

Taaselustamine kliinilisest surmast

Ravijuhis

Eessõna

2005. aastal avaldas Euroopa Elustamisnõukogu, *European Resuscitation Council*, uued, kaasajastatud taaselustamise ravijuhised (*Resuscitation*, 2005, 67: S1 –189). Ravijuhiste originaaltekst on täies mahus kättesaadav Euroopa Elustamisnõukogu koduleheküljel (<http://www.erc.edu/>). Käesolev materjal on valitud peatükkide mõnevõrra lühendatud tõlge eesti keelde. Eesmärgiks on anda täiskasvanute taaselustamise olulisimad põhimõtted. Välja arvatud väga üksikud erandid (näit. teadvusekaotuse nimetamine oluliseks bradükardia poolt põhjustatud sümptomiks) kajastab eestikeelne tõlge täpselt rahvusvahelisi seisukohti. Ravijuhistesse saab ja tuleb suhtuda kaheti. Ühelt poolt on tegemist maailma parimate asjatundjate poolt koostatud, praeguseid hetketeadmisi üldistavate seisukohtadega. Teisalt, kindlasti tuleb kliinilises praktikas ette olukordi, kus juhtnööridest erinev käitumine on põhjendatud. Elustamisalaste juhtnööride koostamist komplitseerib asjaolu, et vastavasisulisi kontrollitud kliinilisi uuringuid on sageli raske, kui mitte võimatu teha. Siiski tuleb rõhutada ravijuhtnööride asendamatu rolli nii elanikkonna kui ka meditsiinitöötajate koolitamisel. Käesolev ravijuhis on aluseks Tartu Ülikooli anestesioloogia ja intensiivravi kliinikus läbiviidavale vastavasisulisele õppetööle. Otstarbekas oleks käesoleva tõlkematerjali kasutamine ka üle-eestiliste ravijuhtnööride koostamiseks.

Joel Starkopf
Aleksander Sipria
Veronika Reinhard

Sisukord

1. Mõisted

2. Esmased elustamisvõtted täiskasvanul. BLS (*basic life support*) – algoritm
 - 2.1. Tegutsemisjärjekord
 - 2.2. Abiandja ohutus
 - 2.3. Kunstliku hingamise alustamine
 - 2.4. Kunstlik hingamine
 - 2.5. Südamemassaaž
 - 2.6. Südamemassaaži – ventilatsiooni vahetamine
 - 2.7. Taaselustamine tehes ainult südamemassaaži
 - 2.8. Teadvuseta haige asend
 - 2.9. Võõrkeha hingamisteedes (lämbumine)
 - 2.10. Automaatse välise defibrillaatori (AED) kasutamine

3. Spetsiaalsed taaselustamisvõtted täiskasvanul. ALS (*advanced life support*) – algoritm.
 - 3.1. ALS algoritm
 - 3.2. Defibrilleeritav vereringe seiskuse vorm – vatsakeste fibrillatsioon, ventrikulaarne tahhükardia
 - 3.3. Mittedefibrilleeritav vereringesekuse vorm – ebaefektiivne süstol, asüstoolia
 - 3.4. Hingamisteede käsitlemine ja ventilatsioon
 - 3.5. Ravimid taaselustamisel
 - 3.6. Elustamis-eelsed ja -järgsed südame rütmihäired
 - 3.7. Elustamisjärgne ravi

1. Mõisted

Kliiniline surm – pöörduv vereringe, hingamise ja kesknärvisüsteemi talitluse lakkamine, mille maksimaalne kestvus on 3-5 minutit. Kui inimene selle aja jooksul abi ei saa, saabub pöördumatu ja lõplik bioloogiline surm.

Kliinilise surma tunnused on:

- 1) Vereringeseiskus – palpeeritava pulsi puudumine magistraalarteritel (*a. carotis*, *a. femoralis*, väikestel lastel *a. brachialis*, *a. femoralis*).
- 2) Teadvusekadu, mis tekib umbes 10-15 sekundit pärast vereringeseiskuse tekkimist (kukkumisel passiivne asend).
- 3) Kahvatu, tsüanootiline nahavärvus, mis tekib kohe vereringeseiskuse järgselt.
- 4) Ebaefektiivne, agonaane hingamine südame äkksurma (esmase südameseiskuse) korral. Agonaalne hingamine võib püsida kuni 10 minutit, enne kui tekib täielik apnoe.
- 5) Arefleksia. Ühe minuti jooksul vereringeseiskuse möödumisest võivad veel olla säilinud kõrirefleksid (ilmnevad trahhea intubatsioonil). Pupillid laienevad (müdriaas) umbes minuti jooksul, kuid võivad jääda ka kitsaks (fosfororgaaniliste ainete, opiaatide mürgistus).

Südame äkksurm e. kardialne äkksurm – ootamatu, mitte-eeldatud surm suhteliselt hea tervisliku seisundi foonil, millele eelneva 24 tunni jooksul on esinenud südamekaebused (valu rinnus, õhupuudus, minestus).

Haiglaväline äkksurm – äkksurm, mis on tekkinud väljaspool haiglat.

Esmane südameseiskus – äkksurm, mille esmaseks põhjuseks on südameseiskus (tingituna südamehaigusest või näiteks verekaotusest). Hingamine muutub agonaalseks ja lakkab hiljem.

Esmane hingamisseiskus – äkksurm, mille esmaseks põhjuseks on hingamisseiskus (näiteks lämbumine). Sellest põhjustatud hüpoksia tõttu tekib mõne minuti jooksul südameseiskus.

Ventrikulaarne tahhükardia (VT) – võib kulgeda pulsiga (vereringe on säilinud) või pulsita (vereringeseiskus). Vahelduva amplituudiga ventrikulaarne tahhükardia – *torsade de pointes* – võib kulgeda pulsiga ja pulsita.

Vatsakeste fibrillatsioon (VF) – vereringeseiskuse vorm, mille korral esinevad erineva amplituudiga vatsakeste ostsillatsioonid sagedusega 400-600 korda minutis. Eristatakse kõrgelainelist ja madalalainelist vatsakeste fibrillatsiooni.

Asüstoolia (AS) – vereringeseiskuse vorm, mille korral kodade ja vatsakeste bioelektriline aktiivsus puudub või esineb kodade rütm vatsakeste seiskumisega.

Ebaefektiivne süstol e. elektromehhaaniline dissotsiatsioon (EMD) – vereringeseiskuse vorm, mille korral müokardi bioelektriline aktiivsus on säilinud (võivad esineda mitmesuguse kujuga, ka normaalsed EKG kompleksid), kuid efektiivne vereringe (palpeeritav pulss, mõõdetav vererõhk) puudub.

Esmased elustamisvõtted – esmane tegevus elu säilitamisel (*basic life support – BLS*), nn. ABC-võtted:

A (*airway*) - hingamisteede avamine

B (*breathing*) - kunstlik hingamine

C (*circulation*) - kaudne südamemassaaž

CPR (*cardiopulmonary resuscitation*) - taaselustamine laiemas mõistes.

Spetsiaalsed elustamisvõtted (*advanced life support – ALS*) – võtted, mida rakendavad spetsiaalse ettevalmistuse saanud meditsiinitöötajad: kopsude kunstlik ventilatsioon hapnikuga Ambu koti ja maski abil, endotrahheaalne intubatsioon, defibrillatsioon, kardioversioon, kardiostimulatsioon, veenitee rajamine, ravimite manustamine.

Taaselustamise ravijuhised - tegevus, mis on standardiseeritud ja soovitatud Euroopa Elustamisnõukogu (*European Resuscitation Council, Guidelines for Basic and Advances Life Support*), samuti Ameerika Südameassotsiatsiooni (*American Heart Association, Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care*) poolt regulaarselt ülevaadatavates konsensusdokumentides. Viimased ravijuhised pärinevad 2005. aastast. Uute taaselustamise ravijuhiste peamine tähelepanu on pööratud tegevuse lihtsustamisele ja katkematu südamemassaaži tagamisele.

2. Esmased elustamisvõtted täiskasvanul. BLS (*basic life support*) – algoritm

2.1. Tegutsemisjärjekord

Järgnevalt kirjeldatud tegutsemisjärjekord väljendab ERC poolt 2005. aastal aktsepteeritud konsensusseiskohti (Joonis 1). Täiskasvanuks siinses kontekstis peetakse ka puberteediealisi lapsi.

1. Kindlusta abistaja ja kannatanu ohutus.
2. Kontrolli, kas kannatanu on teadvusel:
 - raputa kannatanut õlast, kõneta teda piisavalt tugeval häälel.
- 3.a. Kui kannatanu vastab kõne ja/või liigutustega:
 - jäta kannatanu samasse asendisse (eeldusel, et tagatud on ohutus), hinda tema seisundit ning kutsu abi, kui vaja;
 - saada keegi abi järele või kui oled üksi, jäta kannatanu ning mine abi kutsuma;
 - hinda kannatanu seisundit korduvalt.
- 3.b. Kui kannatanu ei vasta, on teadvuseta:
 - hüüa abi;
 - pööra kannatanu seliliasendisse ja ava hingamisteed:
 - aseta oma käsi kannatanu otsmikule (jättes vabaks pöidla ja nimetissõrme, et vajadusel sulgeda nina ja alustada kunstliku hingamisega) ja painuta pea kuklasse;
 - teise käega tõsta kannatanu alalõuga ette ja üles, et avada hingamisteed.
4. Hoides hingamisteed avatuna, hinda normaalse hingamise olemasolu:
 - vaata ja hinda rindkere liikumist;
 - kuula kannatanu suu juures õhu liikumist hingamisel;
 - tunne õhu liikumist kannatanu suu kohal oma põsel.

Esimestel südameseiskuse järgsetel minutitel võib abistataval esineda agonaalne hingamine – üksikud, korisevad, ebaefektiivsed ja nõrgad hingetõmbed. Ära pea seda normaalseks hingamiseks. Hinda hingamise olemasolu mitte rohkem kui 10 sekundi jooksul. Kui kahtled normaalse hingamise olemasolus, tegutse edasi nii nagu hingamise puudumisel.

- 5.a. Kui kannatanu hingab normaalselt:
 - pööra kannatanu külili stabiilsesse asendisse (vt. allpool);
 - saada keegi abi järele. Kui oled üksi, võid jätta kannatanu ning minna ise abi kutsuma;
 - kontrolli pidevalt normaalse hingamise olemasolu kannatanul.
- 5.b. Kui kannatanu ei hinga normaalselt:

- kutsu kiiresti abi (helista 112), vajadusel selleks kannatanu juurest lahkudes, ja alusta kiiresti kaudse südamemassaažiga:
 - põlvita kannatanu kõrvale;
 - aseta oma peopesa kannatanu rindkere keskele, teine käsi aseta esimese käe peale. Mõlema käe sõrmed hoi a sirutatult, olles kindel, et kompressioon rindkerel on suunatud ainult rinnakule, mitte roietele. Soovi korral võib kahe käe sõrmed omavahel seostada. Kompressioon ei tohi mingil juhul langeda ei ülakõhu piirkonda ega rinnaku tipule.
 - Hoides käed küünarnukkidest sirged ja kasutades oma keha raskusjõudu, vajuta kannatanu rindkerele nii, et vajutusjõud oleks kannatanu suhtes täpselt vertikaalselt. Vajutusjõud peab olema selline, et rindkere surutakse kokku 4...5 cm võrra.
 - Lõpeta kompressioon ilma käsi rindkerelt eemaldamata. Korda kompressioone sagedusega u. 100 korda minutis (s.t. natuke vähem kui kaks vajutust sekundis).

6. Kombineeri südamemassaaži ja suust-suhu hingamist:

- 30 rindkere kompressiooni järgselt ava uuesti hingamisteed, painutades kannatanu pea kuklasse ja tõstes alalõua ette üles;
- pigista kannatanu nina kinni kannatanu laubal oleva oma käe nimetissõrme ja põidlagaga;
- ava veidi kannatanu suu, sealjuures säilitades alalõua tõstetud asend;
- hinga sisse ja haara kannatanu suu hermeetiliselt oma suuga;
- puhu aeglaselt õhku kannatanu kopsudesse umbes 2 sekundi jooksul nii, et näed rindkeret tõusmas nagu normaalse hingamise puhul;
- säilitades kannatanu pea asend eemalda oma suu ja jälgi rindkere langemist ning õhu väljumist kopsudest;
- hinga uuesti sisse ja korda kunstlikku hingamist. Seejärel aseta viivitamatult oma käed kannatanu rindkerele korrektsele positsioonile ja soorita 30 järgnevat kompressiooni;
- jätkä südamemassaaži ja suust-suhu hingamist vahekorras 30:2;
- katkesta tegevus olukorra hindamiseks ainult juhul, kui kannatanu hakkab normaalselt hingama; muul juhul jätkä pidevalt elustamist.

Juhul, kui abiandjaid on mitu, tuleks väsimuse vältimiseks südamemassaaži tegijat vahetada iga 2 minuti järel. Abistajate vahetamine peab toimuma nii kiiresti kui võimalik, et paus südamemassaažis oleks minimaalne.

6b. Taaselustamine tehes ainult südamemassaaži:

- kui abiandja ei ole suuteline või ei soovi teha suust-suhu hingamist, võib rakendada ainult rindkere kompressioone;
- kompressioonide sagedus on 100 korda minutis;
- katkesta südamemassaaž ainult juhul, kui kannatanu hakkab normaalselt hingama. Muudel juhtudel taga katkematu südamemassaaž.

7. Elustamist jätkä kuni:

- saabub kvalifitseeritud abi ja võtab tegevuse üle;
- kannatanul taastub normaalne hingamine;
- kuni väsid ja ei ole võimeline edasi tegutsema.

2.2. Abiandja ohutus

Nii abistaja kui ka kannatanu ohutus on elustamisel ülioluline. Kirjanduses on üksikuid andmeid tuberkuloosi ja SARS-i (severe acute respiratory distress syndrome) ülekandmise kohta kannatanult abistajale. HIV ülekannet taaselustamise käigus ei ole kirjeldatud. Nakkusohu vältimiseks peavad abiandjad suust-suhu hingamisel kasutama vastavaid ettevaatusabinõusid (pocket-mask, jmt.).

