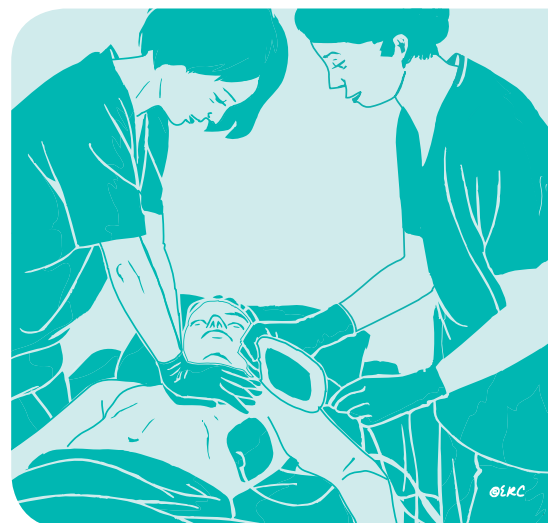


Neposredno održavanje života

SMJERNICE EUROPSKOG VIJEĆA ZA
REANIMATOLOGIJU IZDANJE 2010.



10. izdanje



Immediate Life Support

Course Manual

Neposredno održavanje života – Priručnik za tečaj

Editors

Jasmeet Soar (Chairman)

Sarah Mitchell

Jerry Nolan

Gavin Perkins

Mike Scott

Contributors

Marino Canadija

Matthew Cordingly

Charles Deakin

Manar Elkholy

David Gabbott

Neville Goodman

Carl Gwinnutt

Anthony Handley

Bob Harris

Sara Harris

Hrafnhildur Liljajonsdottir

Andrew Lockey

Oliver Meyer

Sarah Mitchell

Jerry Nolan

Gavin Perkins

David Pitcher

Mike Scott

Gary Smith

Jasmeet Soar

Karla Wright

Illustrations

Drawings by Jean-Marie Brisart. Drawings and algorithms by Het Geel Punt bvba, Melkouwen 42a, 2590 Berlaar, Belgium (hgp@hetgeelpunt.be).

Drawings based on original photographs taken by Mike Scott.

Cover page and lay out by Griet Demesmaeker, Belgium (grietdemesmaeker@gmail.com).

This manual is based on the ILS manual (3rd edition) produced by the Resuscitation Council (UK).

Acknowledgements

We thank Oliver Meyer for the digital preparation of the ECG rhythm strips, and Annelies Pické (ERC) for the administrative co-ordination.

Published by European Resuscitation Council vzw, Drie Eikenstraat 661, 2650 Edegem, Belgium.
ISBN 9789079157297 – Depot nr D/2011/11.393/2

Printed by De Riemaecker Printing, Nukerkeplein 9, 9861 Nukerke, Belgium

© European Resuscitation Council 2011. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the ERC.

ECGs © Oliver Meyer

Chain of Prevention © Gary Smith
Smith GB. Resuscitation 2010; 81: 1209-1211

The four Hs and four Ts © Matthew Cordingly

Examples of intraosseous devices (picture 2)
© Vidacare B.V.

Disclaimer: No responsibility is assumed by the authors and the publisher for any injury and/or damage to persons or property as a matter of products liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of any methods, products, instructions or ideas contained in the material herein. Because of rapid advances in the medical sciences, the editor recommends that independent verification of diagnosis should be made.



SADRŽAJ

Rječnik		IV
Uvod		V
Poglavlje 1	Ljudski čimbenik i kvaliteta reanimacije	1
Poglavlje 2	Prepoznavanje kritično bolesnoga pacijenta i prevencija kardiorespiratornog aresta	7
Poglavlje 3	Reanimacija u bolnici	19
Poglavlje 4	Algoritam naprednog održavanja života	27
Poglavlje 5	Kontrola dišnoga puta i ventilacija	35
Poglavlje 6	Ritmovi kardijalnog aresta - nadziranje i prepoznavanje	47
Poglavlje 7	Defibrilacija	53
Poglavlje 8	Postreanimacijska skrb	61
Dodatak 1	Pulsna oksimetrija i liječenje kisikom	67
Dodatak 2	Lijekovi koji se primjenjuju u liječenju kardijalnog aresta	69
Dodatak 3	Korisne web-stranice	71

Neposredno održavanje života

Priručnik za tečaj (10. izdanje)

Hrvatski prijevod

Urednice prijevoda
Silvija Hunyadi-Antičević
Ines Lojna Funtak

Grafička obrada i
priprema za tisak
Mrvoje Kniewald

Prijevod Tin Ehrenfreund

This publication is a translation of the original manual Immediate Life Support (ISBN 9789079157297). The translation is made by and under supervision of the National Resuscitation Council (CroRc-CMA (Šubićeva 9, 10000 Zagreb), solely responsible for its contents.

If any questions arise related to the accuracy of the information contained in the translation, please refer to the English version of the manual which is the official version of the document.

Any discrepancies or differences created in the translation are not binding to the European Resuscitation Council and have no legal effect for compliance or enforcement purposes.

Ovo izdanje prijevod je izvornog priručnika Napredno održavanje života (ISBN 9789079157280). Prijevod je učinjen u nadležnosti Hrvatskog društva za reanimatologiju Hrvatskog liječničkog zbora, Šubićeva 9, 10000 Zagreb, koje je isključivo odgovorno za njegov sadržaj. Ukoliko iskrsnu neka pitanja vezana uz vjerodostojnost informacija sadržanih u prijevodu, molimo provjerite u verziji priručnika na engleskom jeziku koja je ujedno i službena verzija ovog dokumenta. Bilo kakva neslaganja ili razlike do kojih je došlo tijekom prevođenja, a ne obvezuju European Resuscitation Council i nemaju zakonske posljedice u smislu pridržavanja ili prevođenja.





Rječnik

ABCDE	<i>Airway</i> (dišni put), <i>Breathing</i> (disanje), <i>Circulation</i> (krvotok), <i>Disability</i> (brza neurološka procjena) i <i>Exposure</i> (izloženost)
AED	automatski vanjski defibrilator
KPR	kardiopulmonarna reanimacija – odnosi se na masažu srca i umjetno disanje
HMP	hitna medicinska pomoć
EKG	elektrokardiogram
iv.	intravenski
io.	intraosealni
PEA	električna aktivnost bez pulsa (<i>pulsesless electrical activity</i>)
ROSC	povratak spontane cirkulacije (<i>return of spontaneous circulation</i>)
SBAR	komunikacijski alat (<i>Situation, Background, Assesment, Recommendation</i>)
VF	ventrikularna fibrilacija
VT	ventrikularna tahikardija
VF/VT	ventrikularna fibrilacija/ventrikularna tahikardija bez pulsa
<	manje od
>	više od



Uvod

Tečaj neposrednog održavanja života (ILS) omogućuje zdravstvenim djelatnicima stjecanje osnovnih znanja i vještina potrebnih za liječenje odraslih bolesnika u kardiorespiratornom arestu neposredno prije dolaska tima za reanimaciju ili prije pružanja iskusnije pomoći. Na tečaju se zdravstveni djelatnici pripremaju kako bi postali članovi tima za reanimaciju.

Mnogi kardiorespiratorni aresti mogu se spriječiti. ILS vas uči prepoznati i liječiti bolesnike čije se stanje pogoršava primjenom ABCDE pristupa (*Airway* – dišni put, *Breathing* – disanje, *Circulation* – krvotok, *Disability* – brza neurološka procjena i *Exposure* – izloženost). Znanje i vještine ILS-a omogućit će nazočnima da prepoznaju i započnu liječenje bolesnika čije se stanje pogoršava i kojima prijeti kardijalni arest. Ako dođe do kardiorespiratornog aresta, vještine koje su obuhvaćene ILS-om najvjerojatnije će reanimirati bolesnika.

