritisak (MAP) od  $\geq 65$  mmH

## 2.3. Traumatski srčani zastoje (Traumatic cardiac arrest -TCA)

Veoma visok mortalitet, ali dobar neurološki ishod, kada se postigne ROSC.

Početni srčani ritmovi u (u zavisnosti od vremenskog intervala između zastoja cirkulacije i prvog elektrokardiograma (EKG) su:

1. PEA (66%)
2. Asistolija (30%)
3. VF (6%)

Peri-arestno stanje karakteriše kardiovaskularna nestabilnost, i pogoršanje svesti nivo

Pacijenti sa TCA – klasični znaci aresta

**U prehospitalnom uslovima** - utvrditi da li je srčani zastoј uzrokovan traumom ili prethodno postojećom bolešću. Ako TCA ne može da se potvrdi, primenjuju se standardne ALS smernice.

**U bolničkim uslovima** timski pristup i brzo lečenje svih potencijalno reverzibilnih uzroka:

- 1. Efikasnost kompresije grudnog koša**
- 2. Hipovolemija**
- 3. Hipoksija**
- 4. Tenzijski pneumotoraks**

## Efikasnost kompresije grudnog koša

Kod srčanog zastoja usled traume, kompresije grudnog koša manje efikasne nego kod normovolemičnog srčanog zastoja

Kompresije grudnog koša imaju niži prioritet od rešavanja reverzibilnih uzroka.

Retrospektivna kohortna studija koja analizira podatke iz Traume Baza podataka Programa za poboljšanje kvaliteta (TKIP), trauma širom zemlje registru u SAD, između 2010. i 2016. - povoljan ishod za pacijente koji primaju otvorene kompresije srca u odnosu na zatvorene kompresije grudnog koša.

# Hipovolemija

Glavni princip je postizanje trenutne hemostaze.

**1. Kompresivno spoljašnje krvarenje** se može lečiti direktnim ili indirektnim pritiskom, tournique i lokalnim hemostaticima.

**2. Nekompresivno krvarenje** je teže rešiti uz korišćenjem pojasa za karlicu, iv. tečnosti i traneksamičnom kiselinom (doza punjenja 1 g iv. tokom 10 minuta praćena infuzijom od 1 g tokom 8 h i najbolji efekat ako je primena do prva tri sata).

Permisivna hipotenzija do 60 minuta

Definitivno hirurško zbrinjavanje uzroka krvarenja

**Neurogeni šok** kao posledica povrede kičmene moždine (SCI)

Teško povređeni pacijenti i topla periferije i gubitak refleksa ispod povređenog segmenta, **teška hipotenzija i niska srčana frekvencija**. Temelji lečenja su nadoknada tečnosti i IV vazopresori

# Hipoksija

Hipoksija može biti uzrokovana opstrukcijom disajnih puteva, traumatskom asfiksijom ili impact brain apnea-om (IPA - karakteriše je prestanak spontanog disanja nakon TBI i obično je praćen porastom kateholamina koji se vidi kao hipertenzija praćena kardiovaskularnim kolapsom).

Prohodnosti disajnih puteva i ventilacije prioritet.

Međutim, **kontrolisana ventilacija u cirkulatorno ugroženom pacijentu** može dovesti do: **daljeg smanjenja minutnog volumena srca ometanjem venskog povratka u srce**, posebno kod pacijenata sa teškom hipovolemijom.

Niski disajni volumeni (low tidal voluen) bolje rešenje u optimizaciji srčanog outputa. Kvalitet ventilacije treba pratiti kapnografijom i prilagoditi je da se postigne normokapnija.

## Tenzijski pneumotoraks

Za dekompresiju grudnog koša u TCA, bilateralne torakostomije u 4. interkostalnom prostoru (ICS), omogućavajući proširenje na torakotomiju ako je potrebno. Alternativno, može se pokušati torakocenteza iglom.

# Hipo-/hiperkalemija i drugi poremećaji elektrolita

$K^+ > 5,5$  mmol/l

1. Blaga 5,5-5,9 mmol/l)
2. Umerena 6,0-6,4 mmol/l)
3. Teška  $\geq 6,5$  mmol/l).

Uzroci:

1. Bubrežna insuficijencija
2. Lekovi (npr. inhibitori enzima koji konvertuje angiotenzin (ACE-I), antagonisti receptora angiotenzina II (ARB), mineralokortikoid antagonisti receptora (MRA), nesteroidni antiinflamatorni lekovi, neselektivni beta-blokatori, trimetoprim, suksametonijum).
3. Endokrini poremećaji
4. Raspad tkiva
5. Dijeta
6. Pseudo-hiperkalemija



# Dijagnoza

Anamneza podaci o aritmiji ili srčanoj slabosti, bubrežnoj insuficijenciji, dijabetes melitusu

Simptomi (slabosti udova, mlitava paraliza ili parestezija).