2.3. Kunstliku hingamise alustamine

Südame äkksurma esimestel minutitel säilib arteriaalse vere kõrge hapnikusisaldus. Hapniku transport on langenud puuduliku südame minutimahu, mitte hüpokseemia tõttu. Seetõttu on südame äkksurma korral südamemassaaž olulisem kui kunstlik hingamine. Paljudel juhtudel ei ole abiandja valmis erinevatel kaalutlustel (infektsioonioht, jm.) suust-suhu hingamist tegema. Seetõttu soovitatakse rahvusvahelistes ravijuhtnöörides alustada elustamist südamemassaaži, mitte kunstliku hingamisega.

2.4. Kunstlik hingamine

Kunstliku hingamise eesmärgiks on tagada adekvaatne oksügenisatsioon. Ühe hingamistsükli soovitavaks pikkuseks on üks sekund. Kannatanu rindkere peab tõusma sujuvalt, vältida tuleb forsseeritud, järsku sissehingamist. Suust-suhu hingamisele võib alternatiivina kasutada suust-ninna hingamist, eriti juhtudel, kui kannatanu suu on vigastatud, ei avane piisavalt või hermeetilist suust-suhu hingamist on raske saavutada.

2.5. Südamemassaaž

Südamemassaaži tulemusena tekib verevool tänu intratorakaalse rõhu muutustele ja otsesest kompressioonist südamele. Korrektnel südamemassaaž tagab süstoolse arteriaalse vererõhu 60..80 mmHg või rohkem. Diastoolne arteriaalne vererõhk jääb aga madalaks ja perfusioonirõhk karotiidarterites ületab harva 40 mmHg. Seega tagab südamemassaaž vaid minimaalselt vajaliku verevoolu aju- ja südame pärgarterites. 2005. aasta konsensusdokument rõhutab südamemassaaži tegemisel alljärgnevat:

- südamemassaaži taasalustamisel peab abistaja oma käed vähimagi viivitusega asetama “rindkere keskele”;
- rindkere kompressioonide sagedus peab olema 100 korda minutis;
- täiskasvanul on oluline saavutada kompressiooni sügavus 4...5 cm;
- kompressiooni järgselt tuleb rindkerel lasta vabalt ja täielikult sirustuda;
- kompressiooni ja dekompressiooni ajad peavad olema võrdsed;
- nii palju kui võimalik, tuleb vältida rindkere kompressioonide katkestamist.

2.6. Südamemassaaži – ventilatsiooni vahekord

Puuduvad kliinilised uuringud mistahes südamemassaaži-ventilatsiooni vahekorra efektiivsuse tõestamiseks. Rahvusvahelise ravijuhise soovitusel baseeruvad loomkatsete põhjal tehtud matemaatilistel arvutustel, mille alusel tagab südamemassaaži – ventilatsiooni vahekord 30:2 parima kombinatsiooni verevoolu ja vere oksügenisatsiooni vahel. 30:2 vahekord on soovitatud nii laste (va vastsündinud) kui ka täiskasvanute haiglavälisel taaselustamisel. Oluline on, et südamemassaaži katkestamise episoodide arv oleks võimalikult väike.

2.7. Taaselustamine tehes ainult südamemassaaži

Tundmatu kannatanu suust-suhu hingamine on paljudele inimestele vastuvõetamatu. Loomkatsed on näidanud, et südame äkksurma korral on esimestel minutitel ainult südamemassaaži tegemine sama efektiivne kui selle kombineerimine kunstliku hingamisega. Ainult südamemassaaži tegemine on kindlasti parem kui elustamisvõtete mitterakendamine. Kui hingamisteed on avatud, võivad elustamise ajal esinevad agonaalsed hingetõmbed tagada minimaalse gaasivahetuse. Seetõttu tuleb julgustada tavakodanikke kasutama ainult südamemassaaži olukordades, kus nad ei taha/ei saa kunstlikku hingamist teha. Südamemassaaži kombineerimine kunstliku hingamisega on siiski parim taaselustamise meetod.

2.8. Teadvuseta haige asend

Kirjeldatud on mitmeid erinevaid võtteid, kuidas tagada teadvuseta haige stabiilne asend. ERC soovitab allpool kirjeldatavat teadvusteta haige asendit (Joonis 2):

- eemalda kannatanult prillid;
- põlvita kannatanu kõrvale, aseta kannatanu mõlemad jalad sirutatud asendisse;
- aseta kannatanu endapoolne käsi küünarliigesest täisnurga all kõverdatuna üles, peopesa pööratud ülespoole;
- kannatanu vastaskäsi too risti üle rindkere nii, et käeselg jääks vastu kannatanu sinupoolset põske;
- oma teise käega haara kannatanu endast eemalolevast jalast, vahetult põlve kohalt ja kõverda jalg nii, et jalatald jääb vastu maad;
- hoides kannatanu kätt põse juures tõmba kannatanut kaugemalasetsevast jalast nii, et ta keeraks küljele ja jääks toetuma pealmisele jalale, mis on painutatud 90° võrra nii põlve- kui ka puusaliigesest;
- painuta kannatanu pea kuklasse, et kindlustada vabad hingamisteed;
- pea asendi korrigeerimiseks muuda vajadusel alumise käe asendit;
- kontrolli pidevalt hingamist, hingamisteede avatust.

Juhul, kui kannatanut tuleb hoida sellises asendis rohkem kui 30 minutit, tuleb ta pöörata iga poole tunni tagant teisele küljele, et vältida alumise käe kahjustust.

2.9. Võõrkeha hingamisteedes (lämbumine)

Hingamisteede sulgus võõrkehaga on harva esinev, kuid potentsiaalselt kõrvaldatav äkksurma põhjus. Täiskasvanutel tekitab hingamisteede sulgus võõrkehaga reeglina

söömisel. Hingamisteid sulgevateks võõrkehadeks on enamasti halvasti läbimälutud toidupalad, laste puhul mitmesugused suhu pistetud esemed. Tavaliselt on lämbumisel kõrvalseisjaid, mistõttu on võimalik alustada abiga veel teadvusel oleval kannatanul.

Olulise tähtsusega on lämbumise äratundmine. Võõrkeha võib põhjustada osalist või täielikku hingamisteede sulgust. Juhul, kui kannatanu on suuteline hingama, kõnelema, kõhima, ei ole ta veel eluohtlikus seisundis. Enamikul juhtudest suudab ta hingamisteedesse sattunud võõrkeha ise välja kõhida. Kui kannatanu ei suuda hingata, karjuda ega kõhida, haarab käega kõrist ning ta teadvus häguneb kiiresti, on võõrkeha hingamisteed täielikult sulgenud. Sel juhul on kannatanu eluohtlikus seisundis ning vajab kiiret abistamist.

Tegevus võõrkeha korral hingamisteedes (Joonis 3)

Algoritm on kasutatav ka lastel alates ühest eluaastast.

- 1) Kui kannatanul esineb hingamisteede osaline sulgus, sunni teda tugevalt kõhima. Muid võtteid ära rakenda.
- 2) Kui kannatanul esineb hingamisteede täielik sulgus ja ta on veel teadvusel:
 - tee viis lööki seljale alljärgnevalt:
 - seisa kannatanu küljele;
 - toetades ühe käega eestpoolt kalluta kannatanu rindkere ettepoole;
 - teise käega tee viis järjestikust järsku lööki käega kannatanu seljale abaluude vahele;
 - hinda, kas hingamine leevendus;
 - kui löögid abaluude vahele ei aidanud, kasuta Heimliche võtet:
 - lähene kannatanule selja tagant ja aseta oma käed ümber tema kõhu;
 - aseta rusikas käsi kannatanu roidekaarte vahelisse kolmnurka ning haara teise käega rusikast;
 - tõmba oma kätega jõuliselt sisse-üles viis korda järjest;
 - kui hingamine ikka ei leevendu, korda lööke abaluude vahele ja Heimliche võtet.
- 3) Juhul, kui kannatanu kaotab teadvuse:
 - aseta kannatanu selili põrandale;
 - kutsu kiiresti kiirabi;
 - alusta taaselustamisega (30 rindkere kompressioon : 2 ventilatsiooni, punkt 5b BLS – algoritmis).

2.10. Automaatse välise defibrillaatori (AED) kasutamine

Standartne automaatne väline defibrillaator (*automated external defibrillator*, AED) on mõeldud kasutamiseks täiskasvanutel ja lastel alates 9. eluaastast. Ühe kuni kaheksa aastastel lastel tuleks kasutada pediaatrilisi defibrillaatorilabasid või pediaatrilist töörežiimi. Kui lastevarustus aparaadil puudub, tuleb AED-d kasutada olemasolevas töörežiimis. Alla üheaastastele lastele ei ole AED kasutamine soovitatav.

AED kasutamine (Joonis 4)

1. Veendu kannatanu, juuresolijate ja enda ohutuses.
2. Kui kannatanu ei vasta ning ei hinga normaalselt:
 - a. Saada keegi AED järele ning kiirabi/elustamismeeskonda kutsuma. Kui oled üksi, tee seda ise.
3. Alusta elustamist vastavalt juhendile.
4. Kohe, kui AED saabub:
 - a. lülita AED sisse ning kleebi elektroodid patsiendi külge. Kui on rohkem kui üks elustaja, tuleb samal ajal jätkata südamemassaažiga;
 - b. järgi hää- või piltkäsklusi;
 - c. jälgi, et keegi ei katseks kannatanut ajal, kui AED analüüsib südamerütmi.
- 5A. Kui elektrišokk on näidustatud:
 - a. veendu, et keegi ei puutu kannatanut;
 - b. vajuta šoki-nupule kui aparaat seda käsib (täisautomaatsed AED defibrilleerivad automaatselt);
 - c. jätka vastavalt hää- /piltkäsklustele.
- 5B. Kui elektrišokk ei ole näidustatud:
 - a. jätka koheselt elustamist kasutades suhet 30 rindkerekompressiooni 2 hingamise kohta;
 - b. jätka vastavalt hää- või piltkäsklustele.
6. Jätka AED käskluste järgimist kuni:
 - d. saabub kvalifitseeritud abi;
 - e. kannatanu hakkab normaalselt hingama või
 - f. sa ei jõua väsimuse tõttu enam elustada.

Häälkäsklused

Häälkäsklused on enamasti programmeeritavad. On soovitatav, et käsklused oleksid seatud vastavalt käesolevale juhendile:

1. ainult üks šokk defibrilleeritava rütmi kindlakstegemisel;
2. peale šokki ei toimu rütmi analüüsi, hingamise või pulsi olemasolu kontrolli;
3. häälkäsklus koheseks kaudse südamemassaaži jätkamiseks peale šokki (südamemassaaž spontaanse vereringe olemasolul ei ole kahjulik);
4. elustamise kestvus kaks minutit enne järjekordset südamerütmi, hingamise ja pulsi hindamist.

3. Spetsiaalsed taaselustamisvõtted täiskasvanul.

ALS (advanced life support) – algoritm.

3.1. ALS algoritm

Vereringeseiskusega südamerütmid jagatakse kaheks: defibrilleeritavad (vatsakeste fibrillatsioon/pulsita kulgev ventrikulaarne tahhükardia, VF/VT) ja mittedefibrilleeritavad rütmid (ebaefektiivne süstol e. elektromehhaaniline dissotsiatsioon (EMD) ja asüstoolia). Olulise erinevusena vajavad VF/VT rütmiga patsiendid kiiret defibrillatsiooni. Järgnev tegevus – rindkere kompressioonid, hingamisteede käsitus ja ventilatsioon, veenitee rajamine, adrenaliini manustamine, pöörduvate tegurite identifitseerimine ja korrigeerimine – on sarnane mõlemat tüüpi südamerütmi korral.

ALS algoritm (Joonis 6) on rakendatav kõikide vereringeseiskuse vormide korral. Eriolukorras võivad olla näidustatud täiendavad meetmed. Tegevused, mis vaieldamatult suurendavad ellujäämise võimalust, on varajane defibrillatsioon VF/VT korral ning kohesed ja efektiivsed esmased taaselustamisvõtted (ABC, BLS).

3.2. Defibrilleeritavad vereringe seiskuse vormid – vatsakeste fibrillatsioon, ventrikulaarne tahhükardia

Täiskasvanutel on sagedasimaks vereringeseiskuse põhjuseks VF. Sellele võib eelneda VT, üksikutel juhtudel ka supraventrikulaarne tahhükardia (SVT). Vereringeseiskuse sedastamisel kutsu abi (nõua kindlasti defibrillaatorit) ja alusta kohe kaudse südamemassaažiga ja ventilatsiooniga vahekorras 30:2. Defibrillaatori olemasolul määra kohe südamerütm, kui kliinilise surma tekkest on möödunud alla 5 minuti. Vastasel korral alusta südamemassaažiga ning hinda rütmi kahe minuti massaaži järgselt. VF/VT sedastamisel lae defibrillaator ning anna üks elektrišokk pingega 150-200 J bifaasilise vooluga või 360 J monofaasilise vooluga. Peale šokki taasalusta kohe kaudse südamemassaažiga, sõltumata südamerütmi ja pulsi taastumisest. Põhjendused on järgnevad. Juhul, kui defibrillatsioon on olnud efektiivne ja vereringe taastub, õnnestub väga harva kohe peale defibrilleerimist pulssi palpeerida. Samas võib aeg, mis kulub pulsi leidmiseks, halvendada müokardi olukorda juhul, kui vereringe ei ole taastunud. Taastunud vereringe foonil ei suurenda rindkere kompressioonid VF tekkimise riski. Elektrišoki järgselt tekkinud asüstoolia korral võivad rindkere kompressioonid indutseerida VF, mis oleks kasulik. Elustamisvõtteid jätkata 2 minuti jooksul, seejärel hinda lühikesel pausil südamerütmi kardiomonitoril. Juhul, kui VF/VT püsib, teosta teine šokk pingega 150-360 J bifaasilise või 360 J monofaasilise vooluga. Jätka kohe südamemassaaži ning kunstlikku hingamist 2 minuti jooksul. Seejärel tee lühike paus ja hinda südamerütmi kardiomonitoril. Kui VF/VT püsib, manusta adrenaliini ja teosta kolmas šokk (150-360 J bifaasilise vooluga või 360 J monofaasilise vooluga). Jätka elustamisvõtetega (järjestuses ravim-šokk-CPR-rütmi hindamine). Pausid rindkere kompressioonide ja šoki teostamise vahel peavad olema nii lühikesed kui võimalik. Kui peale kolmandat šokki püsib VF/VT, manusta 300 mg amiodarooni intravenoosse boolusena.

Amiodarooni manustamise järgselt hinda südamerütmi lühikese aja jooksul enne neljanda šoki rakendamist.