Ovaj Priručnik pretežno govori o reanimaciji bolesnika u akutnom bolničkom okruženju. Međutim, ista načela primjenjuju se u reanimaciji bolesnika u bilo kojemu kliničkom okruženju, npr. u bolnici.

Intervencije koje pridonose preživljenju nakon kardijalnog aresta mogu se nazvati lancem – lancem preživljavanja.

Lanac je onoliko jak koliko je jaka njegova najslabija karika; sve četiri karike lanca preživljavanja moraju biti jake. One su:

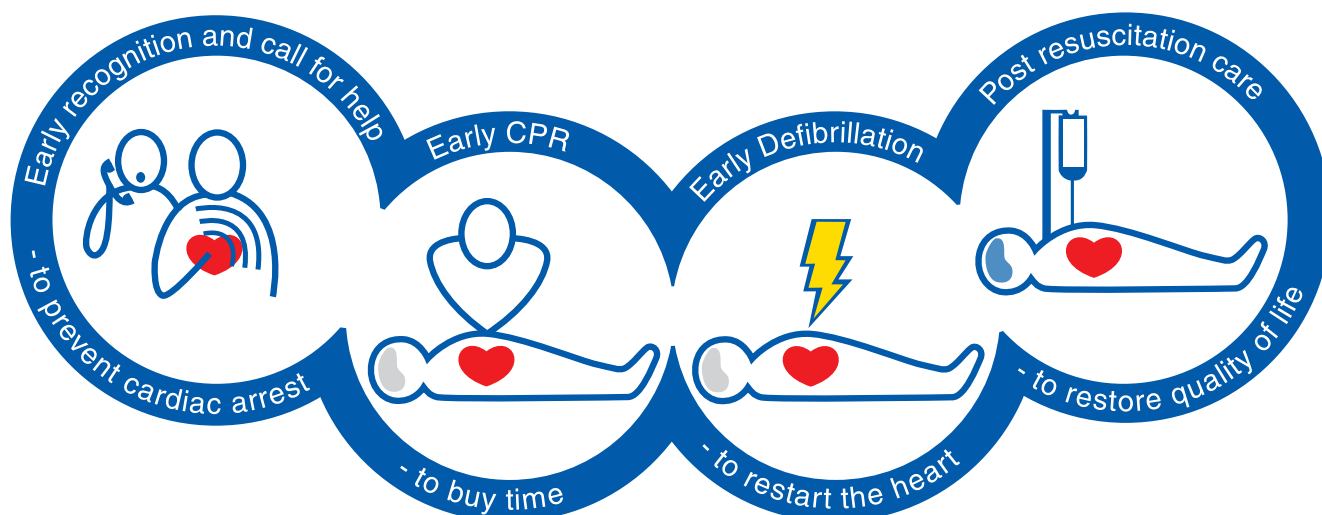
- rano prepoznavanje i poziv u pomoć – radi sprečavanja kardijalnog aresta
- rana kardijopulmonalna reanimacija (KPR) – radi dobivanja na vremenu
- rana defibrilacija – radi ponovnog pokretanja srca
- postreanimacijska skrb – radi ponovne uspostave kvalitete života.

Na tečaju ILS-a steći ćete znanje i vještine koji su od važnosti za svaku kariku lanca preživljavanja.

ILS vas uči kako započeti kardiopulmonalnu reanimaciju u kliničkom okruženju. To uključuje važnost kvalitetne masaže srca i ventilacije s minimalnim prekidima i ranom sigurnom defibrilacijom.

Sada je veći naglasak na netehničkim vještinama i ljudskim čimbenicima. To su stvari koje utječu na vašu osobnu izvedbu, kao što je viđenje situacije, donošenje odluka, timski rad i upravljanje zadacima.

Lanac preživljavanja



1 Ljudski čimbenici i kvaliteta reanimacije

POGLAVLJE

Rezultati učenja

Razumjeti:

- ulogu ljudskog čimbenika u reanimaciji
- kako primjenjivati strukturirana sredstva komunikacije kao SBAR i RSVP
- ulogu sustava izvješćivanja o incidentima i procjene u svrhu poboljšanja skrbi za bolesnika

Ljudski čimbenik

Vještine masaže srca i defibrilacije te postavljanja venskoga puta i prepoznavanja ritma smatraju se najvažnijim čimbenicima u zbrinjavanju kardijalnog aresta. Sve su to tehničke vještine koje se uče iz knjiga, predavanja, tečajeva i od kolega. Iako su oni važni za uspješnu reanimaciju bolesnika, postoji i druga skupina vještina koja postaje sve više priznata u medicini – ljudski čimbenik ili netehničke vještine. Netehničke vještine mogu se definirati kao kognitivne, socijalne i osobne vještine koje nadopunjuju tehničke vještine i pridonose sigurnom i učinkovitom obavljanju zadataka. Pojednostavnjeno, to su stvari koje utječu na naš osobni učinak.

Nedostaci u potrebnim netehničkim vještinama zajednički su uzrok nepovoljnih događaja. Uvođenje i vježbanje netehničkih vještina jedan je od ključnih čimbenika u povećanju sigurnosti u zrakoplovstvu – u svrhu relenciranja piloti su podvrgnuti redovitim strogim procjenama njihovih netehničkih vještina. Sve do nedavno malo se pozornosti posvećivalo važnosti netehničkih vještina u medicini. Pioniri tog aspekta obuke u medicini bili su anesteziolozi. Analiza nepovoljnih događaja u anesteziji pokazala je da su u 80% slučajeva bile odgovorne netehničke vještine kao što su komunikacija, provjera doza lijekova, planiranje i organizacija tima, a ne kvar opreme ili pomanjkanje znanja. Da bi poboljšali stanje, kao rezultat toga u Americi osmišljen je tečaj (*Anaesthetic Crisis Resource Management*), a slijedio je sustav *Anaesthetists NON-Technical Skills* (ANTS) (www.abdn.ac.uk/iprc/ants), koji je u Škotskoj pokrenula skupina anesteziologa i

psihologa. Načela za unaprjeđenje dobrih netehničkih vještina na tečaju ALS-a temelje se na načelima ANTS-a:

- viđenje situacije
- donošenje odluke
- timski rad uključujući vođenje tima
- izvršavanje zadataka

Viđenje situacije

To je vaše viđenje toga što se zbiva tijekom nekog događaja i vaše razumijevanje toga kako će vaše djelovanje promijeniti situaciju. To postaje osobito važno kad se istodobno događaju mnogo stvari npr. kod kardijalnog aresta. Za vrijeme kardijalnog aresta sudionici često imaju različito viđenje situacije. U dobro organiziranom timu, svi će članovi tima dijeliti zajedničko viđenje odnosno razumijevanje trenutnih događaja – svi znaju što se u danom trenutku događa i djeluju u svrhu ostvarivanja zajedničkog cilja. Važno je da se razmjenjuju samo relevantne informacije jer će u protivnom biti previše distrakcija i buke. Da bi podigli razinu svijesti o situaciji za vrijeme kardijalnog aresta:

- uzimate u obzir lokaciju aresta (mjesto aresta), kako bi prepoznali uzroke;
- pribavite informacije o događajima koji su prethodili arestu;
- potvrdite dijagnozu;
- utvrdite tko je prisutan – uključujući imena, uloge i vođu;



- zabilježite radnje (utvrditi postupke) koje su već započete npr. masaža srca;
- komunicirajte s drugim članovima tima i prikupite informacije;
- primijenite nužne neposredne postupke npr. započnite masažu srca;
- razmotrite moguć utjecaj postupaka;
- odredite trenutne potrebe npr. potreba za sukcijom.