Biohemijska ispitivanja

Acidobazni status

EKG promene:

1. Blok srca prvog stepena (produženi PR interval  $>0,2$  s).
2. Spljošteni ili odsutni P talasi.
3. Visoki, šiljasti (nagnuti) T talasi (tj. T talas veći od R talasa u više od 1 olova).
4. Depresija ST segmenta.
5. Prošireni KRS ( $>0,12$  s).
6. VT.
7. Bradikardija.
8. Srčani zastoj (PEA, VF/pVT, asistolija).

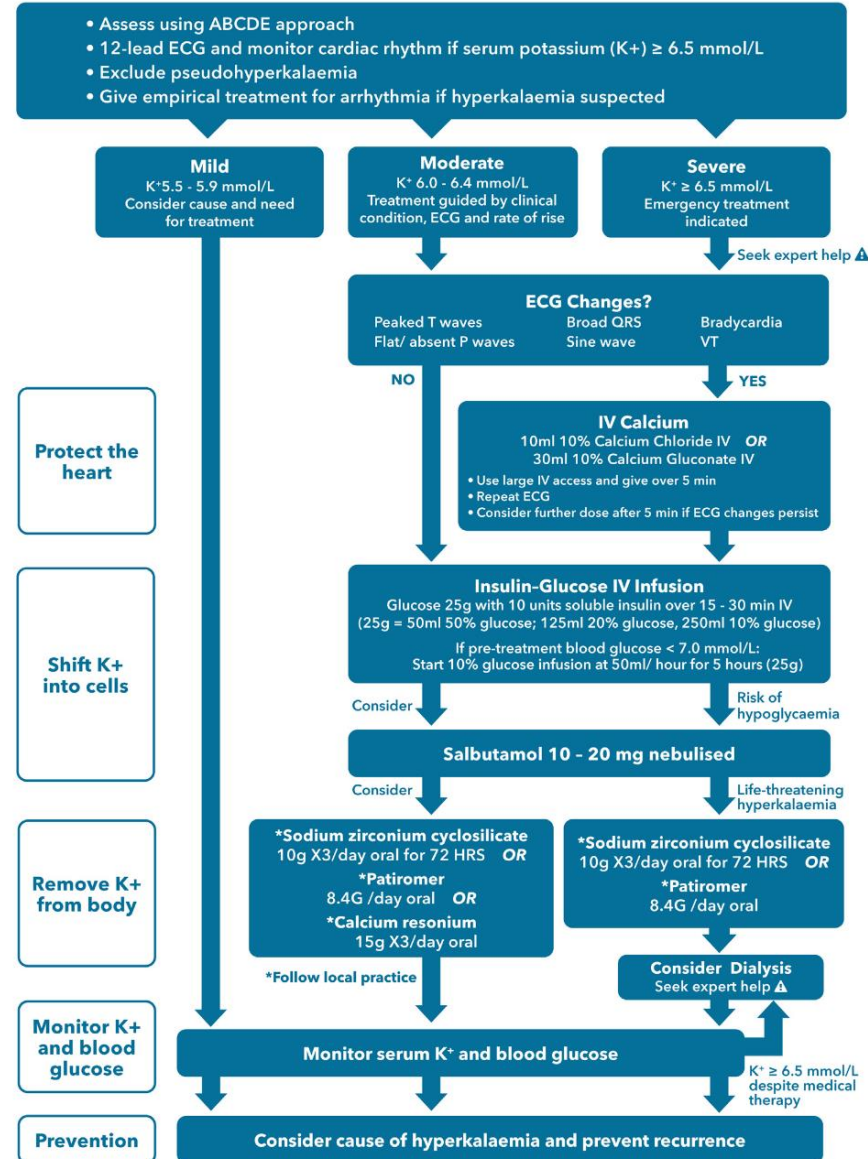
# Tretman

Lečenje je vođeno težinom hiperkalemije i prisustvom EKG promena.