Juhul, kui südamerütmi hindamisel (peale šokki ja 2 minutit kestnud südamemassaaži-kunstlikku hingamist) tekib mittedefibrilleeritav südamerütm (regulaarsed või kitsad kompleksid), palpeeri pulssi. Rütmi hindamine peab olema lühiajaline. Pulsi katsumine on õigustatud ainult juhul, kui on olemas korrapärane rütm. Kui korrapärane rütm tekib 2-minutilise taaselustamise jooksul, ära katkesta rindkere kompressioone pulsi palpeerimiseks enne, kui patsiendil tekivad spontaanse vereringe tunnused. Spontaanse vereringe taastumisel rakenda elustamisjärgset ravi. Kui südamerütm läheb üle asüstooliaks või ebaefektiivseks süstoliks, rakenda vastava ravialgoritmi põhimõtteid (vt. allpool).

Prekordiaalne löök

Kaalutle prekordiaalse löögi rakendamist juhul, kui kollapsi järgi tekkinud südameseiskuse tuvastamine on olnud kiire ja defibrillaator ei ole koheselt kättesaadav. Selline olukord võib tekkida monitooritud patsiendil. Prekordiaalset lööki peavad kasutatama väljaõpetatud inimesed ning ta on efektiivne vaid kohe peale südameseiskuse tuvastamist.

Hingamisteed ja ventilatsioon

Trahhea intubatsioon on parim meetod vabade hingamisteede tagamiseks. Protseduuri teostab väljaõpetatud abiandja ja see ei tohi kesta üle 30 sekundi. Larüngoskoopia tuleks teostada kaudse südamemassaaži ajal. Intubatsioonitoru viimisel trahheasse tuleb rindkere kompressioonid lühiajaliselt katkestada. Alternatiiviks oleks katkestamata rindkere kompressioonid ja trahhea intubatsiooni edasilükkamine spontaanse vereringe taastumiseni. Peale intubatsiooni kontrolli intubatsioonitoru asukoht ja fikseeri see kindlalt. Trahhea intubeerimise järgselt tuleb jätkata kaudset südamemassaaži sagedusega 100 korda minutis. Ära katkesta südamemassaaži ventilatsiooni teostamiseks, see võimaldab tagada kõrgemat perfusioonirõhku pärgarterites. Trahhea intubatsiooni ebaõnnestumisel ventileeri kannatanut Ambu koti ja maskiga.

Trahhea intubatsiooni kogemuse puudumisel võib kasutada alternatiivseid meetodeid (Combitube, kõrimask, ProSeal kõrimask, larüngaalne toru). Nende meetodite rakendamisel jätkata katkestamata kaudset südamemassaaži. Ülemäärase õhulekke ja ebaadekvaatse ventilatsiooni korral tuleb rindkere kompressioonid katkestada kopsude ventileerimiseks.

Pideva kaudse südamemassaaži teostamisel on kopsude kunstliku hingamise sagedus 10 hingamist minutis.

Ravimite manustamise teed ja ravimid

Perifeerne või tsentraalne veenitee

Perifeerse veeni kanüleerimine on kiirem, kergemini teostatav ja ohutum. Ravimi manustamisele perifeersesse veeni peab kohe järgnema 20 ml vedeliku süstimine

boolusena. Seejärel tõstetakse jäse 10-20 sekundiks, et ravim jõuaks tsentraalsesse vereringesse.

Intraossaalne tee

Kui intravenoosne ravimi manustamine ei õnnestu, kaalutle intraossaalse tee rajamist. Olles levinud alternatiiviks lastepraktikas võib intraossaalne ravimite manustamine osutada efektiivseks ka täiskasvanutel.

Intrarahheaalne tee

Juhul, kui intravenoosne või intraossaalne ravimite manustamine ei ole võimalik, võib ravimeid manustada ka intrarahheaalselt. Ravimite plasmakontsentratsioon on sel juhul ettearvamatu. Optimaalsed ravimite annused ei ole teada. Intrarahheaalselt manustatav adrenaliini soovituslik doos on 3 mg, mis on lahjendatud kuni 10 ml steriilse veega. Võrreldes 0,9% soolalahusega imendub adrenaliini vesilahus paremini.

Adrenaliin

Vaatamata adrenaliini laiale kasutamisele taaselustamisel, ei ole tõestatud, et rutiinne vasopressorite kasutamine südameseiskuse korral suurendab ellujäämist. Adrenaliini kasutamise soovitus põhineb loomkatsetel. Adrenaliini alfa-adrenergiline toime põhjustab vasokonstriksiooni, tulemusena suureneb perfusioonirõhk südame- ja ajuarterites. Verevoolu suurenemine pärgarterites tõstab VF tekkesagedust ning suurendab lootust taastada vereringet defibrilleerimisega. Optimaalne taaselustamise kestvus ja šokkide arv enne ravimite kasutamist ei ole teada. Konsensusel põhineva soovitusel kohaselt tuleb peale kahte šokki ja püsiva VF/VT korral manustada adrenaliini ning korrata seda iga 3-5 min tagant. Ravimite manustamise ajal taaselustamist ei katkestata.

Antiarütmikumid

Ei ole tõestatud, et rutiinne antiarütmikumide kasutamine taaselustamisel suurendab ellujäämist. Defibrillatsiooni suhtes refraktaarse VF korral on amiodaroon andnud parema efekti vahetu elustamisjärgse perioodi osas kui platseebo ja lidokaiin. Konsensussoovitus on amiodarooni manustada 300 mg boolusena, kui kolme šoki järel püsib VF/VT. Korduva või refraktaarse VF/VT korral manustatakse järgneva boolusena 150 mg ning seejärel infundeeritakse 900 mg 24 tunni jooksul. Lidokaiin annuses 1 mg/kg on amiodaroonile alternatiiviks juhul, kui viimane ei ole kättesaadav. Lidokaiini ei manustata, kui amiodaroon on juba tehtud.

Magneesium

Magneesium (8 mmol e. 2 g magneesiumsulfaati = 8 ml 25% MgSO₄ lahust) on näidustatud refraktaarse VF korral, kui jääb kahtlus hüpomagneesemiale (näit. patsient on kasutanud kaaliumi väljaviivaid diureetikume).

Bikarbonaat

Rutiinne naatriumbikarbonaadi manustamine taaselustamisel (eriti haiglavälise südameseiskuse korral) ei ole näidustatud. Naatriumbikarbonaadi (50 mmol) manustamine on kindlasti näidustatud vaid juhul, kui südameseiskus on eeldatavasti tingitud hüperkaleemiast või mürgistustest tritsükliliste antidepressantidega. Annust võib korrata sõltuvalt kliinilisest pildist ja veregaaside analüüsist. Mõned eksperdid

soovitavad bikarbonaati manustada juhtudel, kui arteriaalse vere pH on alla 7,1, kuid see soovitus on vastuoluline. Südameseiskuse puhul ei peegelda arteriaalse veregaasi väärtused happe-alustasakaalu kudedes – pH kudedes on madalam, kui arteriaalses veres.

Püsiv ventrikulaarne fibrillatsioon

Elustamist soovitatakse mitte lõpetada, kuni püsib VF/VT.

3.3. Mittedefibrilleeritavad vereringe seiskuse vormid – ebaefektiivne süstol, asüstoolia

Ebaefektiivse süstoli puhul on südame elektriline aktiivsus säilinud, kuid puudub palpeeritav pulss. Üksikud müokardi mehhaanilised kontraktsioonid võivad esineda, kuid nad on liiga nõrgad selleks, et tekitada pulssi ja vererõhku. Ebaefektiivne süstol on sageli põhjustatud pöörduvatest teguritest, mis võivad olla kõrvaldatavad. Ellujäämine asüstoolia või ebaefektiivse süstoli puhul on ebatõenäoline seni, kuni pöörduvad põhjused on leitud ja efektiivselt ravitud.

Kui esmaseks vereringeseiskuse vormiks on ebaefektiivne süstol või asüstoolia, alusta taas elustamist vahetult 30:2 ja manusta 1 mg adrenaliini kohe peale veenitee rajamist. Asüstoolia esinemisel kontrolli elektrootide asendit, selleks elustamisvõtteid mitte katkestades. Asüstoolia võib olla seotud ülemäärase vagaalse toonusega, mis teoreetiliselt võib olla kõrvaldatav vagolüütiliste ravimitega. Seetõttu soovitatakse olukorras, kus esineb asüstoolia või ebaefektiivne süstol (sagedus alla 60 x min) manustada atropiini 3 mg (see annus tagab maksimaalse vagaalse blokaadi). Samas ei ole andmeid, et rutiinne atropiini kasutamine suurendaks ellujäämist.

Kindlusta vabad hingamisteed nii kiiresti kui võimalik. Trahhea intubatsiooni järgselt jätkata pausideta südamemassaaži kombinatsioonis kopsude kunstliku ventilatsiooniga. Jätka elustamisvõtteid 2 minuti jooksul, seejärel kontrolli rütmi. Ebaefektiivse rütmi püsimisel taas alusta kohe elustamisvõtete rakendamist. Korrapärase rütmi tekkimisel palpeeri pulssi. Selle puudumisel või olemasolu kahtlusel jätkata elustamistegevust. Pulsi tekkimisel alusta elustamisjärgset ravi.

Asüstoolia diagnoosimisel hinda, kas EKG-s esinevad P-sakid. P-sakkide olemasolul on näidustatud kardiostimulatsioon. Tõelise asüstoolia korral ei ole kardiostimulatsioon efektiivne.

Kui on ebaselge, kas tegemist on asüstooliaga või madalainelise VF-ga, ära kasuta defibrillatsiooni vaid jätkata südamemassaaži ja ventilatsiooniga. Madalalaineline VF on asüstooliast raskesti eristatav ja ei allu defibrillatsioonile. Hea kvaliteediga elustamisvõtted võivad suurendada fibrillatsioonilaine amplituudi ja muuta rütmi defibrilleeritavaks. Korduvate šokkide kasutamine madalainelise VF korral võib põhjustada müokardi kahjustuse nii voolust kui kaudse südamemassaaži katkestamisest.

VF tekkimisel kasuta VF ravi algoritmi. Asüstoolia või ebaefektiivse süstoli püsimisel jätkata elustamisvõtteid ning manusta adrenaliini iga 3-5 min tagant.

Ebaefektiivse süstoli ja asüstoolia potentsiaalselt kõrvaldatavad põhjused

Alati mõtle potentsiaalselt kõrvaldatavatele vereringeseiskuse põhjustele ja vastavale ravile: hüpoksia, hüповoleemia, hüper- ja hüpokaleemia, hüpokaltseemia, atsidoos, hüpotermia, pingeline õhkrind, südame tamponaad, mürgistused ning kopsuarteri trombemboolia.

3.4. Hingamisteede käsitus ja ventilatsioon

Kiire hingamisteede avatuse hindamine, vabastamine ja kunstlik hingamine on eluliselt tähtsad, et vältida aju ja teiste elutähtsate elundite kahjustust sekundaarsest hüpoksiast. Ilma adekvaatse ventilatsioonita ei ole võimalik taastada spontaanset südametegevust. Need printsiibid ei kehti esmase südameseiskuse korral tunnistajate juuresolekul – defibrillaatori kohesel kättesaadavusel on sel juhul prioriteediks viivitamatu defibrillatsioon.

Hingamisteede sulgus

Hingamisteede sulguse põhjused

Hingamisteede sulgus võib olla osaline või täielik. Sulguse asukoht võib olla alates ninast ja suust kuni trahheani. Teadvuseta haigel esineb sageli hingamisteede obstruktsioon neelu tasandil. Sulguse põhjuseks ei ole mitte niivõrd keel, kuivõrd pehme suulagi ja epiglottis. Hingamisteede sulgus võib olla põhjustatud oksemassidest või verest (maosisu regurgitatsioon või näotrauma), samuti võõrkehast. Kõrirturse võib olla põhjustatud põletusest, põletikulisest protsessist või anafülaksiast. Ülemiste hingamisteede ärritus võib põhjustada larüngopasmi. Obstruktsioon kõrist allpool esineb harvemini, kuid riski suurendavad rohke bronhiaalsekreet, limaskesta turse, bronhospasm, kopsuturse ja maosisu aspiratsioon.

Hingamisteede sulguse äratundmine

Hingamisteede sulgus võib olla varjatud ja jääda abiandjatele märkamatuks. Kasuta lihtsat, süsteemset meetodit: “vaata, kuula ja tunne”.

- Vaata, kas rindkere ja kõht võtavad hingamisest osa.
- Kuula ja tunne õhu liikumist suus ja ninas.

Osalise hingamisteede sulguse korral on õhu liikumine vähenenud ning häälekas. Inspiratoorne striidor on põhjustatud obstruktsioonist kõri tasandil või kõrgemal.

Patsiendil, kes püüab hingata täieliku hingamisteede obstruktsiooni korral, tekib paradoksaalne rindkere ja kõhu eesseina liikumine. Tuleb hinnata hingamiskahinat – selle puudumine viitab täielikule hingamisteede obstruktsioonile. Häälekas hingamine viitab osalisele hingamisteede obstruktsioonile. Apnoe puhul, kui spontaansed hingamisliigutused puuduvad, ei õnnestu täieliku hingamisteede obstruktsiooni korral rakendada sissehingamist positiivse rõhuga. Kui mõne minuti jooksul ei õnnestu tagada adekvaatset ventilatsiooni, võib hüpoksia tulemusena tekkida sekundaarne südameseiskus.

Esmased võtted hingamisteede käsitlemisel

Hingamisteede obstruktsiooni kahtlusel (ükskõik millise raskusastme korral), mis võib olla põhjustatud keelest või teistest ülemiste hingamisteede struktuuridest, on esmaseks meetmeks hingamisteede vabastamine pea asendi muutmisega (kolmikvõtte): pea painutamine kuklasse, alalõua tõstmine ette ja üles.

Hingamisteede käsitlus kaelatrauma kahtlusel

Kaelatrauma kahtlusel (kukkumisel, sukeldumisel vette) tuleb taaselustamise ajal hoida pead, kaela, rindkere ja nimmepiirkonda neutraalses asendis. Ülemäärane pea kuklasse painutamine võib süvendada traumat ning kahjustada seljaaju. Seljaaju kahjustuse riski olemasolul vabastatakse hingamisteed alalõua tõstmisega, kuid samal ajal fikseerib abiline oma kätega hoides pea ja kaela ühel joonel. Juhul, kui hingamisteede sulgus püsib, tuleb lisaks painutada pead ettevaatlikult kuklasse kuni hingamisteed avanevad. Vabad hingamisteed omavad suuremat tähtsust kui võimalik seljaaju kahjustus.