Donošenje odluka

To je proces odabira određenog tijeka djelovanja između nekoliko mogućnosti. Mnoge odluke koje se moraju donijeti za vrijeme kardijalnog aresta padaju na najstarijeg prisutnog kliničara. Ta će osoba, prije dolaska tima za reanimaciju, trebati preuzeti ulogu vođe. Vođa će prikupiti informacije od prisutnih osoba te će ih zajedno sa osobnim opažanjem uporabiti za donošenje primjerenog postupka. Tipične odluke donesene za vrijeme kardijalnog aresta uključuju:

- potvrdu kardijalnog aresta;
- pozivanje tima za reanimaciju;
- započinjanje KPR-a;
- postavljanje defibrilatora i isporuku šoka.

Nakon što je donesena odluka, bitna je jasna nedvosmislena komunikacija kako bi se osiguralo da se ona provede.

Timski rad, uključujući vođenje tima

To je jedna od najvažnijih netehničkih vještina koja pridonosi uspješnom rješavanju kritičnih situacija. Tim je skupina pojedinaca koji rade zajedno, sa zajedničkim ciljem ili zajedničkom svrhom. Vještine članova tima obično se nadopunjuju i zajedničkim naporom nastoje djelovati u sinergiji. Timovi najbolje rade kad:

- svatko u timu zna svačije ime;
- članovi tima čine nešto što smatraju važnim;
- članovi tima rade na razini svoga iskustva i sposobnosti.

Dobri članovi reanimacijskog tima su:

- kompetentni u vještinama koje su potrebne u rješavanju kardijalnog aresta i njima se služe najbolje što mogu;
- predani u nastojanju postizanja najboljeg ishoda za bolesnika;
- sposobni otvoreno komunicirati, navodeći nalaze i poduzete mjere. Spremni su upozoriti na klinička i sigurnosna pitanja ali i slušati upute vođe tima;
- pružaju potporu, omogućujući drugima da daju najbolje od sebe;

- odgovorni za svoje postupke i postupke tima;
- spremni priznati kad je pomoć potrebna;
- kreativni, predlažu druge načine interpretacije situacije;
- sudjeluju u pružanju povratne informacije.

Vođenje tima

Vođa osigurava vodstvo, usmjerenje i upute članovima tima kako bi se omogućilo uspješno postizanje postavljenog cilja. Oni vode primjerom i integritetom. Vođa tima treba imati iskustvo, a ne samo godine. Vođenje tima može se smatrati procesom; i kao takvo dostupno je svakome s potrebnim znanjem i nije ograničeno samo na one s karakteristikama vođe. Dobar voditelj tima:

- svakog člana tima poznaje po imenu i sposobnosti;
- prihvaća ulogu vođe;
- sposoban je primjereno rasporediti zadatke;
- ima dobro znanje i dovoljan kredibilitet da utječe na tim uzorom i profesionalizmom;
- ostaje miran, drži ostale usredotočenima i sabranima;
- dobar je u komunikaciji – nije dobar samo u davanju uputa već je i dobar slušatelj i odlučan u postupanju;
- pokazuje empatiju prema cijelom timu;
- samopouzdan je i autoritativan, ovisno o situaciji;
- pokazuje toleranciju prema oklijevanju ili nervozu u hitnom okruženju;
- razvija dobru svijest o situaciji; posjeduje sposobnost neprestanog praćenja situacije, sluša i odlučuje o daljem tijeku događanja.

Iako oni koji pohađaju ILS-a tečaj nisu prihvaćeni da budu voditelji tima, možda će ponekad do dolaska tima za reanimaciju, trebati preuzeti tu ulogu. Tijekom kardijalnog aresta, uloga vođe tima nije uvijek odmah jasna. Vođa pri samom početku treba objasniti da preuzima ulogu vođe tima. Posebice kod kardijalnog aresta vođa tima treba:

- pratiti trenutne reanimacijske smjernice ili objasniti razloge bilo kojega bitnog odstupanja od standardnih protokola;
- ukoliko nije siguran, savjetovati se sa timom, tražiti savjet ili pomoć starije službe;
- igrati na »snagu« članova tima i omogućiti im neku autonomiju, ako su njihove vještine primjerene;
- tijekom reanimacije dijeliti specifične uloge i zadatke. Time je izbjegnuto da više osoba (ili nitko) pokušavaju izvesti isti zadatak!
- iskorištavati 2-minutna razdoblja masaže srca za planiranje zadataka i sigurnosnih aspekata sa timom. ;



- na kraju pokušaja reanimacije, zahvaliti timu i osigurati potporu za osoblje i rodbinu. Popuniti cjelokupnu dokumentaciju i osigurati adekvatnu predaju.

Upravljanje zadatcima

Za vrijeme reanimacije bolesnika, bilo u slučaju periarresta ili potpunog kardijalnog aresta, članovi tima trebaju izvršavati brojne zadatke, bilo zasebno, bilo istodobno. Koordinacija i kontrola ili upravljanje tim zadatcima, obveza je vođe tima (slika 1.1). To uključuje:

- planiranje, kad je moguće i informiranje tima, prije dolaska bolesnika.
- uključivanje članova tima;
- pripremu za očekivano i neočekivano;
- identifikaciju potrebnih sredstava – uvjerite se da je oprema provjerena, detalji organizirani i zadaće podijeljene;
- hijerarhizaciju timskog djelovanja;
- obraćanje pozornosti na znakove umora, stresa i uznemirenosti u članova tima;
- upravljanje konfliktnim situacijama;
- komunikaciju s rodbinom;
- komunikaciju sa stručnjacima, telefonom i osobno, o sigurnoj predaji bolesnika;
- informiranje tima;
- izvještavanje o nepovoljnim događajima, posebice zakazivanju opreme i sustava (vidi dalje);
- sudjelovanje u procjeni.



Slika 1.1 Upravljanje zadatcima

Važnost komunikacije pri postupanju s bolesnikom čije se stanje pogoršava

Problemi s komunikacijom čimbenik su u gotovo 80% nepovoljnih situacija i bolničkih izvještaja o gotovo neuspješnim

situacijama. Ovaj komunikacijski nedostatak uočljiv je kad se hitno stanje dogodi na odjelu, a liječnik ili sestra pozovu pomoć starije službe. Poziv u pomoć često nije optimalan jer osoba koja poziva pomoć propusti iskomunicirati /objasniti/ ozbiljnost situacije te propusti prenijeti informacije na način koji pozvanoj osobi prenosi hitnost situacije. Dobro strukturiran proces koji se odlikuje jednostavnošću, pouzdanošću i o kojemu možemo ovisiti, omogućit će osobi koja traži pomoć da prenese važne činjenice i informaciju o hitnosti, te će pozvanoj osobi omogućiti planiranje unaprijed. Primjena SBAR-a (*Situation* – situacija, *Background* – anamneza, *Assessment* – procjena, *Recommendation* – preporuka) ili RSVP-a (*Reason* – razlog, *Story* – priča, *Vital signs* – vitalni znakovi, *Plan* – plan) omogućuju učinkovitu i pravodobnu komunikaciju među pojedincima sa različitih klinika i različitog statusa. (tablica 1.1). Naučite i koristite se sustavom koji se primjenjuje u vašoj bolnici.

Timovi za reanimaciju

Tim za reanimaciju može poprimiti oblik tradicionalnog tima za kardijalni arest, koji se poziva samo u slučaju kad se prepozna kardijalni arest. Bolnice mogu imati strategije prepoznavanja bolesnika u kojih postoji rizik pojave kardijalnog aresta i mogu pozvati tim, (npr. hitni medicinski tim) prije nego do kardijalnog aresta dođe (poglavlje 2).