Koraci u lečenju hiperkalemije:

1. Zaštite srce (siguran vaskularni pristup )
2. Prebacivanje kalijuma u ćelije
3. Ukloniti kalijum iz tela (salbutamol – neselektivni beta-blokatori i terminalna faza HBI)
4. Monitoring nivoa kalijuma i glukoze u serumu (Insulin i glukoza i salbutamol su efikasni 4-6 h)
5. Sprečiti ponovnu pojavu hiperkalemije

# EMERGENCY TREATMENT OF HYPERKALAEMIA



Emergency treatment of hyperkalaemia. ECG - electrocardiogram; VT ventricular tachycardia.

Fig. 4 - Treatment algorithm for management of hyperkalaemia in adults (adapted from the UK Renal Association Hyperkalaemia guideline 2020 <https://renal.org/treatment-acute-hyperkalaemia-adults-updated-guide-line-released/>).

# Hipokalemija

**$K^+ < 3,5$  mmol/l.**

**Blaga ( $K^+ 3,0-3,4$  mmol/l)**

**Umerena ( $K^+ 2,5-2,9$  mmol/l)**

**Teška ( $K^+ < 2,5$  mmol/l ili simptomatski).**

Uzroci:

1. Gastrointestinalni gubitak
2. Lekovi
3. Terapije za hiperkalemiju (insulin/glukoza, salbutamol); gubitak bubregom (npr. bubrežni tubularni poremećaji, dijabetes insipidus);
4. Gubici dijalizom
5. Niže vrednosti magnezijuma
6. Metabolička alkalozna
7. Endokrini poremećaji
8. Loš unos ishranom

## Prepoznavanje

**Uzmite u obzir hipokalemiju za sve pacijente sa aritmijom ili srčanom zastoju.** Kako nivo K<sup>+</sup> u serumu opada, nervi i mišići su pretežno pogođeni uzrokujući **umor, slabost, grčeve u nogama i zatvor.**

Blaga hipokalemija – asimptomatska

Teška - rabdomioliza, ushodna paraliza, respiratorne teškoće i aritmije.

EKG karakteristike hipokalemije:

1. U talasi;
2. T talas izravnavanje;
3. Produženi PR interval;
4. Promene ST segmenta (ST depresija, inverzija T-talasa);
5. Aritmije (povećan rizik kod pacijenata koji uzimaju digoksin);
6. Srčani zastoj (PEA, VF/pVT, asistolija).

# Tretman

Lečenje je vođeno težinom hipokalemije i prisustvom simptoma i/ili abnormalnosti EKG-a.

1. Korigovanje nivoa kalijuma (brzina i put zamene prema klinička hitnost).

2. Potencijalni faktori pogoršanja? (npr. toksičnost digoksina, hipomagnezijemija).

3. **Pratite nivo K<sup>+</sup>** (prilagodite zamenu po potrebi u zavisnosti od nivo).

4. Sprečiti hipokalijemije (proceniti i ukloniti uzrok).

1. **Standardna brzina - 10 mmol/h. Maksimalna brzina je 20 mmol/h,** ali brža infuzija (npr. 2 mmol/ min tokom 10 min, a zatim 10 mmol tokom 5-10 min) je indicirano za nestabilne aritmije kada je srčani zastoj neizbežan.

2. **Kontinuirano praćenje EKG-a je neophodno,** idealno u oblasti visoke zavisnosti.

3. Pažljivo pratite nivo kalijuma i titrirajte brzinu zamene prema nivou.

**Magnezijum je važan za unos i održavanje intracelularne koncentracije kalijuma, posebno u miokardu.**

**Hipomagnezijemija - često sa hipokalemijom.** Dopuna magnezijuma će olakšati bržu korekciju hipokalemije.

Hipokalemija sa hipomagnezijemijom **4 ml magnezijum sulfata 50% (2gr-4ml) u 10 ml NaCl 0,9% 20 minuta**, nakon čega sledi nadoknada kalijuma (40 mmol KCL u 1000 ml 0,9% NaCl u orijentacionoj brzini ispravka kao gore).