Hapnik

Manusta hapnikku esimesel võimalusel. Standardne hapnikumask tagab sissehingatavas õhus hapnikukontsentratsiooni kuni 50%. Hapnikumask reservuaariga (mitte reversiivne mask) võimaldab pealevoolu 10-15 L/min juures tõsta hapnikukontsentratsiooni sissehingatavas õhus kuni 85%-ni. Alguses manusta hapnikku maksimaalse kontsentratsiooniga, hiljem tiitri seda sõltuvalt pulssoksümeetri ja arteriaalse vere gaaside näitajatest.

Aspiratsioon

Kasuta jäika aspiratsiooniootsikut vedeliku eemaldamiseks hingamisteedest (veri, sülg, maosekreet). Elavate kurgureflekside korral aspireeri ettevaatlikult, kuna võib tekkida oksendamine.

Kopsude kunstlik ventilatsioon

Igal patsiendil, kellel spontaanne hingamine on ebaadekvaatne või puudub, rakenda nii kiiresti kui võimalik kopsude kunstlikku ventilatsiooni. Ventilatsioon väljahingatava õhuga (esmasel elustamisvõttes) on efektiivne, kuid väljahingatud õhk sisaldab ainult 16-17% hapnikku. Seetõttu tuleb nii kiiresti kui võimalik ventileerida patsienti hapnikuseguga. Kirjanduses on üksikuid andmeid tuberkuloosi ja SARS-i (severe acute respiratory distress syndrome) ülekandmise kohta kannatanult abistajale. HIVi ülekannet taaselustamise käigus ei ole kirjeldatud. Nakkusohu vältimiseks peavad abiandjad suust-suhu hingamisel kasutama vastavaid ettevaatusabinõusid (pocket-mask jmt.).

Ülemäärase hingamismahu või õhuvoolu korral võib õhk sattuda makku, mis suurendab maosisu regurgitatsiooni ja aspiratsiooni riski. Mao täitumist õhuga soodustavad

- vale pea ja kaela asend ning hingamisteede halb avatus;
- söögitoru sfinkterlihase toonuse langus (tekib südameseiskuse korral);

- kõrge rõhk hingamisteedes sissehingamisel.

Teisalt, kui õhuvool sissehingamisel on liiga aeglane, pikeneb sissehingamise aeg ning lüheneb rindkere kompressioonideks jääv aeg. Iga sissehingamine peab kestma umbes ühe sekundi, hingamismaht peab tagama normaalse rindkere liikumise. See võimaldab saavutada adekvaatse ventilatsiooni, rindkere kompressiooni ning vähendada õhu makku sattumise riski. Taaselustamisel ja kaitsmata hingamisteede korral teosta 30 rindkere kompressiooni järgselt 2 sissehingamist.

Ambu kott

Ambu koti võib ühendada näomaskiga, trahhea intubatsioonitoruga, kõrimaski või *Combitube*'ga. Ambu koti kasutamine nõuab teatud oskusi. Näomaskiga ventileerimisel on eelistatud kahe inimese poolt teostatav Ambu kotiga ventilatsiooni tehnika. Trahhea intubatsiooni järgselt, samuti *Combitube*'i ja kõrimaski kasutamisel rakendatakse hingamissagedust 10 korda minutis kombineerituna pausideta rindkere kompressioonidega. Ventilatsioon kõrimaskiga on efektiivsem ja kergem kui ventilatsioon Ambu koti ja näomaskiga. Kõrimask ei taga täielikult hermeetilisi hingamisteed mistõttu võib esineda õhuleke seoses rindkere kompressioonidega. Vähene õhuleke on aktsepteeritav. Suure lekke ja ebaadekvaatse ventilatsiooni korral tuleb üle minna kompressiooni ja ventilatsiooni vahekorrale 30:2.

Trahhea intubatsioon

Trahhea intubatsioon on parim meetod avatud hingamisteede tagamiseks ja kopsude ventileerimiseks. Protseduur eeldab hästi treenitud personali. Trahhea intubatsiooni eelisteks on kaitse maosisu aspiratsiooni eest, adekvaatne kopsude ventilatsioon, katkestamata südamesmassaaž, potentsiaalselt vabad käed abiandjatel, sekreedi eemaldamine hingamisteedest ja võimalik ravimite manustamise tee. Samas ei ole tõestatud, et ventilatsioon Ambu koti ja maskiga põhjustaks taaselustamisel sagedamini maosisu aspiratsiooni. Trahhea intubatsiooni puudusteks võivad olla diagnoosimata intubatsioonitoru vale asukoht, südamesmassaaži pausid intubatsiooni katse(te)l, samuti trahhea intubatsiooni suhteliselt sagedane ebaõnnestumine. Taaselustamisel tuleb kaalutleda riski ja kasu suhet trahhea intubatsiooni ja efektiivse kaudse südamesmassaaži vahel. Treenitud personal peab olema võimeline larüngoskopeerima kaudse südamesmassaaži teostamise ajal. Lühiajalist pausi kasutatakse intubatsioonitoru viimiseks trahheasse. Alternatiivse variandina võib trahhea intubatsiooni teostada hiljem, spontaanse vereringe taastumisel. Intubatsioonikatse ei tohi kesta üle 30 sekundi. Juhul, kui selle ajaga trahhea intubatsioon ei õnnestu, tuleb ventileerida patsienti Ambu koti ja maski abil. Trahhea intubatsiooni järgselt kontrolli intubatsioonitoru asukoht ja fikseeri toru kindlalt.

Intubatsioonitoru asukoha kontroll

Diagnoosimata intubatsioonitoru asukoht söögitorus on trahhea intubatsioonikatse raske tüsistus. Seda riski vähendab intubatsioonitoru asukoha määramise esmane ja teisene tehnika. Esmase hindamise juurde kuulub rindkere liikumise jälgimine, bilateraalne kopsude auskultatsioon (hingamiskahin peab olema mõlemas kopsus võrdne ja adekvaatne), samuti auskultatsioon epigastriumi piirkonnas (hingamiskahin puudub). Kliinilised tunnused, mis viitavad õigele intubatsioonitoru asukohale

(kondensaat torus, rindkere tõus, hingamiskahin kopsude auskulteerimisel, hingamiskahina puudumine mao piirkonnas) ei ole täielikult usaldusväärsed. Intubatsioonitoru õige asukoha teisene kinnitus (välja hingatava süsihapegaasi määramine, söögitoru detektori kasutamine) vähendab veelgi vea võimalust. Intubatsioonitoru vale asukoha kahtlustamisel kasuta larüngoskoopi ja vaata, kas intubatsioonitoru on läbinud häälepaelad.

Kompressioon sõrmuskõhrele

Maosisu passiivse regurgitatsiooni ja aspiratsiooni vältimiseks Ambu kotiga ventilatsioonil ja trahhea intubeerimisel, kasutatakse kompressiooni sõrmuskõhrele (Sellick'i võte). Ülemäärase või vales kohas teostatud kompressiooni korral võib ventilatsioon ja trahhea intubatsioon muutuda oluliselt raskemaks. Juhul, kui ventilatsioon on osutunud võimatuks, tuleb vähendada kompressiooni sõrmuskõhrele või see täielikult katkestada. Oksendamise korral tuleb sõrmuskõhr otsekohe vabastada.

Krikotüreotoomia

Näopiirkonna trauma korral, samuti hingamisteede sulgusel kõriturse või võõrkehaga, võib ventilatsioon Ambu kotiga, samuti trahhea intubatsioon või alternatiivsete meetodite kasutamine olla võimatu. Punktsiooni abil või kirurgiliselt rajatud krikotüreotoomia ning hapniku manustamine võib selles olukorras olla elupäästev. Trahheostoomia teostamine on erakorralises situatsioonis vastunäidustatud, kuna operatsioon on aeganõudev, ohtlik ning vajab kirurgilisi oskusi ja varustust.

Kirurgiline krikotüreotoomia võimaldab rajada kindla õhutee ja ventileerida patsienti kuni patsient intubeeritakse või trahheostomeeritakse. Punktsioonkrikotüreotoomia on ajutine protseduur, võimaldades lühiajalist oksügenisatsiooni. Protseduuriks kasutatakse jämedat mitteniverduvat kanüüli ning kõrge rõhuga hapniku pealevoolu. Tüsistuseks võib olla barotrauma, samuti ei ole meetod efektiivne rindkeretrauma korral. Kanüül võib niverduda kõhuliasendis ning ei sobi patsiendi transportimisel.

3.5. Ravimid taaselustamisel

2005.a. konsensuskonverents käsitleb eraldi kolme rühma ravimeid - vasoaktiivsed ravimid, antiarütmikumid ja muud ravimid.

3.5.1. Vasoaktiivsed ravimid

Adrenaliin on juba 40 aastat olnud peamiseks taaselustamisel kasutatavaks ravimiks. α -adrenergilise toime tõttu suurendab adrenaliin takistust ekstrakraniaalses arteriaalses süsteemis ning tõstab diastoolset rõhku aordis, seetõttu paraneb verevool ajus ja pärgarterites. Samal ajal suureneb β_1 -adrenoretseptorite stimulatsiooni kaudu müokardi bioelektriline aktiivsus ning kontraktsioonivõime. Negatiivseteks omadusteks on müokardi hapnikutarbe tõus ja vere arteriovenoosne šunteerumine pulmonaalarteri süsteemis.

Alternatiivse preparaadina on 1996. aastast kasutatud vasopressiini – ravimit, mille domineerib vaid vasokonstriktorne toime. Kliinilised uuringud ei ole tõestanud vasopressiini eeliseid adrenaliini ees. Seetõttu on konsensuskonverentsi soovitusel südameseiskusest taaselustamisel esmavaliku preparaadiks adrenaliin.

Adrenaliin

Näidustused:

- igasuguse etioloogiaga südameseiskus;
- anafülaksia;
- kardiogeenne šokk (teise valiku preparaat).

Annustamine:

- Südameseiskuse korral on esmaseks doosiks 1 mg i/v või intratracheaalselt 2...3 mg lahjendatuna 10 ml-s süstevees. Suuremate i/v algdooside manustamise efektiivsus ei ole tõestatud, seega seda ei soovitata.
- Spontaanse vereringe taastumise järgselt võivad adrenaliini lisadoosid (≥ 1 mg) põhjustada tahhükardiat, müokardi isheemiat, ventrikulaarset tahhükardiat/fibrillatsiooni. Kui pärast spontaanse vereringe taastumist tundub adrenaliini manustamine vererõhu säilitamiseks vajalik, siis tuleks seda tiitrida ettevaatlikult, 50...100 μ g (0,05...0,1 mg) doosidena.
- Ole ettevaatlik adenaliini kasutamisel kokaiinist vm. sümpatomimeetilistest ravimitest põhjustatud kliinilisest surmast elustamisel.

Ravimvorm:

- Eestis kasutatav adrenaliin on reeglina lahjendusega 1:1000, s.o. 1 ml sisaldab 1 mg adrenaliini.

3.5.2. Antiarütmikumid

Amiodaroon

Amiodaroon on rakumembraani stabiliseeriv preparaat, mis pikendab aktsioonipotentsiaali ja refraktaarperioodi nii kodade kui vatsakeste müokardis. Kliinilised uuringutes parandas amiodarooni manustamine pärast kolme initsiaalset elektrišokki ellujäämisšansi VF/VT-st taaselustamisel.

Näidustused:

- püsiv, defibrillatsioonile allumatu VF/VT;
- hemodünaamiliselt stabiilne VT, ka teised tahhüarütmiaid (vt. punkt 3.7.2.).

Annustamine:

- 300 mg lahjendatud 20 ml-s 5 % glükoosis boolusena i/v, kui VF püsib peale kolmandat elektrišokki;
- kui VF/VT püsib endiselt, manustatakse täiendavalt 150 mg ning lisaks infusioonina 900 mg 24 tunni jooksul.

Kõrvaltoimed:

- amiodaroon võib olla paradoksaalselt arütmogeenne, eriti koos preparaatidega, mis pikendavad QT intervalli;
- akuutsed kõrvaltoimed (liiga kiirel manustamisel) on hüpotensioon ja bradükardia;
- süstimisel perifeersesse veeni võib põhjustada tromboflebiiti – kasuta füsioloogilise lahuse infusiooni pärast i/v boolust.

Lidokaiin

Lidokaiin oli esmavaliku antiarütmikumiks kuni 2000. aasta elustamisjuhtnööride publitseerimiseni. Võrdlevad uuringud amiodarooniga annavad esmaeelistuse amiodaroonile, seetõttu soovitavad kaasaegsed seisukohad lidokaiini vaid juhul, kui amiodaroon ei ole kättesaadav. Amiodaroon peab olema kättesaadav kõikides kiirabibrigaadides ja haiglates.

Näidustus:

- püsiv, defibrillatsioonile allumatu VF/VT, kui amiodaroon ei ole kättesaadav.

Annustamine:

- 100 mg (1...1,5 mg/kg) boolusena i/v, kui VF püsib peale kolmandat elektrišokki ja amiodaroon ei ole kättesaadav;
- vajadusel lisadoos 50 mg, kogudoos mitte üle 3 mg/kg esimese tunni jooksul.

Magneesiumsulfaat

Hüpokalieemia, hüponatreemia ja hüpokaltseemiaga kaasneb sageli hüpomagneesemia. Vereseerumi normaalsest madalam magneesiumi tase tõstab digoksiini toksilisust. Magneesiumi manustamine võib olla efektiivne püsiva VF korral.

Näidustused:

- püsiv, defibrillatsioonile allumatu VF/VT, kui on põhjust arvata hüpomagneesemia esinemist;
- ventrikulaarsed tahhüarütmiaid hüpomagneesemia võimalikul esinemisel;
- *torsade de pointes* rütm;
- digoksiini toksiline toime.

Annustamine:

- 2 g magneesiumsulfaati (8 ml 25% MgSO₄ lahust) i/v 1...2 minuti jooksul;
- annust võib korrata 10...15 minuti pärast.