Pojam tim za reanimaciju podrazumijeva raspon timova. Kako je uveden smjenski rad, tim se može svakodnevno ili češće promijeniti, može se dogoditi da se članovi tima međusobno ne poznaju i da ne poznaju međusobne vještine. Zbog toga se tim, na početku smjene, treba sastati da se:

- Međusobno upoznaju; komunikacija je mnogo jednostavnija i učinkovitija ako se ljudi jedni drugima mogu obraćati imenom. Mnogo je teže nešto reći ili na nešto upozoriti ako ne postoji barem mala razina bliskosti.
- Upoznaju međusobne vještine i iskustvo.
- Odredi vođa tima. Vještine i iskustvo imaju prednost pred hijerarhijom.
- Rasporede dužnosti; ako su ključne vještine nedostatne, npr. nitko nije vješt u izvođenju endotrahealne intubacije, treba razraditi metodu za nadomještanje tog nedostatka.

Osoblje na odjelima, na početku smjene, također može planirati uloge i zadatke za rješavanje hitnih stanja. Naposljetku, svaki napor treba uložiti da bi se omogućilo članovima tima da se sastanu i informiraju (slika 1.2), npr. o poteškoćama ili zabrinutosti u vezi s njihovim radom, problemima ili zabrinutosti u vezi s opremom, i da podnesu izvješća o incidentima. Također je moguće, s timom koji dolazi, obaviti formalnu primopredaju.



SBAR	RSVP	Sadržaj	Primjer
Situacija <i>Situation</i>	Razlog <i>Reason</i>	- Predstavite se i provjerite da razgovarate s pravom osobom. - Imenujte bolesnika zbog kojega zovete (tko i gdje). - Recite što mislite da je trenutni problem. - Recite zbog čega trebate savjet. - Korisne fraze: - Čini se da je problem kardijalni/ respiratorni/ neurološki/ sepsa. - Nisam siguran u čemu je problem, ali bolesnikovo se stanje pogoršava. - Bolesnik je nestabilan, stanje se pogoršava i trebam pomoć.	- Dobar dan, ja sam dr. Kovač, mlađi liječnik - Zovem u vezi s gosp. Braunom radi akutnog prijma za kojeg smatram da ima tešku pneumoniju i sepsu. - Saturacija mu je 90%, unatoč tom što je na visokom protoku kisika, i jako sam zbog njega zabrinut.
Anamneza <i>Background</i>	Priča <i>Story</i>	- Bolesnikova anamneza. - Razlog prijma. - Relevantne dosadašnje bolesti.	- Ima 55 godina i do sada je bio zdrav. - Posljednja 2 dana, febrilan je i kašlje. - Prije 15 minuta dovezen je kolima HMP.
Procjena <i>Assessment</i>	Vitalni znakovi <i>Vital signs</i>	- Uključuju specifična opažanja i vitalne znakove temeljene na ABCDE-pristupu. - Dišni put – <i>Airway</i> - Disanje – <i>Breathing</i> - Cirkulacija – <i>Circulation</i> - Brza neurološka procjena – <i>Disability</i> - Izloženost – <i>Exposure</i> - Bodovi ranog upozorenja (EWS) su ...	- Izgleda vrlo loše i umara se. - Dišni put – može reći nekoliko riječi. - Disanje – frekvencija disanja je 24, na lijevoj se strani čuje bronhalno dianje. Saturacija je 90% na visokom protoku kisika. Učinit ću ABS i rtg srca i pluća. - Cirkulacija – puls je 110, tlak je 110/60. - Brza neurološka procjena – pospan je, ali može reći nekoliko riječi. - Izloženost – nema osipa.
Preporuka <i>Recommendation</i>	Plan <i>Plan</i>	- Točno recite što želite da učini osoba koju ste zvali. - Što i kada? - Korisne fraze: - Započet ću sljedeće liječenje; predlažete li još nešto? - Započet ću sa sljedećim pretragama; predlažete li još nešto? - Ako se stanje ne poboljša, kad želite da vas se zove? - Mislim da ne mogu učiniti ništa više; želio bi da hitno pogledate bolesnika.	- Dobiva tekućinu iv. i spreman je primiti antibiotik. - Trebam pomoć – molim Vas možete li ga odmah doći vidjeti.

Tablica 1.1 SBAR i RSVP-komunikacijski alati





Slika 1.2 Informiranje tima.

Skrb visoke kvalitete

Medicinski institut kvalitetnu skrb definira kao sigurnu, učinkovitu, orijentiranu prema bolesniku, pravodobnu, efikasnu i pravednu. Bolnice, timovi za reanimaciju i osobe koje pružaju ILS, trebaju biti sigurni da pružaju te aspekte kvalitete kako bi, za vrijeme kardijalnog aresta, unaprijedili skrb za bolesnike čije se stanje pogoršava. Dva aspekta toga su sustav izvješćivanja o incidentima (često se još naziva štetni i kritični) i prikupljanje kvalitetnih podataka.

Prijava sigurnosnih incidenata

U Europi postoji velik broj sustava za prijavu incidenata. Na primjer, U Engleskoj i Walesu, bolnice mogu prijavljivati sigurnosne incidente Nacionalnoj agenciji za sigurnost bolesnika (*National Patient Safety Agency, NPSA*) Nacionalni sustav za prijavu i učenje (*National Reporting and Learning System, NRLS*). (<http://www.nrls.npsa.nhs.uk/report-a-patient-safetyincident/>).

Sigurnosni incident u bolesnika se definira kao »svaki nenamjeran ili iznenađan incident koji je nanio štetu ili je doveo do štete u jednog ili više bolesnika koji je bio pod skrbi NHS-a (*National Health Service*)«. Većina liječnika i sestara ne prijavljuje sigurnosne incidente. Dijeljenje informacija o sigurnosnim incidentima pomaže u unaprjeđenju bolesničke skrbi. Prijašnji su pregledi baza podataka otkrili sigurnosne incidente povezane s pomagalima za održavanje dišnog puta u jedinicama za intenzivnu skrb, i doveli su do preporuka za poboljšanje sigurnosti. Pregled sigurnosnih incidenata NPSA-a povezanih sa kardijalnim arestom i pogoršanjem stanja bolesnika od strane Vijeća za reanimaciju (*Resuscitation Council, UK*), pokazuje da su najčešći prijavljeni incidenti povezani s problemima s opremom, komunikacijom, odgađanjem dolaska tima za reanimaciju i neuspjehom provedbe liječenja.

Procjena i ishod kardijalnog aresta

Mjerenje procesa i ishoda pruža informaciju o tome, da li intervencije i promjene u reanimacijskim smjernicama poboljšavaju skrb za bolesnike. Preživljavanje do otpusta iz bolnice nakon kardijalnog aresta nastalog unutar bolnice varira, ali iznosi oko 15%.

Mnoge europske zemlje posjeduju sustav nacionalne procjene unutarbolničkog i izvanbolničkog kardijalnog aresta. Oni prate i bilježe incidenciju i ishod nakon kardijalnog aresta kako bi informirale struku i utjecale na oblikovanje smjernica. Njihov je cilj utvrđivanje i poticanje napretka u prevenciji, pružanju skrbi i ishodu kardijalnog aresta. Podatci se obično prikupljaju prema standardiziranim protokolima i unose se u osigurano na webu utemeljeno sučelje. Jednom kad su podatci potvrđeni, sudionici dobivaju izvješća o aktivnosti i komparativna izvješća, što omogućuje usporedbu ne samo unutar, nego i između sustava, na lokalnoj, nacionalnoj i internacionalnoj razini. Osim toga, omogućuje da se uvođenje promjena u smjernice, nove lijekove, nove tehnike itd., nadzire te da promjene nisu moguće samo na razini jednog sudionika.

Ključne točke

- ♦ Za vrijeme reanimacije važan je ljudski čimbenik.
- ♦ Za učinkovitu komunikaciju koristite se SBAR-om i RSVP.
- ♦ Kako bi pomogli u poboljšanju skrbi za bolesnike, prijavljujte sigurnosne incidente i prikupljajte podatke o kardijalnom arestu.