Poremećaj	Uzrok	Prezentacija	EKG	Tretman
Hiperkalcemija Kalcijum >2.6 mmol/l	Primarni ili tercijarni hiperparatiroidizam Malignost Sarkoidoza Droge	Konfuzija Slabost Bol u stomaku Hipotenzija Aritmije Srčani zastoj	Kratak QT interval Produženi QRS interval Ravni T talasi AV blok Srčani zastoj	Zamena tečnosti IV Furosemid 1 mg/kg IV Pamidronat 30-90 mg IV Hidrokortizon 200-300 mg IV Tretirajte osnovni uzrok
Hipokalcemija Kalcijum <2.1mmol/l	Hronična bolest bubrega Akutni pankreatitis Predoziranje blokatori kalcijumskih kanala Sindrom toksičnog šoka Rabdomioliza Sindrom lize tumora	Parestezija Tetanija Grčevi AV-blok Srčani zastoj	Produženi QT interval Inverzija T talasa Blok srca Srčani zastoj	Kalcijum hlorid 10% 10-40 ml IV Magnezijum sulfat 50% 4-8 mmol IV (ako je potrebno)
Hipermagnezijemija Magnezijum>1.1mmol/l	Jatrogena bubrežna insuficijencija	Konfuzija Slabost Depresija disanja AV-blok Srčani zastoj	Produženi PR i QT intervali T talas visok AV blok Srčani zastoj	Razmislite o lečenju kada magnezijum >1,75 mmol/l Kalcijum hlorid 10% 5-10 ml IV ponoviti ako je potrebno Diureza fiziološkog rastvora 0,9% fiziološki rastvor sa furosemidom 1 mg/kg IV Hemodijaliza Podrška za ventilaciju ako je potrebno
Hipomagnezijemija Magnezijum<0.6mmol/l	Gubitak GI Poliurija Gladovanje Alkoholizam Malapsorpcija	Tremor Ataksija Nistagmus Grčevi Aritmije - torsades de pointes Srčani zastoj	Produženi PR i QT intervali Depresija ST segmenta Inverzija T-talasa Spljošteni P talasi Povećano trajanje QRS-a Torsades de pointes	Teške ili simptomatske: 2 g magnezijum sulfata 50% (4 ml; 8mmol) IV tokom 20 min Torsades de pointes: 2 g magnezijum sulfata 50% (4 ml; 8 mmol) IV tokom 1-2 min Konvulzija: 2 g magnezijum sulfata 50% (4 ml; 8 mmol) IV tokom 10 min



# 4. Hipotermija

## 4.1 Akcidentalna hipotermija

Pad temperature tela <35 C

**Primarna hipotermija** - u spoljašnjoj (sportisti i izgubljeni lica) i **urbane sredine** (beskućnici i pijane osobe)

**Sekundarna hipotermija** (starim i osobama sa više bolesti).

**Termometri sa niskim očitavanjem:**

**1. Timpanijski** kod pacijenata sa **spontanom disanjem**

**2. Ezofagealni** kod pacijenata koji su **endotrahealno intubirani ili opremljen sa supraglotičnim disajnim putem**

Postepeno smanjenje vitalnih funkcija.

Stepen	Klinički nalaz	Temperatura
<b>Hipotermija I (blaga)</b>	Svestan, drhtanje <sup>a</sup>	35-32°C
<b>Hipotermija II (umerena)</b>	Oštećenje svesti <sup>a</sup> ; može ili ne mora da drhti	<32-28°C
<b>Hipotermija III (teška)</b>	Bez svesti <sup>a</sup> ; prisutni vitalni znaci	<28°C
<b>Hipotermija IV (teška)</b>	Prividna smrt; Vitalni znaci odsutni	Promenljivo <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Drhtanje i svest mogu biti narušeni komorbidnom bolešću (tj. trauma, patologija CNS-a, gutanjem toksičnih materija, itd.) ili lekovima (tj. sedativi, mišićni relaksanti, narkotici itd.) nezavisno od unutrašnje temperature.

<sup>b</sup> Rizik od srčanog zastoja raste <32 C, stariji i bolesniji su u većem riziku, treba razmotriti alternativne uzroke. Neki i dalje imaju vitalne znake <24°C

**Hipotermični** pacijenti izolovani od hladnog okruženja

**Hipotermični pacijenti** sa znaci prehospitalne srčane nestabilnost treba biti zagrejan u bolnici koristeći minimalno invazivne tehnike.

**Provera znakova života tokom jednog minuta** - ne samo kliničkim pregledom, već i korišćenjem EKG-a, EtCO<sub>2</sub> i ultrazvuka.