3.5.3. Muud ravimid

Tõenduspõhisus muude ravimite – atropiini, aminofüllüüni, kaltsiumi – kasutamiseks taaselustamisel kliinilisest surmast on limiteeritud. Soovitused baseeruvad vaid preparaatide farmakodünaamiliste omaduste ja südameseiskuse patofüsioloogiliste mehhanismide arvestamisel. Tõestus kliinilistest uuringutest puudub.

Atropiin

Atropiin on atsetüülkoliini antagonist parasümpaatilises närviülekanedes. Atropiin blokeerib n. vagus'e ülekande siinussõlmes ja atrioventrikulaarsõlmes, mistõttu kiirendab südame rütmi.

Näidustused:

- asüstoolia;
- ebaefektiivne süstol sagedusega < 60 x min;
- siinus-, atriaalne või nodaalne bradükardia, kui hemodünaamika on ebastabiilne.

Annustamine:

- 3 mg ühekordse boolusdoosina.

Kõrvaltoimed:

- nägemishäired, suukuivus, uriiniretensioon;
- segasus.

Aminofülliin (eufülliin)

Preparaadil on kronotroopne ja inotroopne toime.

Näidustused:

- asüstoolia;
- atropiini suhtes resistentne bradükardia.

Annustamine:

- 250-500 mg (5mg/kg).

Kaltsiumkloriid

Hüperkaltseemia on kahjulik isheemilisele müokardile. Seetõttu on kaltsiumkloriid näidustatud ainult ebaefektiivse süstoli korral, mille põhjuseks on hüperkaleemia, hüpokaltseemia või kaltsiumantagonistide üledoos. Annuseks on 10 ml 10% kaltsiumkloriidi lahust.

Naatriumbikarbonaat

Naatriumbikarbonaadi manustamine ei ole näidustatud elustamise esimestel minutitel (v.a. patsientidel teadaoleva hüperkaleemiaga, raske metaboolse atsidoosiga ja mürgistusega tritsüklilistest antidepressantidest), kuna atsidoos on algul korrigeeritav kopsude kunstliku ventilatsiooniga. Püsiva hüpoksilise laktatsidoosi korral on naatriumbikarbonaadi manustamine isegi ohtlik, sest alkaloos halvendab oksühemoglobiini dissotsiatsiooni ning soodustab hüpoksiat, VT ja VF tekkimist. Naatriumbikarbonaadi lahuse infusiooni annuses 50 mmoli (50 ml 8,4% lahust) tuleks kaalutleda, kui elustamistegevus on kestnud üle 20-25 minuti. Tuleb arvestada, et katehoolamiinid inaktiveeruvad leelises keskkonnas ja seetõttu tuleb vältida nende lahuste segunemist.

Trombolüüs taaselustamise ajal

Andmed trombolüüsi efektiivsuse kohta mittetraumaatilisel põhjusel tekkinud südameseiskusest taaselustamisel on ebapiisavad. Trombolüüsi võib kaaluda, kui

kliinilise suma põhjuseks peetakse kopsuarteri trombembooliat või kui standardvõtetega taaselustamine südame äkksurmast osutub ebaedukaks. Jätkuv taaselustamine ei ole vastunäidustus trombolüüsi rakendamiseks. Kopsuarteri trombemboolia korral peaks taaselustamine jätkuma vähemalt 60...90 minutit pärast trombolüüsi.

3.6. Alternatiivsed südamemassaaži meetodid

Kaudne südamemassaaž tagab parimal juhul vaid 30% normaalsest aju- ja koronaarperfusioonist. Mitmesugused alternatiivsed tehnikad (lahtine südamemassaaž, kõrgsagedusega massaaž, vahelduvad rindkere- ja kõhukompressioonid, rindkere aktiivne kompressioon-dekompressioon, jm.) võivad teatud juhtudel professionaalsete, vastavalt ettevalmistatud spetsialistide kätes osutada efektiivsemaks tavametoodikast. Kaasaegsete soovituste kohaselt on esmaseks standardmeetodiks kaudne südamemassaaž.

3.7. Südameseiskuse-eelsed ja -järgsed rütmihäired

Ravipõhimõtted

Igale patsiendile, kellel esineb südame rütmihäire, anna hapnikku ning raja veenitee. Registreeri 12-lülitusega EKG, mis võimaldab rütmihäire täpse diagnoosimise kohe enne ravi või hiljem spetsialisti abil. Korrigeeeri elektrolüütide (K^+ , Mg^+ , Ca^{2+}) häired.

Rütmihäirete hindamine ja ravi baseerub kahel faktoril: patsiendi seisund (stabiilne vs ebastabiilne) ja rütmihäire olemus.

Ebasoodsad sümptomid

Ebasoodsate sümptomite esinemine või puudumine määrab rütmihäirete raviprintsiibid. Ebasoodsad sümptomid, mis viitavad rütmihäire tõttu ebastabiilsele patsiendile, on:

1. **Kliiniliselt madal südame minutimaht.** Patsient on kahvatu, higine, külmade jäsemetega, hägustunud teadvusega, vererõhk on madal ($RR_{süst} < 90$ mmHg);
2. **Ülepiiriline tahhükardia.** Koronaarvool toimub peamiselt diastolis. Väga kõrge südame löögisagedus (>150 löögi minutis) vähendab kriitiliselt diastoli kestvust ja seega ka koronaarverevoolu, mistõttu võib areneda südamelihase isheemia. Laia kompleksiga tahhükardiad on halvemini talutavad kui kitsa kompleksiga tahhükardiad.
3. **Ülepiiriline bradükardia.** Defineeritakse kui südame löögisagedus alla 40 löögi minutis. Ka sagedus <60 löögi minutis võib väikese kardiaalse reserviga patsientidele olla halvasti talutav.
4. **Südame paispuudulikkus.** Vähendades koronaararterite verevoolu, vähendab rütmihäire müokardi jõudlust. Ägedates situatsioonides võib see väljenduda kopsutursena (vasaku vatsakese puudulikkus) või täitunud kaelaveenide ja maksa suurenemisenä (parema vatsakese puudulikkus).

5. **Valu rinnus.** Stenokardia näitab, et rütmihäirega (peamiselt tahhüarütmia) kaasneb müokardi isheemia. See omab eelkõige tähtsust eelnevalt teadaoleva koronaarhaigusega või struktuurse südamehaigusega patsientidel, kellel müokardi isheemia võib suure tõenäosusega viia edasiste eluohtlike komplikatsioonidele, sh. südame äkksurmale.

Ravi valikud

Olles kindlaks määranud rütmihäire olemuse ning ebasoodsate sümptomite olemasolu või puudumise, on koheseks edasiseks tegevuseks kolm valikut:

1. antiarütmilised (ja teised) ravimid;
2. elektriline kardioversioon;
3. südame stimulatsioon (kardiostimulaator).

Kõik antiarütmilised ravimeetodid (füüsikalised manöövrid, ravimid või elektriravi) võivad olla proarütmilised – seega võib kliiniline halvenemine olla põhjustatud nii ravist endast kui ka raviefekti puudumisest. Mitme antiarütmikumi kombineerimine või ühe ravimi kõrges doosis manustamine võib põhjustada müokardi depressiooni ja hüpotensiooni. Kardioversioon on tahhükardia korral kiirem ja efektiivsem vahend siinusrütmi taastamiseks kui antiarütmilised ravimid. Seetõttu on ravimid näidustatud stabiilsetel, ebasoodsate sümptomiteta patsientidel. Elektriline kardioversioon on eelistatud ravimeetodiks ebasoodsate sümptomitega ebastabiilisel patsiendil.

Kui rütmihäire on edukalt ravitud, registreeri uuesti 12-lülituseline EKG, et selgitada pikemaajalist ravi vajavad kõrvalekalded.

3.7.1. Bradükardia

Bradükardia on defineeritud kui südamesagedus alla 60 korra minutis. Kohati on kasulikum bradükardiat klassifitseerida absoluutseks (<40 löögi minutis) ja relatiivseks bradükardiaks. Viimase puhul on südamesagedus patsiendi hemodünaamilisele seisundile mittevastavalt aeglane.

Bradükardia esmasel käsitlemisel on oluline selgitada, kas patsient on ebastabiilne või mitte (Joonis 6). Ebasoodsad sümptomid, mis viitavad kriitilisele, ebastabiilsele seisundile, on:

- teadvusekaotuse hood;
- südamesagedus <40 löögi minutis;
- südame paispuudulikkus;
- süstoolne vererõhk <90 mmHg.

Loetletud sümptomite esinemisel manusta atropiini 0,5 mg i/v, vajadusel kokku kuni 3 mg. Atropiini annused alla 0,5 mg võivad paradoksaalselt põhjustada südamesageduse aeglustumist. Tervetel vabatahtlikel produtseerib annus 3 mg suurima võimaliku pulsageduse tõusu. Ägeda koronaarishemia või müokardi infarkti kahtlusel kasuta atropiini ettevaatusega kuna kiirenenud südamesagedus võib süvendada isheemiat ja laiendada infarkti ala. Kui atropiini efekt on rahuldav ja/või

patsient stabiilne, tuleb järgnevalt hinnata asüstoolia tekke risk. Asüstoolia tekke riski tõstavad:

- hiljutine asüstoolia;
- Möbitz II tüüpi AV-blokaad;
- täielik (kolmanda astme) AV-blokaad (eriti laia QRS-kompleksiga või kui südamesagedus on <40/min);
- vatsakeste seiskus üle 3 sekundi.

Atrioventrikulaarsed (AV) blokaadid jagatakse I, II ja III astmeks. AV-blokaad võib olla seotud mitmete ravimitega ja elektrolüütide häiretega, aga ka ägedast müokardi infarktist või müokardiidist põhjustatud südamelihase struktuursete häiretega. I astme AV blokaadi iseloomustab pikenenud P-R intervall (>0,20 sek) ning enamasti on see healoomuline. II astme AV-blokaad jagatakse Möbitz I ehk Wenckebachi perioodikaks ja Möbitz II tüüpi blokaadiks. Möbitz I puhul on blokaad AV-sõlmes, see on tihti mööduv ja võib olla asümptomaatiline. Möbitz II puhul on blokaad enamasti allpool AV-sõlme Hisi kimbus või Hisi kimbu säärtes; on sageli sümptomaatiline ja võib muutuda totaalseks AV-blokaadiks. III astme AV-blokaadi iseloomustab atrioventrikulaarne dissotsiatsioon, mis võib olla püsiv või mööduv, sõltudes esilekutsuvast põhjusest.

Kui risk asüstoolia tekkeks on kõrge, patsient on ebastabiilne ja atropiin ei andnud rahuldavat efekti, on vajalik kardiosstimulatsioon. Lõplik ravi on transvenoosne kardiosstimulatsioon. Ajutise meetodina, kuni oodatakse stimulaatori paigaldamise võimalust, võib rakendada ühte või rohkemat järgnevatest meetoditest:

- transkutaanne stimulatsioon;
- adrenaliini infusioon 2-10 µg/min vastavalt efektile;
- teiste sümpatomimeetiliste ravimite (dopamiin, isoprenaliin ja teofülliin) infusioon.

Kui bradükardia võimalikuks põhjuseks on beeta-blokaatorid või kaltsiumkanalite antagonistid, kaalutle i/v glükagooni manustamist. Siirdatud südamega patsiendile tuleb atropiini manustamist vältida, sest see võib paradoksaalselt põhjustada kõrge astmega AV-blokaadi või isegi südameseiskust.

Totaalne blokaad kitsa QRS-kompleksiga ei ole absoluutne näidustus kardiosstimulatsiooniks, sest ektoopilised rütmitekke kolded (kitsas QRS-kompleks) võivad produtseerida stabiilset südamesagedust.

Kardiosstimulatsioon

Transkutaanne kardiosstimulatsioon. Alusta transkutaanset stimulatsiooni kohe kui puudub vastus atropiinile, kui atropiini toime on ebatõenäoline või kui patsient on tõsiste sümptomitega, eelkõige kõrge astme AV-blokaadi puhul (Möbitz II või III astme AV-blokaad). Transkutaanne stimulatsioon võib olla valus ja stimulatsiooniks piisava voolutugevuse saavutamine võib ebaõnnestuda. Vajadusel kasuta valuvaigisteid ja sedatiivumeid.

Prekordiaalne löök. Kui atropiin on ebaefektiivne ja transkutaanne stimulatsioon ei ole kohe käepärast, võid rakendada rusikalöökidega stimulatsiooni kuni ootad

kardiostimulatsiooni vahendeid: sternumi vasakpoolse alumise serva piirkonda löö rusikasse surutud käega regulaarselt sagedusega 50-70 korda minutis.

3.7.2. Tahhükardiad

Varasemad ERC ravijuhised toovad kolm erinevat algoritmi tahhükardia raviks: vastavalt laia kompleksiga tahhükardia, kitsa kompleksiga tahhükardia ja kodade virvendusarütmia jaoks. Kuna südameseiskuse-eelses ja/või -järgses situatsioonis on mitmed tahhükardiade ravipõhimõtted ühised, sõltumata kompleksi laiusest, siis on käesolevas ravijuhises tahhükardiade ravi kombineeritud ühte algoritmi (Joonis 7).

Kui patsient on ebastabiilne, st. esinevad tahhükardiast põhjustatud ebasoodsad sümptomid (teadvushäire, valu rinnus, südame paispuudulikkus, hüpotensioon või teised šoki tunnused), teosta kohe sünkroniseeritud kardioversioon. Eelnevalt terve südamega patsientidel on tõsised sümptomid ja ebastabiilne üldseisund harva põhjustatud tahhükardiast vatsakeste löögisagedusega alla 150 korra minutis. Häirunud südamefunktsiooni ja oluliste kaasuvate haigustega patsientidel võivad tõsised sümptomid tekkida juba madalamatel löögisagedustel. Kui kardioversiooni abil ei õnnestu saavutada siinusrütmi ja tõsised sümptomid püsivad, siis manusta amiodarooni 300 mg i/v 10-20 minuti jooksul ja seejärel korda elektrilist kardioversiooni. Amiodarooni boolusdoosile võib vajadusel järgneda 900 mg infusioon 24 tunni jooksul. Korduvate (tundide või päevade jooksul) kodade virvendusarütmia paroksüsmide puhul ei ole järjestikused elektrilised šokid näidustatud (iselimiteeruvad episoodid). Kriitilises seisundis haigetel on korduvate virvendusarütmide paroksüsmide teke sageli tingitud arütmiaid soodustavate faktorite olemasolust (metaboolsed häired, sepsis). Kardioversioon ei hoia ära järgnevaid rütmihäireid. Kui esinevad korduvad rütmihäired, siis tuleb neid ravida medikamentooselt.