Dodatna literatura

Flin R, O'Connor P, Crichton M. Safety at the Sharp End: A Guide to Non-Technical Skills. Aldershot: Ashgate, 2008.

Flin R, Patey R, Glavin R, Maran N. Anaesthetists' non-technical skills. Br J Anaesth. 2010;105:38-44.

Edelson DP, Litzinger B, Arora V, et al. Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. Arch Intern Med 2008;168:1063-9.

Featherstone P, Chalmers T, Smith GB. RSVP: a system for communication of deterioration in hospital patients. Br J Nurs. 2008;17:860-4.

Zahvala

European Resuscitation Council želi zahvaliti profesorici Rhoni Flin, University of Aberdeen, za dopuštenje korištenja *Anesthetists Non-Technical Skills System (ANTS)*.





2 POGLAVLJE Prepoznavanje kritičnoga bolesnika i prevencija kardiorespiratornog aresta

Ciljevi učenja

Razumjeti:

- važnost ranoga prepoznavanja bolesnika čije se stanje pogoršava
- uzroke kardiorespiratornog aresta u odraslih
- kako prepoznati bolesnike s rizikom kardiorespiratornog aresta koristeći se ABCDE-pristupom

Uvod

Rano prepoznavanje bolesnika čije se stanje pogoršava i prevencija kardijalnog aresta prva su karika u lancu preživljavanja. Jednom kada nastupi kardijalni arest manje od 20% bolesnika u kojih do aresta dođe u bolnici preživjet će da bi otišli kući. Prevencija kardijalnog aresta u bolnici zahtijeva edukaciju osoblja, nadziranje bolesnika, prepoznavanje pogoršanja stanja bolesnika, sustav pozivanja u pomoć te učinkovit odaziv.

U osoba koje su preživjele kardijalni arest u bolnici obično se radilo o arestu uz osvjedočenu i nadziranu ventrikularnu fibrilaciju (VF) uzrok koje je primarno bila ishemija miokarda i u kojih je primijenjena trenutna i uspješna defibrilacija.

Većina kardiorespiratornih aresta u bolnici nisu iznenadni i nepredvidivi događaji: u otprilike 80% oboljelih dolazi do pogoršanja kliničke slike tijekom nekoliko sati prije kardijalnog aresta. U tih bolesnika obično nastupa sporo i progresivno fiziološko pogoršanje, praćeno hipoksijom i hipotenzijom, koje osoblje često ili ne primijeti ili, ako ga prepozna, ne pridaje mu dovoljnu pozornost. Ritam kardijalnog aresta u takvih je bolesnika obično ritam koji se ne defibrilira (PEA ili asistolija), a preživljenje nakon otpuštanja iz bolnice vrlo je nisko.

Rano prepoznavanje i učinkovit postupak u bolesnika čije se stanje pogoršava može prevenirati kardijalni arest, smrt ili nepredviđeni prijam u jedinicu intenzivnog

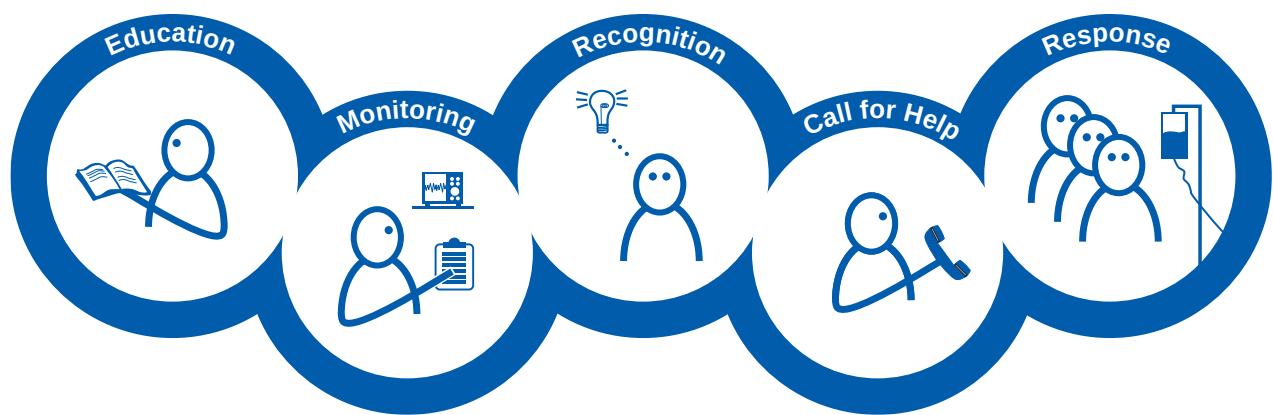
liječenja (JIL). Rano prepoznavanje također pomaže pri otkrivanju osoba u kojih kardiopulmonalna reanimacija nije primjerena ili koje ne žele biti reanimirane. Veliki dio ovog poglavlja temelji se na bolesniku čije se stanje pogoršava u bolničkom okruženju. Za te bolesnike u izvanbolničkom okruženju vrijede isti principi.

Prevencija kardijalnog aresta u bolnici: lanac prevencije

Lanac prevencije može pomoći bolnicama u prevenciji i otkrivanju bolesnika čije se stanje pogoršava i kardijalnog aresta. Pet karika lanca (slika 2.1) čine:

- **Edukacija:** kako promatrati bolesnike; tumačenje opaženih znakova; prepoznavanje znakova pogoršanja; i primjena ABCDE-pristupa i jednostavnih vještina kako bi stabilizirali bolesnika dok čekamo dolazak iskusnije pomoći.
- **Nadziranje:** procjena bolesnika i mjerenje i bilježenje vitalnih znakova, što može uključivati uporabu elektroničkih naprava.
- **Prepoznavanje** uključuje uporabu dostupnih alata sa svrhom otkrivanja bolesnika koji zahtijevaju dodatni nadzor ili intervenciju koristeći odgovarajuće dizajniranim tablicama i unaprijed određene »kriterije za pozivanje« kako bi istaknuli potrebu za pojačanim nadzorom ili za pozivanjem iskusnije pomoći.





Slika 2.1 Lanac prevencije

- **Protokoli za pozivanje** u pomoć bolesniku čije se stanje pogoršava trebali bi biti opće poznati i razumljivi, nedvosmisleni i zadani. Liječnicima i medicinskim sestrama često je teško tražiti pomoć ili započeti liječenje zbog toga što misle da će njihova klinička procjena naići na kritike. Bolnica treba omogućiti svom osoblju pravo pozivanja pomoći. Kod pozivanja u pomoć, treba se koristiti strukturiranim komunikacijskim alatima kao što je SBAR (*Situation* – situacija), *Background* – anamneza), *Assessment* – procjena), *Recommendation* – preporuka) ili RSVP (*Reason* – razlog), *Story* – priča), *Vital signs* – vitalni znakovi), *Plan* – plan).
- **Odaziv ili brzina dolaska**, za bolesnika čije se stanje pogoršava mora biti osigurano ili specificirano, od strane osoblja s akutnim i intenzivnim vještinama i iskustvom, npr. vanjski ili tim JIL-a.

Bodovi	3	2	1	0	1	2	3
Puls (min ⁻¹)		≤ 40	41 – 50	51 – 90	91 – 110	111 – 130	≥ 131
Frekvencija disanja (min ⁻¹)	≤ 8		9 – 11	12 – 20		21 – 24	≥ 25
Temperatura (°C)	≤ 35.0		35.1 – 36.0	36.1 – 38.0	38.1 – 39.0	≥ 39.1	
Sistolički tlak (mm Hg)	≤ 90	91 – 100	101 – 110	111 – 249	≥ 250		
Saturacija kisikom (%)	≤ 91	92 – 93	94 – 95	≥ 96			
Udahnuti kisik				zrak			bilo koja terapija kisikom
AVPU				budan/ Alert (A)			glas/Voice (V) bol/Pain (P) ne reagira/ Unresponsive (U)

Tablica 2.1. Primjer sustava bodova ranog upozorenja (EWS – early warning scores)*

* Iz: Prytherch et al. ViEWS – Towards a national early warning score for detecting adult in-patient deterioration. Resuscitation. 2010; 81(8):932-7.