Smanjenje potrebe organizma za O<sub>2</sub> (6-7% na 1 C hlađenje)

**Pacijenti sa hipotermijskim srčanim zastojem standardni ALS** algoritam kao za normotermične pacijente.

Vazopresori mogu takođe povećavaju šanse za uspešnu defibrilaciju, ali sa temperaturom jezgra <30 C, sinusni ritam često degradira nazad u VF.

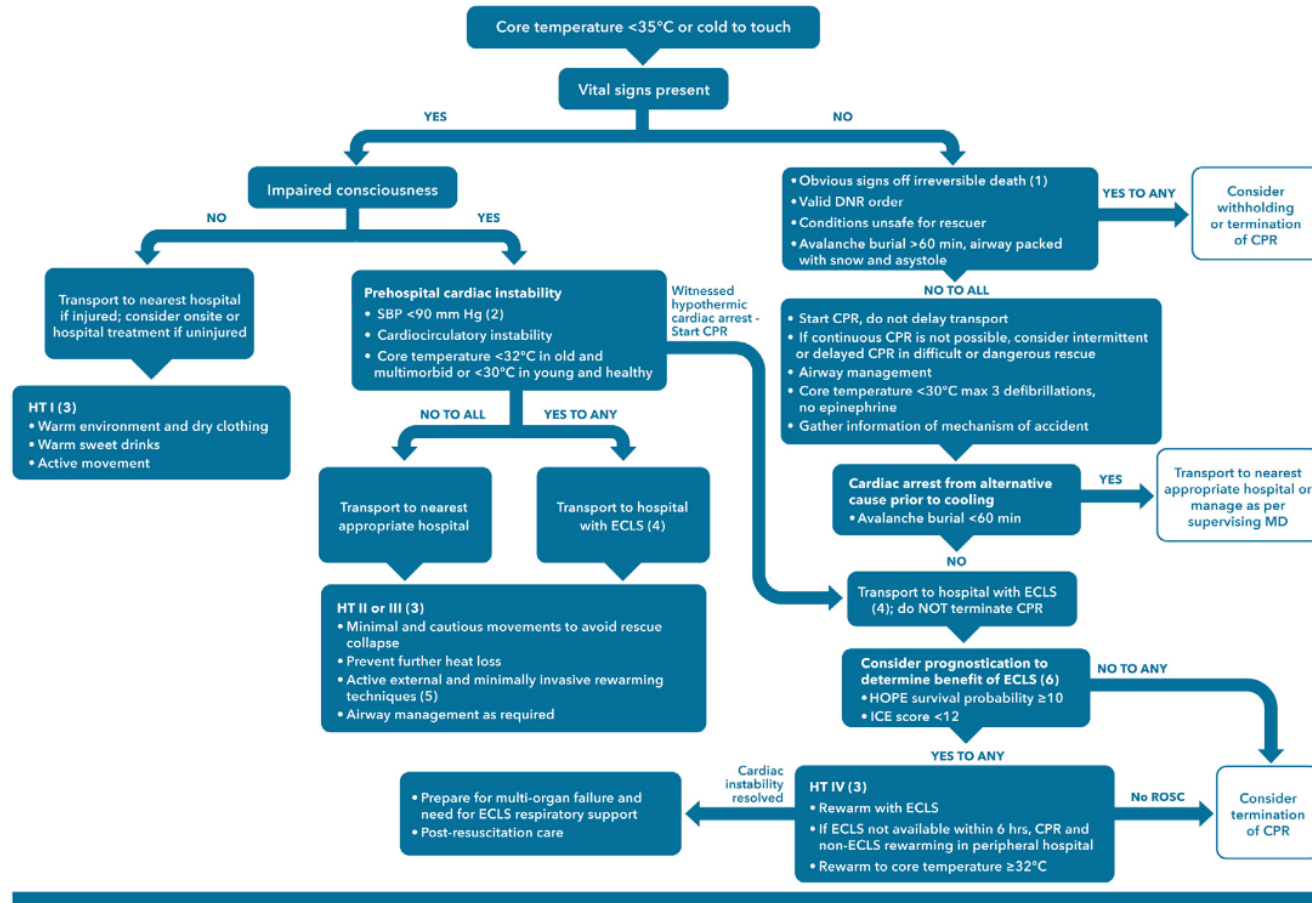
U VF dati do tri DC šoka i ne davati dok se temperatura ne poraste iznad 30 °C