Sünkroniseeritud elektriline kardioversioon

Kui kodade või ventrikulaarse tahhükardia ravis kasutatakse elektrilist kardioversiooni, peab elektrišoki sünkroniseerima pigem EKG R-saki kui T-sakiga. See minimiseerib vatsakeste fibrillatsiooni esilekutsumise võimaluse. Teadvusel patsient tuleb enne kardioversiooni sedateerida. Kitsakompleksilise tahhükardia ja kodade virvendusarütmia puhul alusta kardioversiooni 200 J monofaasilise ja 120-150 J bifaasilise defibrillaatori puhul, vajadusel energiat suurendades. Kodade laperdusarütmia ja paroksüsmaalne SVT on reeglina ravitavad madalama energiaga – alustada tuleks 100 J monofaasilise ja 70-120 J bifaasilise defibrillaatoriga.

Kui tahhükardiaga patsient on stabiilne, siis tuleks registreerida 12-lülituseline EKG rütmihäire ja ravivõimaluste täpsemaks hindamiseks. Eristada tuleb siinustahhükardiat, kitsakompleksilist supraventrikulaarset tahhükardiat ja laia kompleksiga tahhükardiat. Kui patsiendi seisund võimaldab, tuleks konsulteerida spetsialistiga. Patsiendi seisundi halvenemisel on soovitatav kiiresti teostada sünkroniseeritud kardioversioon. Oluliste kaasuvate haiguste korral nõuab sümptomaatilise tahhükardia käsitlemine ennekõike kaasuvate haiguste käsitlemist ja ravi.

Laia kompleksiga tahhükardia

Laia kompleksiga tahhükardia puhul on QRS-kompleksi aeg üle 0,12 sekundi. Kuigi laia kompleksiga tahhükardia võib olla põhjustatud ka ülejuhtehäirega supraventrikulaarsest rütmist, käsitletakse ebastabiilset laia kompleksiga tahhükardiaga patsienti alati kui ventrikulaarse tahhükardiaga patsienti. Stabiilsel patsiendil tuleks peale laia kompleksiga tahhükardia sedastamist välja selgitada, kas tegemist on regulaarse või ebaregulaarse rütmiga.

Regulaarne laia kompleksiga tahhükardia. Suure tõenäosusega on tegemist ventrikulaarse tahhükardiaga või His'i kimbu sääre blokaadiga SVT –ga. Stabiilset VT ravi amiodarooniga 300 mg i/v 20-60 minuti jooksul, millele järgneb 900 mg infusioon 24 tunni jooksul. Kui tegemist arvatakse olevat sääreblokaadiga SVT-ga, on raviks adenosiin, nii nagu kitsa kompleksiga tahhükardia puhul (vt. allpool).

Ebaregulaarne laia kompleksiga tahhükardia. Enamasti on tegemist kodade virvendusarütmia ja sääreblokaadiga, kuid vajalik on EKG registreerimine ning selle analüüs. Võimalik põhjus on ka AF ventrikulaarsete pre-eksitatsioonidega (WPW-sündroomiga patsientidel). Kolmas võimalus on polütoopne VT (torsades de pointes), mis haruharva esineb ilma kaasuvate ebasoodsate sümptomiteta.

Laia kompleksiga, sääreblokaadiga AFi ravi nagu kitsa kompleksiga AFi (vt. allpool). Kui on kahtlus pre-eksitatorsele AFi (või kodade laperdusarütmiale), tuleks vältida adenosiooni, digoksiini, verapamiili ja diltiazemi. Elektriline kardioversioon on enamasti ohutuim ravivõte.

Torsades de pointes tüüpi VT raviks lõpetada kohe kõikide ravimite manustamine, mis pikendavad QT-aega. Korrigaeri elektrolüütide häired, eriti hüpokaleemia. Manusta 2 g magneesiumsulfaati i/v 10 minuti jooksul. Kui tekivad seisundi halvenemise tunnused (mis on tavaline), tuleb kohe teostada sünkroniseeritud kardioversioon. Kui patsiendil kaob pulss, defibrilleeri koheselt (südameseiskuse algoritm).

Kitsa kompleksiga tahhükardia

Regulaarne kitsa kompleksiga tahhükardia võib olla:

- siinustahhükardia;
- AV-sõlme re-entry tahhükardia (AVNRT, sagedasim SVT liik);
- AV re-entry tahhükardia (AVRT, WPW-sündroomi tõttu);
- kodade laperdusarütmia regulaarse AV ülejuhtega (tavaliselt 2:1).

Ebaregulaarne kitsa kompleksiga tahhükardia on kõige sagedamini AF, harva kodade laperdus varieeruva AV ülejuhtega.

Regulaarne kitsa kompleksiga tahhükardia

Siinustahhükardia. Tavaline füsioloogiline vastus erinevatele stiimulitele nagu näiteks valu ja hirm, aga ka palavik, aneemia ja verekaotus. Ravi on peaaegu alati suunatud

tekitava põhjuse kõrvaldamiseks. Siinustahhükardia enda ravi võib patsiendi seisundit halvendada.

AVRNT ja AVRT (paroksüsmaalne SVT). Võib esineda inimestel, kellel pole teisi südamehaigusi. Südameseiskuse-eelsetes tingimustes küllaltki harv. Enamasti healoomuline.

Kodade laperdusarütmia regulaarse AV ülejuhtega. Enamasti on kodade sagedus umbes 300/min, 2:1 blokaadi korral on seega tahhükardia 150/min. Harva on kodade laperduse (2:1 blokaadi) korral vatsakeste löögisagedus >170/min.

Kitsa kompleksiga tahhükardiate ravi. Kui patsient on ebastabiilne ning arütmiaast tingitud tõsiste sümptomitega, teosta sünkroniseeritud kardioversioon. Kuni kardioversiooni ette valmistatakse, on otstarbekas patsiendile manustada adenosini. Kui adenosin ei toimi, ei tohi kardioversiooniga viivitada. Kui patsiendil ei ole tõsiseid sümptomeid, võib proovida järgmisi võtteid:

- *N. vagus* 't stimuleerivad võtted;
- Kui arütmia püsib ja ei ole kodade laperdus, kasuta adenosini. Süsti kiiresti boolusena 6 mg i/v. Kui vastus puudub, süsti adenosini 12 mg i/v;
- Edukas tahhüarütmia kupeerimine vagaalse manöövri või adenosiniga viitab, et peaaegu kindlalt oli tegemist AVNRT või AVRT-ga. Jälgi patsienti rütmihäire taastumise riski tõttu. Arütmia taastumisel kasuta raviks kas adenosini või pikematoimelisi AV-sõlme blokeerivaid ravimeid (diltiazem, beeta-blokaatorid);
- Vagaalsed manöövrid või adenosin lõpetavad AVNRT või AVRT sekunditega. Kui adenosin ei lõpeta kitsakompleksilist tahhükardiat, viitab see sellele, et tegemist on kodade tahhükardiaga, näiteks laperdusarütmiaiga;
- Kui adenosin on vastunäidustatud või ei toimi regulaarse kitsa kompleksiga tahhükardia puhul ilma näitamata, et tegemist on kodade laperdusega, manusta patsiendile kaltsiumkanali blokaatorit (verapamiil 2,5-5 mg i/v 2 minuti jooksul).

Ebaregulaarne kitsa kompleksiga tahhükardia

Enamasti on tegu kodade virvendusarütmiaiga, harvem varieeruva AV-blokaadiga kombineeritud kodade laperdusarütmiaiga. Rütmi selgitamiseks on vajalik EKG registreerimine. Kui patsient on arütmiaast tingituna tõsiste sümptomitega, on raviks sünkroniseeritud kardioversioon. Kui puuduvad ebasoodsad tunnused, on ravi võimalused järgmised:

- medikamentoosne südame löögisageduse kontroll;
- südamerütmi kontroll kasutades ravimeid, mis kutsuvad esile medikamentoosse kardioversiooni;
- rütmi kontroll elektrilise kardioversiooniga;
- komplikatsioone ärahoidev ravi (antikoagulandid).

Igale patsiendile tuleb leida individuaalselt sobivaim ravi. Mida kauemaks patsient jääb kodade virvendusarütmiaiga, seda suurem on trombi tekke võimalus kodades. Üldreeglina tohib patsiente, kellel kodade virvendusarütmia on püsinud üle 48 tunni, ravida kardioversiooniga (nii elektrilise kui medikamentoossega) **ainult** antikoagulantravi täieliku toimimise järgselt või kui söögitorukaudse ehhokardiograafiaga on kindlaks tehtud trombimasside puudumine südamekojas. Kui

eesmärgiks on kontrollida südamesagedust, on valikuteks beeta-blokaatorid, digoksiin, diltiazem, magneesium või nende kombinatsioon.

Kui AFi kestvus on alla 48 tunni, võib siinusrütmi taastada amiodarooniga (300 mg i/v 20-60 min jooksul, edasi 900 mg 24 tunni jooksul). Ka elektriline kardioversioon on ravivõimalus – see taastab siinusrütmi suurema tõenäosusega kui medikamentoosne kardioversioon.

Kui patsiendil esineb lisaks AFile ventrikulaarse pre-eksitatsiooni sündroom (WPW sündroom) või kui esineb kodade laperdus, tuleb vältida adensiini, diltiazemi, verapamili või digoksiini kasutamist, kuna need ravimid blokeerivad AV-sõlme ja põhjustavad relatiivset enneaegse aktivatsiooni suurenemist.

Antiarütmilised ravimid

Adensiin

Aeglustab ülekannet AV-sõlmes, kuid tal puudub toime teistele müokardi rakkudele või juhteteedele. Adensiin on väga efektiivne AV-sõlme haaratusega paroksüsmaalse SVT kupeerimisel (AVNRT). Teiste kitsakompleksiliste tahhükardiate puhul aitab adensiin määrata rütmihäire tüübi, kuna aeglustab ventrikulaarset vastust. Kuna adensiinil on ülilühike poolväärtusaeg (10-15 s), siis tuleb teda süstida kiire boolusena samaaegselt füsioloogilist lahust infundeerides ning kätt üles tõstes. Vähim efektiivne doos on 6 mg. Kui see osutub ebaefektiivseks, siis korratakse 12 mg annuseid 1-2 min tagant. Patsienti tuleb hoiatada ebaeeldivate kõrvaltoimete eest – iiveldus, kuumustunne ja düskomfort rinnus. Teofülliin blokeerib adensiini toime. Patsientidel, kes tarvitavad dipüridamooli või karbamasepiini; või kellel on siirdatud süda, võib tekkida ülemäärane toime, mis võib olla kahjulik. Neil patsientidel ja ka olukorras, kus adensiini süstitakse tsentraalveeni, tuleks algannust vähendada 3 mg. WPW sündroomi puhul on adensiin vastunäidustatud, kuna võib põhjustada ohtlikku ventrikulaarset tahhükardiat.

Amiodaroon

Intravenoosel amiodaroonil on toime naatriumi, kaaliumi ja kaltsiumi kanalitele ning tal on ka alfa- ja beeta-blokeerivad omadused. Intravenoosne amiodaroon on näidustatud järgmistel juhtudel:

- hemodünaamiliselt stabiilne VT, polümorne VT ja teadmata põhjusega laia kompleksiga tahhükardia;
- paroksüsmaalne SVT, mis ei allu adensiinile, vagaalsetele manöövritele või AV-sõlme blokaadile;
- pre-eksitatorsete kodade arütmiate puhul lisajuhteteedest tingitud kiire vatsakeste löögisageduse kontrolliks.

Amiodarooni manustatakse 300 mg i/v 10-60 minuti jooksul sõltuvalt patsiendi hemodünaamilisest seisundist. Sellele boolusdoosile järgneb 900 mg infusioon 24 tunni jooksul. Lisabooluseid 150 mg kaupa võib manustada korduvate või resistentsete arütmiate puhul maksimaalselt kuni 2 g ööpäevas (see maksimaalne lubatud doos varieerub eri maades, Eestis Farmaca Estica andmetel 1200 mg).

Intravenoosne amiodaroon on eelistatuim ravim kodade ja ventrikulaarsete arütmiate esinemisel tõsise südamefunktsiooni kahjustusega patsientidel. Peamised kõrvaltoimed on hüpotensioon ja bradükardia, mida saab vähendada infusioonikiirust vähendades. Amiodaroon põhjustab flebiiti, mistõttu tuleks erakorralises abis kasutada võimalikult jämedat perifeerset veeni, muul juhul kasutada tsentraalveeni.

Kaltsiumikanali blokaatorid: verapamiil ja diltiazem

Aeglustavad ülejuhet AV-sõlmes ning suurendavad refraktaarsust. Need toimed võivad lõpetada re-entry tahhükardiad ja kontrollida ventrikulaarse vastuse sagedust kodade tahhükardiatega patsientidel:

- stabiilne regulaarne kitsakompleksiline tahhükardia, mis ei ole kontrollitav adenosini ja vagaalsete manöövrivatega;
- kontrollimaks vatsakeste sagedust kodade virvendus- ja laperdusarütmiatega patsientidel, kellel arütmia on kestnud alla 48 tunni.

Verapamiili algdoos on 2,5-5 mg i/v 2 minuti jooksul. Kui puudub terapeutiline vastus ning ravimi kõrvaltoimed, korrata doosi 5-10 mg 15-30 minuti tagant maksimaalse annuseni 20 mg. Verapamiili tohib manustada vaid patsientidele, kellel esineb kitsakompleksiline tahhükardia või kelle puhul on kindlalt teada, et tegemist on supraventrikulaarse tahhükardiaga.

Diltiazemi doos on 250 µg/kg, järgmine doos 350 µg/kg. Efektiivsus on sama nagu verapamiilil. Verapamiil rohkem, diltiazem vähemal määral võib alandada müokardi kontraktilsust ja kriitiliselt vähendada südame minutimahtu raske vasaku vatsakese puudulikkusega patsientidel. Kaltsiumkanali blokaatorid on vastunäidustatud WPW sündroomi puhul.