EWS	MINIMALNA frekvencija promatranja	ESKALACIJA	
		Postupci svjedoka	Postupci liječnika
3 – 5	svakih 4 sata	obavijesti dežurnu sestru	
6	svakih 4 sata	obavijesti liječnika	vidjeti liječnika unutar 1 sat
7 – 8	svakih 1 sat	obavijesti liječnika razmisli o kontinuiranom nadzoru	vidjeti liječnika unutar 30 minuta, konzultiraj stariju službu i/ili reanimacijski tim
≥ 9	svakih 30 minuta	obavijesti liječnika započni kontinuirani nadzor	vidjeti liječnika unutar 15 minuta, konzultiraj stariju službu i tim JIL-a

Tablica 2.2 Primjer eskalacijskog protokola temeljenog na bodovima ranog prepoznavanja (EWS)

Prepoznavanje bolesnika čije se stanje pogoršava

Općenito, klinički znakovi u kritičnog bolesnika slični su bez obzira na uzrok, jer se očituju poremećajem respiratornog, kardiovaskularnog i živčanoga sustava, tj. ABCDE-problemima (vidi dalje). Na općim odjelima poremećaji fizioloških funkcija su česti, ali mjerenje i prepoznavanje važnih fizioloških parametara u akutno bolesnih ne provodi se toliko često koliko bi trebalo.

Da bi pomogle u ranom prepoznavanju kritično bolesnih, mnoge se bolnice sada koriste bodovima ranog upozorenja (EWS – *early warning scores*). Bodovi jednog vitalnog znaka ili više njih, ili ukupni zbroj bodova ranog upozorenja upućuju na stupanj potrebne intervencije u bolesnika, tj. na potrebu češćeg praćenja vitalnih znakova, što znači poziv odjelnom liječniku ili timu za reanimaciju. Primjer sustava za rano upozorenje prikazan je u tablici 2.1.

Sustavi za rano upozorenje dinamični su i tijekom vremena se mijenjaju a frekvencija promatranja se treba povisiti da bi se pratilo poboljšanje ili pogoršanje bolesnikova stanja. Ako je jasno da se bolesnikovo stanje pogoršava odmah treba pozvati pomoć, a ne čekati da bolesnik dosegne određeni broj bodova.

Bolesnikov EWS računa se prema tablici 2.1. Povišeni broj bodova upućuje na povećani rizik pogoršanja stanja i smrti. Ovisno o lokalnim bolničkim protokolima trebali bi se rangirati odgovori prema brojevima bodova (tablica 2.2).

Druga je mogućnost sustav koji se koristi kriterijima za pozivanje, a temelji se na rutinskom promatranju koje aktivira upozorenje kad jedna ili više varijabli dosegne ekstremno loše vrijednosti. Nije jasno koji je od spomenutih dvaju sustava bolji.

Čak i kad su liječnici i upozoreni na abnormalne fiziološke znakove u bolesnika, često se pregled ili upućivanje oboljelog na viši stupanj skrbi odgađa.

Odgovor na kritično stanje

Tradicionalni pristup kardijalnom arestu je reaktivan: naziv »ekipa za kardijalni arest« upućuje na to da će ona biti pozvana samo ako se kardijalni arest dogodio. U nekim je bolnicama ekipa za kardijalni arest zamijenjena drugim timovima za reanimaciju (npr. tim za brzi odgovor, tim intenzivne skrbi, hitni medicinski tim. Ti se timovi mogu aktivirati na osnovi bolesnikovoga EWS-a (vidi prije) ili na osnovi specifičnih kriterija za pozivanje. Na primjer, hitni medicinski tim (MET – *medical emergency team*) ne djeluje samo kad je bolesnik u kardijalnom arestu nego i u bolesnika s akutnim fiziološkim pogoršanjem. MET se uglavnom sastoji od liječnika i sestara iz intenzivne skrbi ili od osoblja s općih odjela koje odgovara specifičnim kriterijima za pozivanje (tablica 2.3.). Svaki član zdravstvenog tima može pozvati MET. Rano uključivanje MET-a može smanjiti broj kardijalnih aresta, smrti ili nepredviđenih prijema u JIL i može olakšati odluku o ograničenjima liječenja (npr. poštovanja želje za neoživljavanjem [DNAR]). Intervencije MET-a često su vrlo jednostavne, primjerice: početak terapije kisikom i intravenska nadoknada tekućine. Prednosti djelovanja MET-a tek se trebaju dokazati.

Kritične bolesnike treba smjestiti u specijalizirane jedinice npr. jedinicu intenzivnog liječenja, jedinicu poluintenzivnog liječenja ili u sobu za reanimaciju. U takvim jedinicama trebaju raditi liječnici i sestre koje imaju iskustvo u reanimaciji i vještine intenzivnog liječenja. Broj zdravstvenih djelatnika u bolnicama smanjuje se tijekom noći i vikenda. To utječe na praćenje, liječenje i ishod bolesnika. Prijam u bolnicu tijekom noći i vikenda povezan je s većom smrtnošću. Bolesnici premješteni tijekom noći iz JIL-a na odjele imaju veći rizik smrti nego oni koji su premješteni tijekom dana ili oni koji su premješteni u jedinice poluintenzivne skrbi.



KRITERIJI ZA POZIVANJE MET-a	
Dišni put	ugrožen
Disanje	svi respiratorni aresti frekvencija disanja $< 5 \text{ min}^{-1}$ frekvencija disanja $> 36 \text{ min}^{-1}$
Cirkulacija	svi kardijalni aresti frekvencija pulsa $< 40 \text{ min}^{-1}$ frekvencija pulsa $> 140 \text{ min}^{-1}$ sistolički tlak $< 90 \text{ mm Hg}$
Neurologija	nagli pad razine svijesti pad GCS > 2 boda ponavljani napadaji ili produljeno trajanje napadaja
Drugo	svaki bolesnik koji ne spada u već navedene kriterije

Tablica 2.2 Kriteriji za pozivanje MET-a; hitnog medicinskog tima.

Uzroci pogoršanja stanja i kardiorespiratornog aresta

Pogoršanje stanja i kardiorespiratorni arest mogu nastati primarno zbog problema s dišnim putem i/ili disanjem i/ili zbog kardiovaskularnih problema.

Opstrukcija dišnog puta

Za detaljan opis zbrinjavanja dišnog puta vidi 5. poglavlje.

Uzroci

Opstrukcija dišnog puta može biti potpuna ili djelomična. Potpuna opstrukcija dišnog puta brzo će dovesti do kardijalnog aresta. Potpunoj opstrukciji dišnog puta često prethodi djelomična opstrukcija koja može uzrokovati moždani ili plućni edem, iscrpljenost, sekundarnu apneju, hipoksijsko oštećenje mozga i naposljetku kardijalni arest.

Depresija središnjeg živčanog sustava može uzrokovati gubitak održavanja prohodnosti dišnog puta i zaštitnih refleksa. Uzrok može biti ozljeda glave i intracerebralna bolest, povišena koncentracija ugljikova dioksida, depresivni učinak metaboličkih poremećaja (npr. *diabetes mellitus*) i lijekova, uključujući alkohol, opijate i sredstva koja se primjenjuju u općoj anesteziji. Laringospazam može biti posljedica podražaja gornjeg dišnog puta u bolesnika s poremećajem svijesti i održanim refleksima.