**Adrenalin i druge lekove za CPR kod temperature tela ≥30C.**

**Na temperaturama ≥30°C, intervali između doza leka udvostručen (Metabolizam lekova usporen)**

**Na temperaturama (≥35C), standardni protokoli za KPR.**

# ACCIDENTAL HYPOTHERMIA



**Fig. 5 – Management in accidental hypothermia.**<sup>4,5</sup> (1) Decapitation; truncal transection; whole body decomposed or whole body frozen solid (chest wall not compressible).<sup>6,7</sup> (2) SBP < 90 mmHg is a reasonable prehospital estimate of cardiocirculatory instability but for in-hospital decisions, the minimum sufficient circulation for a deeply hypothermic patient (e.g., <28 °C) has not been defined. (3) Swiss staging of accidental hypothermia. (4) Direct transport to an ECMO centre is recommended in an arrested hypothermic patient. In remote areas, transport decisions should balance the risk of increased transport time with the potential benefit of treatment in an ECLS centre (e.g. 6 h). (5) Warm environment, chemical, electrical, or forced air heating packs or blankets, and warm IV fluids (38–42 °C). In case of cardiac instability refractory to medical management, consider rewarming with ECLS. (6) If the decision is made to stop at an intermediate hospital to measure serum potassium, a hospital en route to an ECLS centre should be chosen. HOPE and ICE scores should not be used in children, instead consider expert consultation. CPR denotes cardiopulmonary resuscitation, DNR do-not- resuscitate, ECLS extracorporeal life support, HT hypothermia, MD medical doctor, ROSC return of spontaneous circulation, SBP systolic blood pressure.

# Spasavanje od lavine

Asfiksije kao uzrok aresta.

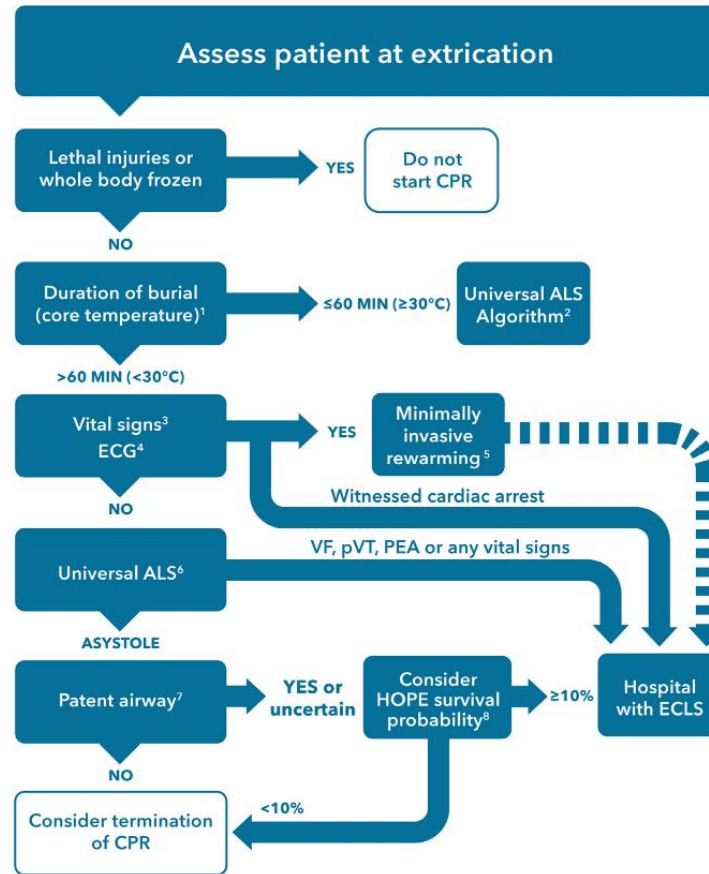
Šanse za dobar ishod se povećavaju ako postoji ROSC u prvim minutama CPR-a.