Beeta-blokaatorid

Beeta-blokeerivad ravimid (atenolool, metoprolol, labetalool (alfa- ja beetablokeeriv toime), propranolool, esmolool) vähendavad tsirkuleerivate katehoolamiinide efekti ja langetavad südamesagedust ning vererõhku. Neil on ka kardioprotektiivne toime ägeda koronaarsündroomiga patsientidele. Beeta-blokaatorid on näidustatud järgnevate tahhükardiatega puhul:

- regulaarsed kitsa kompleksiga tahhükardia, mis ei ole kontrollitav vagaalsete manöövrivatega ja adenosiiniga;
- südame löögisageduse kontroll Afi ja kodade laperduse puhul, kui vatsakeste normaalne funktsioon on säilinud.

Annustamine:

Atenolool (beeta₁) i/v 5 mg 5 min jooksul, vajadusel korrata 10 min pärast;

Metoprolol (beeta₁) i/v 2-5 mg 5 minutiliste intervallidega kokku kuni 15 mg;

Propranolool (beeta₁ ja beeta₂) 100 µg/kg manustatakse aeglaselt kolmes võrdses doosis 2-3 minutiliste intervallidega;

Esmolool (beeta₁) 500 µg/kg 1 min jooksul, edasi 50-200 µg/kg/min.

Beeta-blokaatorite kõrvaltoimeteks on bradükardia, AV ülejuhte aeglustumine, hüpotensioon. Vastunäidustused tarvitamiseks on II ja III astme AV-blokaad, hüpotensioon, raske südamepuudulikkus, bronhospasmiga seotud kopsuhaigused.

Magneesium

Magneesiumi võib kasutada vatsakeste sageduse kontrolliks kodade virvendusarütmia puhul. Magneesiumsulfaati süstitakse 2 g (8 mmol) 10 minuti jooksul. Võib vajadusel korrata ühe korra.

3.8. Elustamisjärgne ravi

Hingamisteed ja hingamine

Patsientidel, kellel südameseiskus ja taaselustamine olid lühiajalised, võib taastuda normaalne aju funktsioon. Need patsiendid ei vaja trahhea intubatsiooni ja ventilatsiooni, piisab hapnikumaskist. Kaalutle trahhea intubatsiooni, sedatsiooni ja kontrollitud ventilatsiooni igal patsiendil, kellel ajufunktsioon on häiritud. Hüpokapnia põhjustab tserebraalset vasokonstriksiooni ja langetab aju verevoolu. Seetõttu võib hüperventilatsioonist tingitud hüpokapnia südameseiskuse järgselt põhjustada tserebraalset isheemiat. Kunstlikul ventilatsioonil tuleb seetõttu säilitada normokapnia ja arteriaalse vere normaalne oksügenisatsioon.

Aseta maosond mao dekompressiooniks, kuna ventilatsioonil põhjustatud mao distensioon võib takistada diafragma liikumist ja halvendada ventilatsiooni. Väldi köhimist, mis võib tõsta koljusisest rõhku ja põhjustada ajutist hüpokseemiat. Kasuta analgosedatsiooni ning absoluutsete näidustuste korral müorelaksante. Teosta rindkere röntgenülesvõtte, et kontrollida intubatsioonitoru ja tsentraalveeni kateetri asukohta, samuti selleks, et hinnata võimaliku kopsuturse ning taaselustamise tüsistuste (roidemurrud, õhkrind) olemasolu.

Vereringe

Koronaararteri oklusiooni kahtlusel/diagnoosimisel kaalutle alati kiire revaskularisatsiooni võimalust (PTKA, trombolüüs jne.). Peale edukalt ravitud südameseiskust tekib sageli arteriaalne hüpotensioon, madal südame minutimaht, esineda võivad erinevad südame rütmihäired. Selline elustamisjärgne müokardi düsfunktsioon on tavaliselt mööduv ja kestab 24-48 tundi. Elustamisjärgses perioodis esineb märkimisväärne tsütokiinide kontsentratsiooni tõus vereplasmas analoogselt sepsise ja mitmeelundipuudulikkuse sündroomiga.

Ajuperfusioon

Koheselt peale vereringe taastumist tekib ajus hüperemia. 15-30 min kestnud reperfusiooni järgselt asendub see verevoolu languse ehk hüperperfusiooniga. Normaalne tserebraalne autoregulatsioon on kadunud ning aju perfusioon hakkab sõltuma keskmisest arteriaalsest vererõhust. Arteriaalne hüpotensioon võib seetõttu olla halvasti talutav ning süvendada neuroloogilist kahjustust. Vereringe taastumisel oleks ravieesmärgiks patsiendi normaalse keskmise arteriaalse vererõhu säilitamine.

Sedatsioon

Puuduvad usaldusväärsed andmed sedatsiooni optimaalse kestvuse kohta. Tavapraktikas hoitakse patsienti taaselustamisjärgselt sedatsioonis ja juhitalval hingamisel kuni 24 tunni jooksul. Sedatsiooniks kasutatakse lühitoimelisi ravimeid (propofool, alfentanüül, remifentanüül jne.). Sedatsiooni kestvus võib pikeneda terapeutilise hüpotermia kasutamisel. Sedatsiooni kestvusel üle 48 tunni on täheldatud pneumoonia juhtude sagenemist.

Krambisündroomi vältimine

Krambid ja müokloonus võivad esineda 5-15% täiskasvanutest, kellel on taastunud vereringe ning kuni 40% patsientidest, kes on jäänud elustamisjärgselt koomasse. Krambid suurendavad aju metabolismi kuni neli korda. Pikemalt kestnud krabivalmidus võib põhjustada ajukahjustuse ning peab olema ravitud benzodiazepiinide, fenütoiini, propofooli või barbituraatidega. Kõik need ravimid võivad põhjustada hüpotensiooni, mida tuleb vastavalt ravida. Epileptiline staatus ja eriti müoklonaalne staatus halvendavad prognoosi elule.

Kehatemperatuuri kontroll

Hüpertermia.

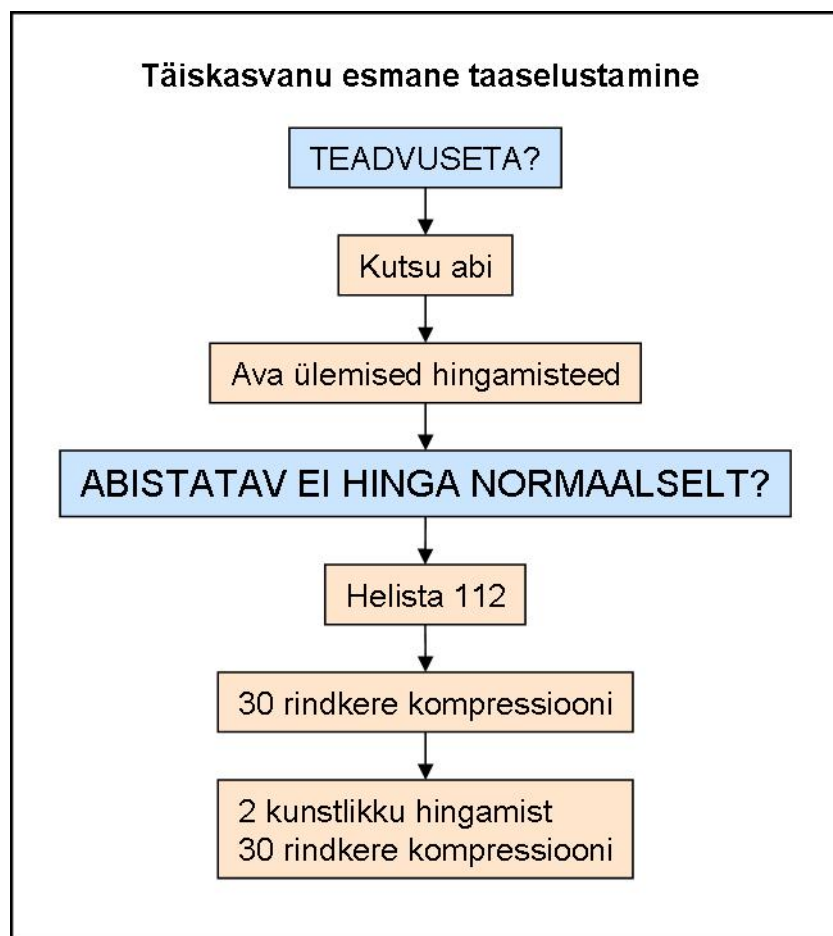
Hüpertermia periood esineb tavaliselt esimese 48 tunni jooksul peale südameseiskust. Neuroloogiline prognoos halveneb kehatemperatuuri iga kraadi tõusuga. Elustamisjärgse esimese 72 tunni jooksul tuleb ravida hüpertermiat kasutades selleks antipüreetikume või aktiivset mehhaanilist jahutamist.

Terapeutiline hüpotermia.

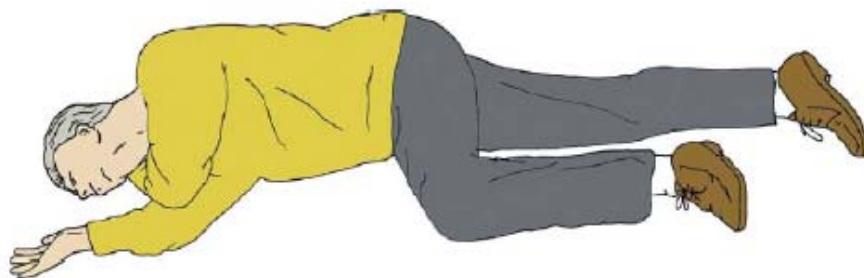
Mõõdukas terapeutiline hüpotermia pärsib reperfusiooni kahjustust. Kasutatakse välist või sisemist allajahutamist. Külma (4°C) füsioloogilise lahuse infusioon koguses 30 mg/kg langetab kehatemperatuuri 1,5°C võrra. Terapeutilise hüpotermia tüsistuseks võivad olla infektsioon, hemodünaamika häired, koagulopaatia, hüperglükeemia, elektrolüütide ainevahetuse häired, eriti hüpofosfateemia ja hüpomagneseemia. Teadvuseta patsienti, kellel on taastunud spontaanne vereringe, jahutatakse kuni 32-34°C. Allajahutamisega alustatakse nii kiiresti kui võimalik, hüpotermia kestvus on 12-24 tundi. Värinad kõrvaldatakse adekvaatse sedatsiooni ja müorelaksatsiooniga. Ülessoojendamise kiirus peab olema aeglane (0,25-0,5°C tunnis) ja vältida tuleb hüpertermiat.

Vere glükoosisisalduse kontroll

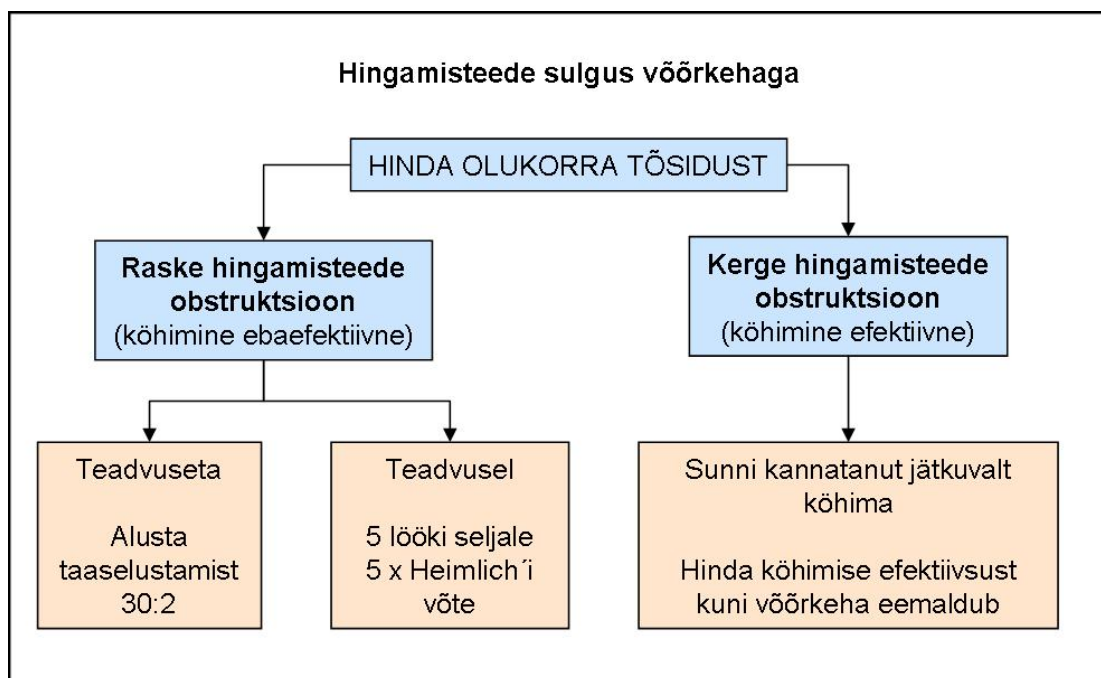
Kõrged veresuhkru väärtused elustamisjärgses perioodis on seotud halva neuroloogilise prognoosiga. Veresuhkru väärtusi tuleb hoolikalt kontrollida ja hüperglükeemiat ravida insuliini infusiooniga.