U nekih ljudi do opstrukcije gornjeg dišnog puta može doći tijekom spavanja (*sleep apnea*; prestanak disanja u snu). To se češće događa u pretilih bolesnika a opstrukciju može pojačati prisutnost drugih čimbenika (npr. sedativa).

Uzroci opstrukcije dišnog puta

- ♦ depresija središnjeg živčanog sustava
- ♦ krv
- ♦ povraćeni sadržaj
- ♦ strano tijelo (npr. zub, hrana)
- ♦ izravna trauma lica ili vrata
- ♦ epiglottitis
- ♦ otekline ždrijela (npr. infekcija, edem)
- ♦ laringospazam
- ♦ bronhospazam – uzrokuje suženje malih dišnih puteva u plućima
- ♦ bronhalna sekrecija
- ♦ začepljena traheostoma ili laringotomija

Prepoznavanje

Procjena prohodnosti dišnog puta nužna je u svakog bolesnika s rizikom opstrukcije. Bolesnik koji je pri svijesti upozorit će na poteškoće pri disanju, može se gušiti i bit će uznemiren. Kod djelomične opstrukcije napor pri disanju bit će glasan. Pri potpunoj opstrukciji dišnog puta disanje se ne čuje i nema strujanja zraka iz bolesnikovih usta. Bilo koji disajni pokreti su obično otežani.

Pomoćna respiratorna mišićnatura bit će uključena u proces disanja, uzrokujući pokrete prsnog koša i trbuha koji se opisuju kao »klackalica« ili »drveni konjić« koji se ljulja, pri čemu se prsni koš pri udisanju uvlači, a trbuh se pri udisaju širi, dok se obratno zbiva pri izdisaju.

Postupak

Prioritet postupka jest osiguravanje prohodnosti dišnog puta. Rješite svaki problem koji ugrožava dišni put; primjerice, sukcijom dišnog puta uklonite krv i želučani



sadržaj i, ako nije kontraindicirano, bolesnika postavite u bočni položaj. Pretpostavite da svatko s poremećenom razinom svijesti ima opstrukciju dišnog puta ili mu ona prijeti. Poduzmite korake kako bi zaštitili dišni put i spriječili daljnje komplikacije, primjerice, aspiraciju želučanog sadržaja. To može uključivati njegu bolesnika u položaju na boku ili s podignutom zabačenom glavom, jednostavne postupke otvaranja dišnog puta (zabacivanje glave/podizanje brade ili izbacivanje donje čeljusti prema naprijed), postavljanje orofaringealnog ili nazofaringealnog tubusa, elektivnu endotrahealnu intubaciju ili traheotomiju. Razmislite o postavljanju nazogastrične sonde da biste ispraznili želudac.

Dajte kisik što je prije moguće da biste postigli arterijsku saturaciju kisikom mjerenu pulsni oksimetrom (SpO_2) u rasponu od 94% do 98%.

Poremećaji disanja

Uzroci

Otežano disanje može biti akutno ili kronično. Može biti kontinuirano ili intermitentno i dovoljno teško da uzrokuje prestanak disanja (apneja ili respiratorni arrest). Ako se ne liječi, brzo će uzrokovati sekundarni kardijalni arrest.

Respiratorni arrest često nastaje zbog kombinacije čimbenika. U bolesnika s kroničnim poremećajem disanja, upala pluća, mišićna slabost ili fraktura rebra mogu dovesti do iscrpljenja i daljnjeg pogoršanja poremećaja disanja. Ako je disanje insuficijentno za održavanje adekvatne oksigenacije, manjak kisika u vitalnim organima dovest će do gubitka svijesti i konačno do kardijalnog aresta.

Respiracijski poticaj

Depresija središnjega živčanog sustava može smanjiti ili ugasiti respiracijski poticaj. Isto se događa pri opstrukciji dišnog puta zbog depresije središnjega živčanog sustava.

Respiracijski napor

Glavni respiratorni su ošit i međurebreni mišići. Međurebreni su mišići inervirani na razini pripadajućeg rebra i mogu biti paralizirani ozljedom kralježnične moždine iznad te razine. Ošit je inerviran na razini trećeg, četvrtog i petog segmenta kralježnične moždine. Kod teže ozljede kralježnične moždine iznad te razine, ne može doći do spontanog disanja.

Neadekvatan respiracijski napor uzrokovan slabošću mišića ili oštećenjem živaca pojavljuje se pri mnogim bolestima (npr. miastenija gravis, Guillain-Barréov sindrom, multipla skleroza).

Kronična pothranjenost i dugotrajne teške bolesti, također mogu pridonijeti općoj slabosti. Disanje može biti

poremećeno zbog restriktivnih abnormalnosti prsno-ga koša kao što je kifoskolioza. Bol uzrokovana prijelomom rebra ili sternuma onemogućuje duboko disanje i kašljanje.

Plućne bolesti

Ozbiljne bolesti pluća smanjit će izmjenu plinova. Uzroci tomu mogu biti infekcija, aspiracija, egzacerbacija kronične opstruktivne plućne bolesti (KOPB), astma, plućna embolija, kontuzija pluća, akutni respiratorni distresni sindrom (ARDS) i plućni edem.

Plućna je funkcija smanjena i kod pneumotoraksa ili hematotoraksa. Ventilni pneumotoraks dovodi do brzog prestanka izmjene plinova, smanjenog povrata venske krvi u srce i do pada srčanoga minutnog volumena.

Prepoznavanje

Bolesnik koji je pri svijesti žaliti će se na zaduhu i bit će uznemiren. Anamneza i status u većini slučajeva upućuju na uzrok. Hipoksemija i hiperkarbija mogu uzrokovati razdražljivost, smušenost, letargiju i poremećaj razine svijesti. Cijanoza je vidljiv, ali kasni znak. Ubrzana frekvencija disanja ($> 25/\text{min}$) jednostavan je i koristan pokazatelj poremećaja disanja. Pulsna oksimetrija je jednostavan, neinvazivan način mjerenja adekvatnosti oksigenacije (vidi Dodatak 1). Međutim, ona nije pouzdani pokazatelj ventilacije. Plinska analiza arterijske krvi potrebna je kako bi se procijenila adekvatna ventilacija. Porast PaCO_2 i pad vrijednosti pH često su kasni znakovi u bolesnika s teškim respiratornim problemima.

Postupak

Dajte kisik svakom akutno bolesnom hipoksemičnom bolesniku i liječite uzrok koji je do takvog stanja doveo. Dajte kisik protoka 15 L/min koristeći se maskom sa spremnikom. Jednom kad je bolesnik stabilan, zamijenite masku za kisik i ciljajte na vrijednosti SpO_2 u rasponu od 94 do 98%. Primjerice, bolesnicima sa teškom pneumonijom pravodobno dajte iv. antibiotik ili primijenite bronhodilatator (salbutamol raspršivač) i steroide u bolesnika sa teškom astmom.

Bolesnici koji otežano dišu ili se umore trebat će respiratornu potporu. Neinvazivna ventilacija uporabom maske za lice ili kacige može biti korisna i spriječiti potrebu za endotrahealnom intubacijom i ventilacijom. Za bolesnike koji ne dišu adekvatno, najbolje je pravodobno potražiti stručnu pomoć, budući da će u njih možda biti potrebna sedacija, endotrahealna intubacija i kontrolirana ventilacija.

Cirkulacijski problemi

Uzroci

Cirkulacijski problemi mogu biti uzrokovani primarnom srčanom bolešću ili srce može biti oštećeno sekundarno zbog drugih problema. Srce može iznenada stati ili



određeno vrijeme imati neprimjereni minutni volumen prije nego što stane.

Primarni srčani poremećaji

Najčešći uzrok iznenadnoga kardijalnog aresta jest aritmija uzrokovana bilo ishemijom ili infarktom miokarda. Najčešći početni ritam u kardijalnom arestu je VF.