**Kod pacijenata u arestu pet ventilacija u početku.**

**Žrtve lavine sa OHCA i trajanje zatrpavanje <60 min treba da se leče kao kod normotermnih pacijenata Standardni ALS treba obezbediti najmanje 20 minuta.**

**Žrtve lavine - trajanjem zatrpavanja >60 min bez dokaza o postojanju povreda nespojivih sa životom potpuni KPR, uključujući ECLS zagrevanje.**

**KPR bi trebalo da se smatra uzaludnim kod srčanog zastoja sa vremenom zatrpavanja >60 min i dokazom o opstrukciji disajnih puteva.**



1. Core temperature may substitute if duration of burial is unknown.
2. Transport patient with injuries or potential complications (e.g. pulmonary oedema) to the most appropriate hospital.
3. Check for spontaneous breathing, pulse and any other movements for up to 60 seconds.
4. Use additional tools for detection of vital signs (end-tidal CO<sub>2</sub>, arterial oxygen saturation (SaO<sub>2</sub>), ultrasound) if available.
5. Transport patients with core temperature <30°C, systolic blood pressure <90mmHg or any other cardiocirculatory instability to a hospital with ECLS.
6. With deeply hypothermic patient (<28°C) consider delayed CPR if rescue is too dangerous and intermittent CPR with difficult transport.
7. If airway is patent, the additional presence of an air pocket is a strong predictor for survival.
8. If HOPE is not possible, serum potassium and core temperature (cut-offs 7 mmol/L and 30°C) can be used but may be less reliable

Abbreviations: ALS Advanced life support, CPR cardiopulmonary resuscitation, ECLS extracorporeal life support, PEA pulseless electrical activity, pVT pulseless ventricular tachycardia, SaO<sub>2</sub> arterial oxygen saturation, VF ventricular fibrillation

**Fig. 7 – Avalanche accident algorithm. Management of completely buried victims.**

# Hipertermija

Neuspešna termoregulacija – tel.temperatura  $>37,5$  °C

Primarno usled dejstva spoljašnje sredine ili sekundarno usled endogene proizvodnje toplote.

Oblici:

**1. Toplotna sinkopa** - posturalne hipotenzije (usled smanjenja vazomotornog tonusa, periferne vazodilatacije) usled neaklimatizacije.

Tretman uključuje odvođenje pacijenata u hladno okruženje, pasivno hlađenje i davanje oralnih izotoničnih ili hipertoničnih tečnosti.

**2. Toplotna iscrpljenost** -izloženosti visokim temperaturama okoline ili prekomernom vežbanju. Simptomi uključuju intenzivnu žeđ, slabost, nelagodnost, anksioznost, vrtoglavica, sinkopa, tahikardija i hipotenzija, Koža je hladna, vlažna i lepljiva, temperatura tela može biti normalna ili  $>37$  C.

Tretman - hladno okruženje, postavljanjem da leže i davanje IV izotoničnih ili hipertoničnih tečnosti (1-2 l kristaloida sa 500 ml/h. Mere pasivnog i aktivnog spoljašnjeg hladjenja obično nisu potrebne.

**Toplotni udar** - teška hipertermija  $>40^{\circ}\text{C}$ , neurološka simptomi i nedavno pasivno izlaganje okolini (Starije osobe Hronični bolesnici, gojazne osobe, alkoholičari) ili prekomerno vežbanje (toplotni udar pri naporu ili hipertermija pri naporu).  
Simptomi: Prodromalni znaci (glavobolja, vrtoglavica, umor, gubitak apetita, abdominalne smetnje, konfuzija, ubrzano disanje, ataksija, psihotična stanja)

T.t. povišena (PR)  $41,1-44,4^{\circ}\text{C}$

KVS: tahiaritmije, TA snižen

Koža: vruća, suva

Respiracije: oslabljene

CNS: letargija, miš. grčevi, konvulzije, sinkopa, koma

MODS (ARDS, zatajivanje jetre, bubrega)

Šok

Mortalitet -10% (hipotenzija 33%)