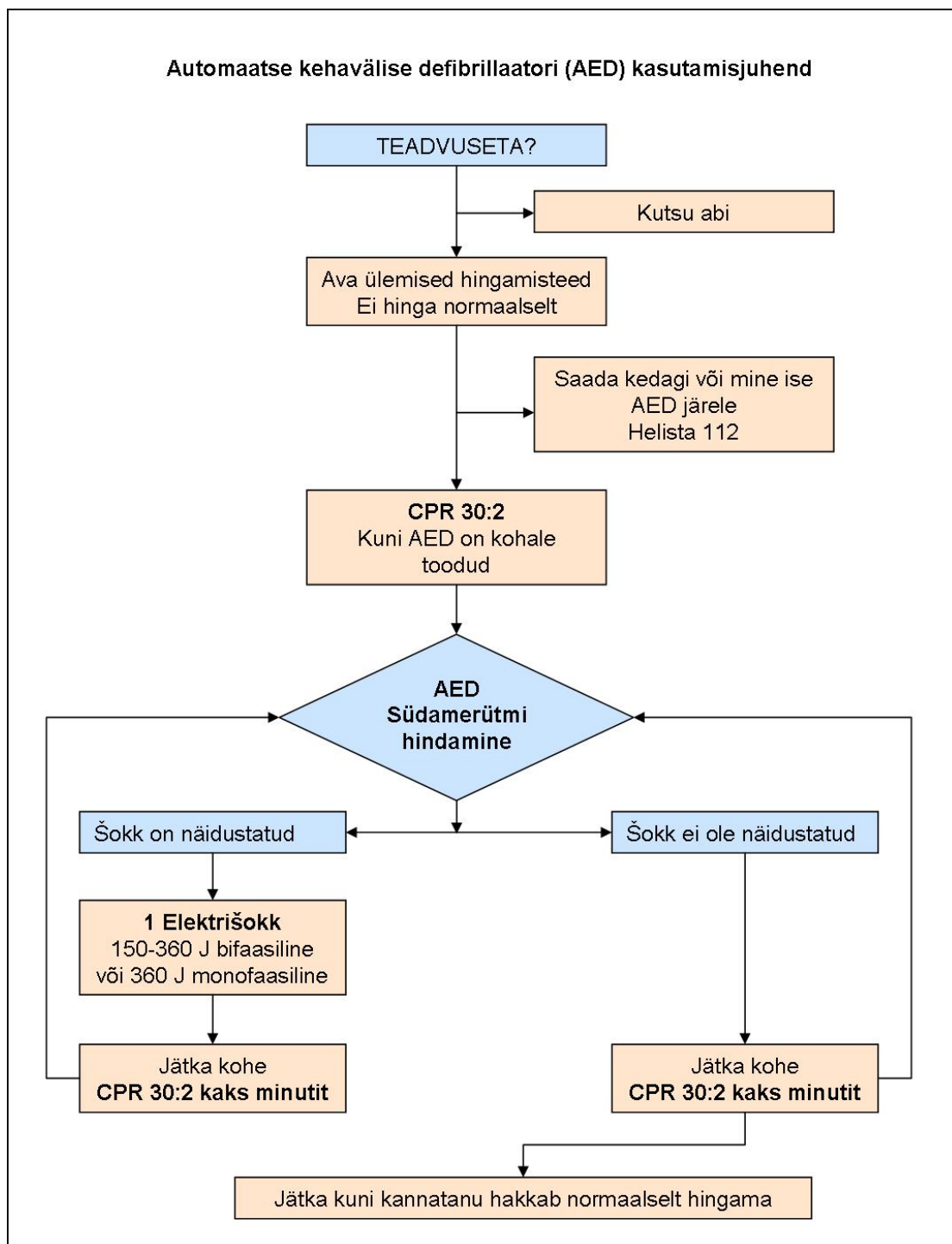
Joonis 1. Täiskasvanu esmane taaselustamine BLS (*Basic life support*) – algoritm.



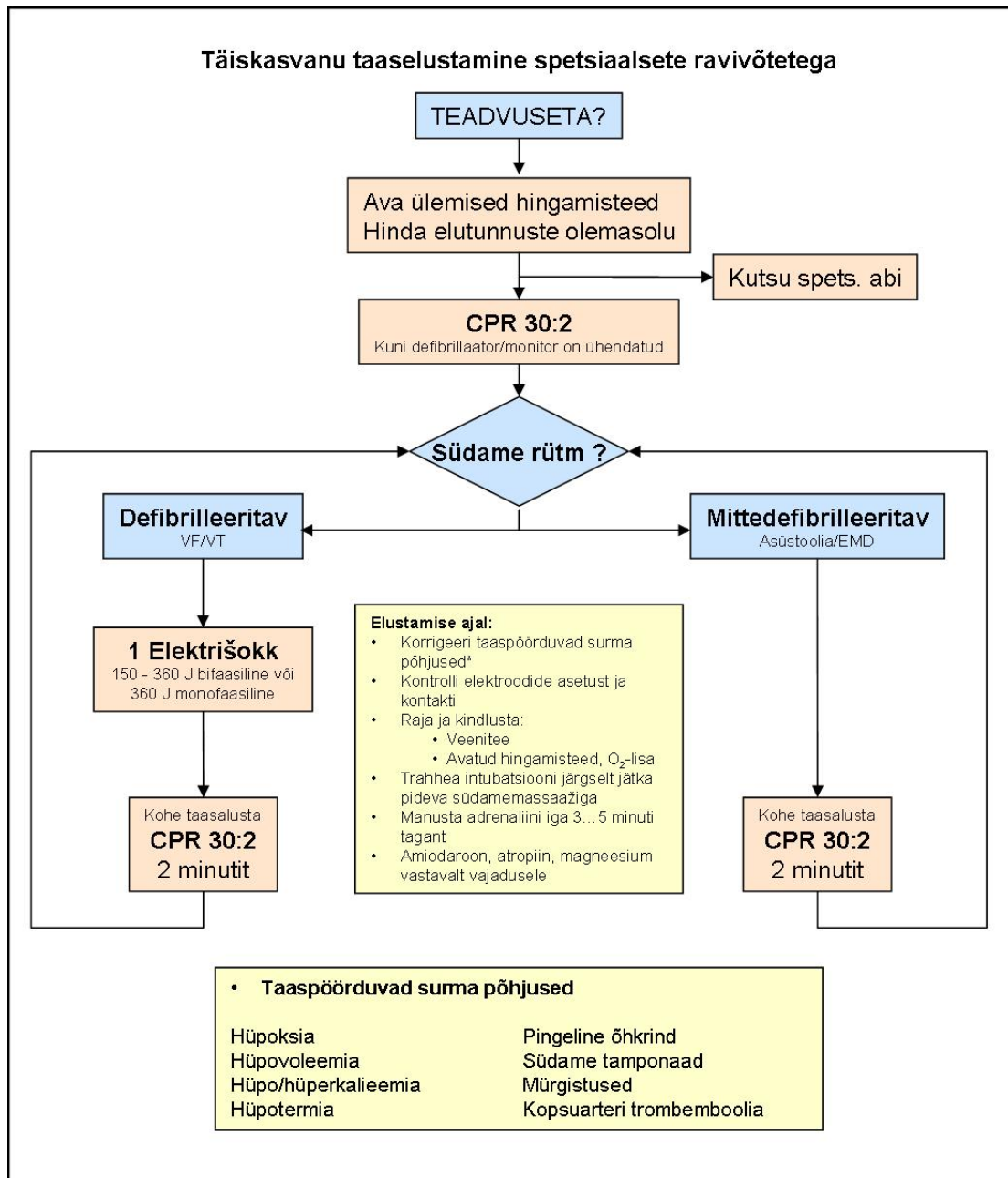
Joonis 2. Teadvuseta haige asend.



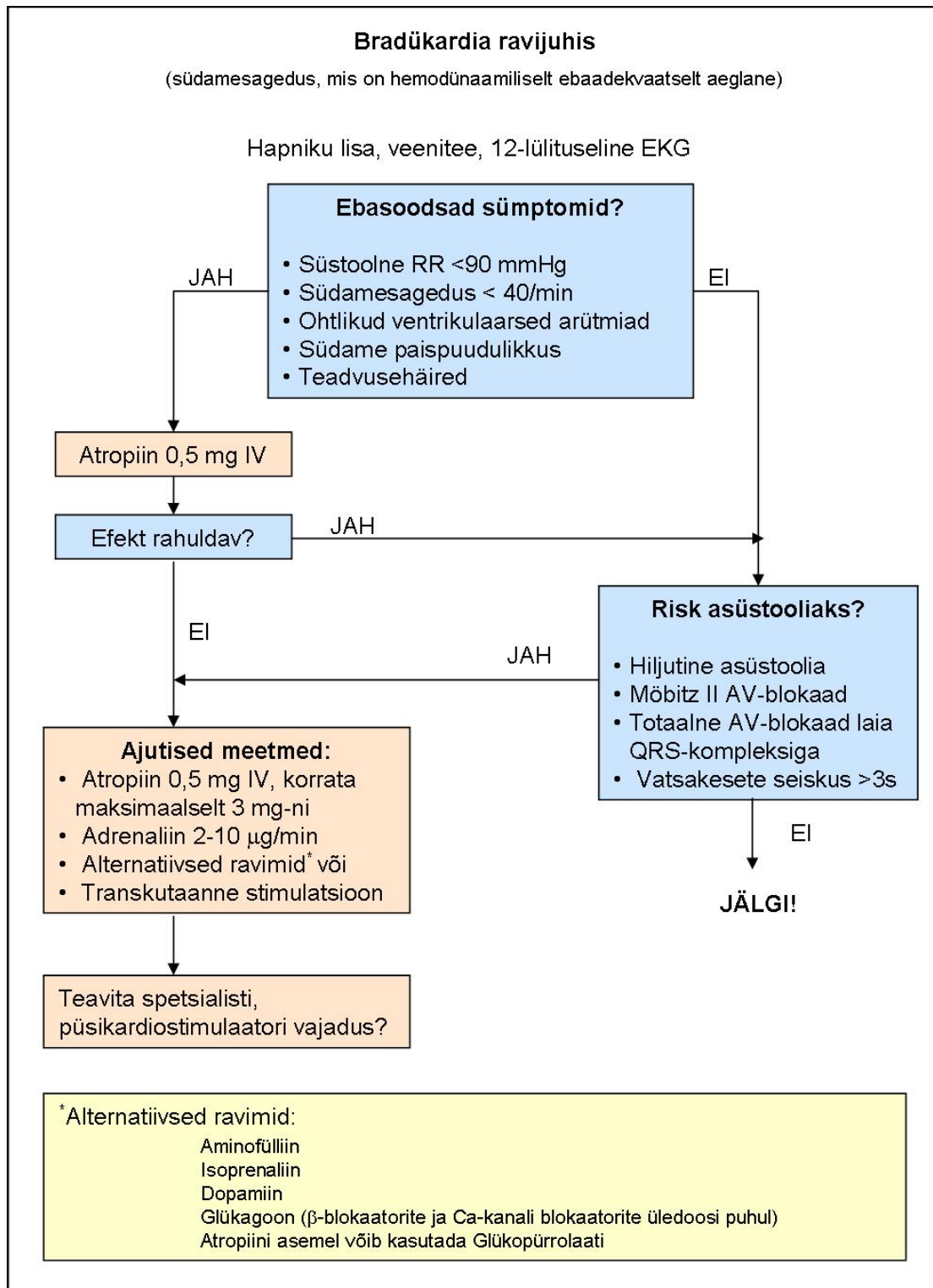
Joonis 3. Esmane tegevus hingamisteede sulgusel võõrkehaga (täiskasvanud ja üle üheaastased lapsed).



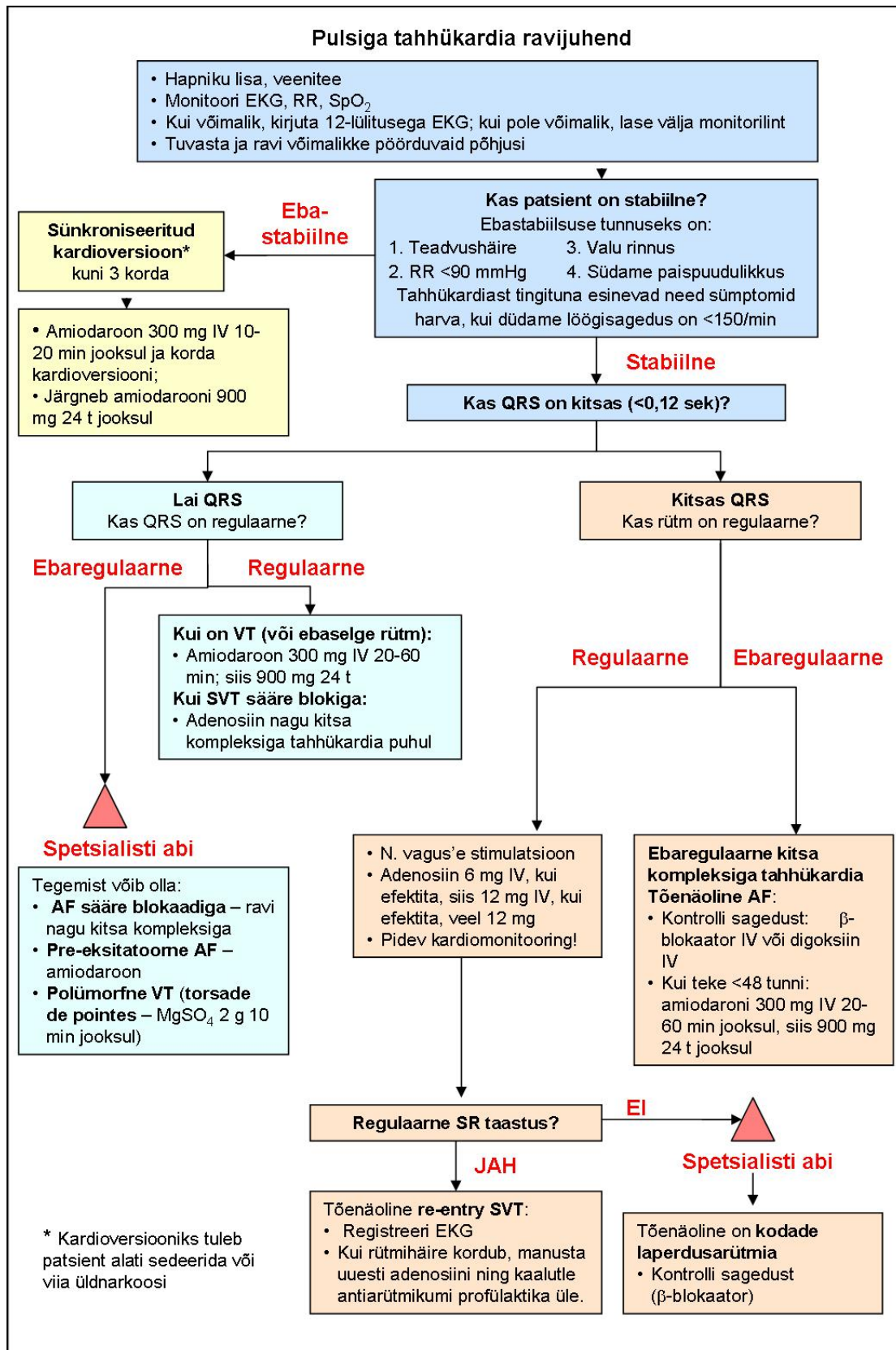
Joonis 4. Automaatse kehavälise defibrillaatori kasutusjuhend



Joonis 5. Täiskasvanu taaselustamise spetsiaalsete ravivõtetega. ALS (*advanced life support*) – algoritm.



Joonis 6. Bradükardia ravijuhis.



Joonis 7. Pulsiga tahhükardia ravijuhis.