ABCDE pristup

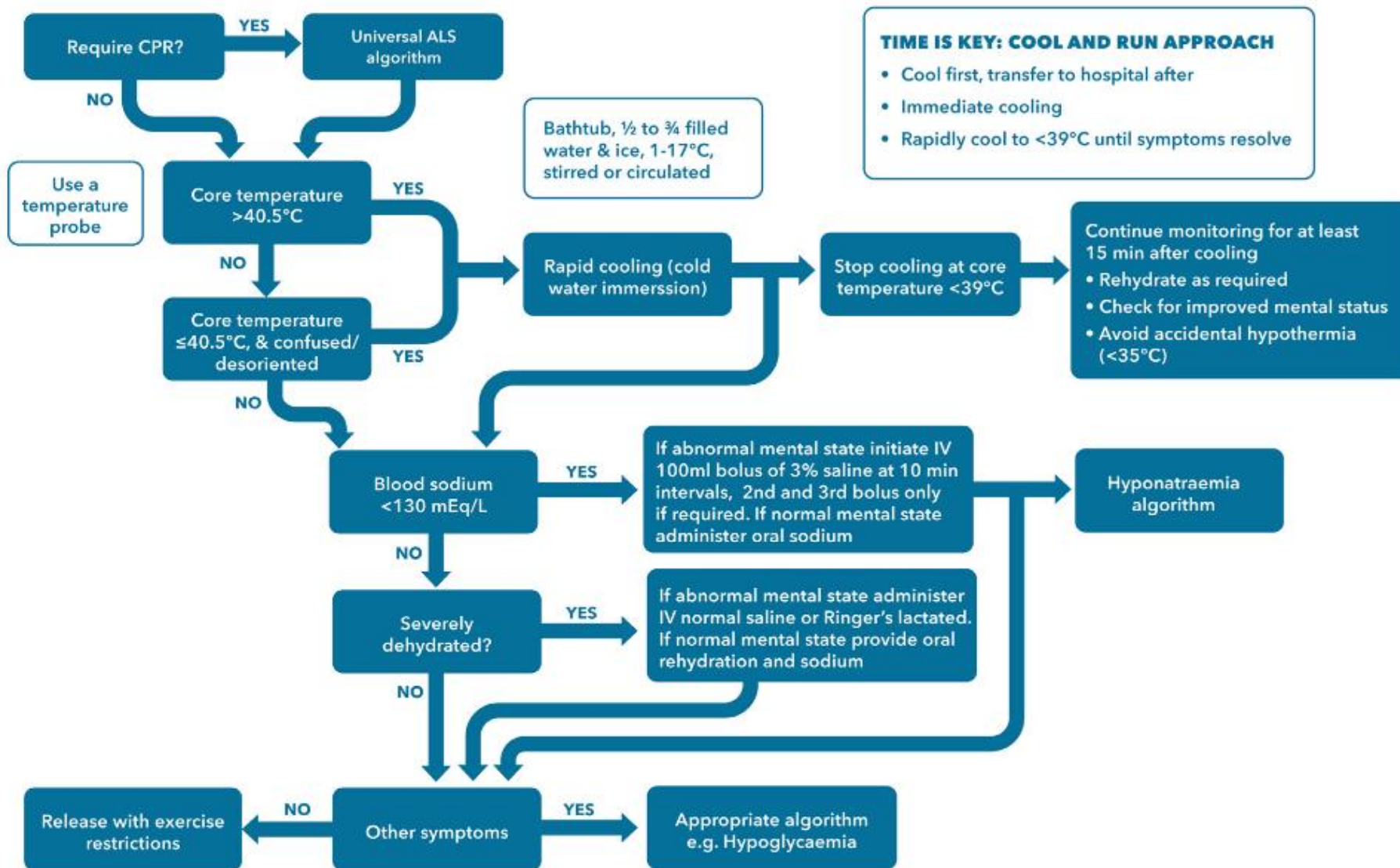
**Brzo hladjenje pacijenta na  $<39^{\circ}\text{C}$ , poželjno  $<38,5-38,0^{\circ}\text{C}$ .**

- Pomeranje u hladnu sredinu
- Uzimanje hladnih napitaka
- Tuširanje ( $20,8^{\circ}\text{C}$ )
- Ventilator
- Raspršivanje mlake vode ( $15^{\circ}\text{C}$  i ventilator)
- Potapanje u kadu sa hladnom vodom ( $0,2-0,35^{\circ}\text{C}/\text{min}$ )
- Pakovanja leda – sporo obara, da sa drugim metodama
- Treba davati izotonične ili hipertonične tečnosti (sa natrijumom u krvi  $<130\text{ mEq/l}$  do  $3 \times 100\text{ ml } 3\% \text{ NaCl}$  u intervalima od 10 minuta iv ili oralno).
- Za toplotni udar pri naporu, brzina hlađenja brža od  $0,10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ .

Složenije metode: Gastrična, rektalna, lavaža mokraćne bešike, Peritonealna lavaža, Ekstrakorporalna cirkulacija



# HYPERTHERMIA



**Fig. 8 – Treatment of hyperthermia (figure adapted from Racinais S, et al. [www.ephysiol.com/toolbox/](http://www.ephysiol.com/toolbox/)).**