Uzroci ventrikulske fibrilacije

- ♦ akutni koronarni sindromi
- ♦ hipertenzivna bolest srca
- ♦ bolest zalistaka
- ♦ lijekovi (npr. antiaritmici, triciklički antidepresivi, digoksin)
- ♦ nasljedne srčane bolesti (npr. sindrom produljenoga QT-intervala)
- ♦ acidoza
- ♦ poremećaj koncentracije elektrolita (npr. kalija, magnezija, kalcija)
- ♦ hipotermija
- ♦ udar struje

Akutni koronarni sindromi

Akutni koronarni sindromi (AKS) uključuju:

- nestabilnu anginu,
- infarkt miokarda bez ST-elevacije (NSTEMI – *non-ST elevation myocardial infarction*),
- infarkt miokarda s ST-elevacijom (STEMI – *ST elevation myocardial infarction*)

Ovi klinički sindromi čine dijelove spektra iste bolesti u kojoj, obično, tromboza koronarne arterije nastaje zbog pucanja ateromatoznog plaka. Stupanj do kojeg će ova događanja smanjiti protok krvi kroz koronarnu arteriju odlučuje o kliničkoj naravi AKS-a.

Sekundarni srčani poremećaji

Na srce utječu promjene drugdje u tijelu. Primjerice, primarni respiratorni arest zbog manjka kisika u srcu rezultirat će sekundarnim kardijalnim arestom. Teška hipoksija i anemija, hipotermija, oligemija, teški septični

šok također oslabljuju srčanu funkciju i mogu dovesti do kardijalnog aresta.

Prepoznavanje

Znakovi i simptomi bolesti srca uključuju bolove u prsima, zaduhu, sinkopu (nesvjesticu), tahikardiju, bradikardiju, tahipneju (ubrzano disanje), hipotenziju, slabu perifernu perfuziju (produljeno kapilarno punjenje), poremećaj razine svijesti i oliguriju (smanjeno izlučivanje urina). Većina iznenadnih srčanih smrti događa se u ljudi s preegzistirajućom srčanom bolešću koja u nekim slučajevima do tada nije bila prepoznana. Iako je rizik veći u bolesnika s poznatom teškom bolešću srca, najčešće se iznenadna srčana smrt događa upravo u bolesnika s neprepoznanom bolešću. Asimptomatska ili tiha srčana patologija uključuje hipertenzivnu bolest srca, bolest aortalnog zalistka, kardiomiopatiju, miokarditis i koronarnu bolest.

Akutni koronarni sindromi – prepoznavanje

Akutni infarkt miokarda (AMI) tipično se očituje bolovima u prsima i obično se osjeća kao težina ili stezanje ili dispepsija u prsima. Bol ili nelagoda često se širi u grlo, u jednu ili obje ruke (češće u lijevu), te u leđa ili epigastrij. Neki pak bolesnici osjećaju nelagodu pretežno u jednoj ili više ovih regija, a ne u prsima.

Katkad bol može biti praćen podrigivanjem, što se često pogrešno interpretira kao probavne tegobe.

Anamneza produljene (npr. 20–30 minuta ili više) akutne boli u prsima tipične za AIM, praćene akutnom elevacijom ST-spojnice na 12-kanalnom EKG-u osnova je za postavljanje dijagnoze STEMI-ja.

Neki se bolesnici očituju s bolima u prsima, koje upućuju na akutni IM uz nespecifične promjene EKG-a kao što je depresija ST-spojnice ili inverzija T-vala. U bolesnika čija anamneza upućuje na AKS, a laboratorijski nalazi pokazuju znatno otpuštanje troponina, to pokazuje da je došlo do oštećenja miokarda. Tada govorimo o NSTEMI-ju.

Na nestabilnu anginu treba posumnjati u slučaju kad postoji neprovocirana i produljena epizoda boli u prsima, koja pobuđuje sumnju na infarkt miokarda (AIM), ali bez elektrokardiografskog ili laboratorijskog dokaza za AIM.

Osobe s boli u prsima zahtijevaju hitnu medicinsku pomoć. Izvan bolnice trebaju birati broj 112 i nazvati Hitnu pomoć. Ako imaju akutni koronarni sindrom, pod povećanim su rizikom za razvoj VF-kardijalnog aresta i iznenadne srčane smrti.

Prepoznavanje rizika iznenadne srčane smrti izvan bolnice

Koronarna arterijska bolest najčešći je uzrok iznenadne srčane smrti. Drugi uzroci su neishemijska



kardiomiopatija i bolesti valvula. Mali broj iznenadnih srčanih smrti uzrokovan je nasljednim poremećajima (npr. sindrom produljenog i sindrom skraćenog QT-intervala, Brugada-sindrom, hipertrofična kardiomiopatija, aritmogena kardiomiopatija desnog ventrikula) i kongenitalnim srčanim bolestima.

U bolesnika s poznatom dijagnozom srčane bolesti, sinkopa je neovisni čimbenik povećanoga rizika smrti. Očito zdrava djeca i adolescenti u kojih je došlo do iznenadne srčane smrti mogu pokazivati simptome i znakove (npr. sinkopa/presinkopa, bol u prsima, palpitacije, srčani šum) koji bi trebali upozoriti zdravstvenog djelatnika da potraži pomoć stručnjaka da bi spriječili srčani arrest. Čimbenici koji upućuju na visoku vjerojatnost aritmijske sinkope uključuju:

- sinkopu u supinacijskom položaju tj. nesvjesticu dok već leže;
- sinkopu koja nastupa za vrijeme ili nakon fizičkog napora (iako je sinkopa nakon napora često vazovagalna);
- sinkopu s neznatnim prodromalnim simptomima ili bez njih, tj. iznenadni kolaps bez znakovnog upozorenja;
- ponavljane epizode nerazjašnjene sinkope;
- sinkopu u pojedinaca s obiteljskom anamnezom iznenadne smrti ili nasljedne srčane bolesti.

Članovima obitelji mladih žrtava iznenadne srčane smrti ili onih s poznatom bolešću srca u kojih je povećan rizik iznenadne srčane smrti preporučuje se procjena u ustanovi specijaliziranoj za skrb o osobama s povećanim rizikom iznenadne srčane smrti.

• Liječenje

Liječite uzrok cirkulacijskog zastoja. U mnogih bolesnika, kao dio ABCDE-pristupa, to se odnosi na intravensko davanje tekućine kako bi se riješila hipovolemija (vidi dalje).

Akutni koronarni sindromi – liječenje

Odmah započnite liječenje kako biste ublažili simptome, smanjili oštećenje miokarda i umanjili rizik kardijalnog aresta. Počnite sa brзом kliničkom procjenom i snimite barem jedan 12-kanalni EKG.

Početno opće liječenje za bolesnike s AKS-om obuhvaća:

- aspirin 300 mg, *per os*, smrvljen, sažvakao ili iv. što je brže moguće;
- nitroglicerina, kao gliceril-trinitrat pod jezik (tableta ili sprej) osim ako bolesnik nije hipotenzivan ili ako postoji sumnja na infarkt desnog ventrikula;

- kisik, kako bi se postigla saturacija arterijske krvi kisikom 94–98% (ili 88–92% u prisutnosti KOPB-a);
- najvažnije je umanjiti bol i iz tog razloga treba dati morfij (ili diamorfin) titriran intravenski radi izbjegavanja sedacije i respiratorne depresije.

Većini bolesnika s kardijalnim ishemijskim bolom bit će udobnije sjediti. U nekim slučajevima ležanje na ravnoj podlozi može provocirati ili pogoršati bolove. Ukoliko bolesnik osjeća mučninu treba mu dati antiemetik uz opioidni analgetik.

Daljnje liječenje ovisi o tipu akutnoga koronarnog sindroma. Opcije uključuju fibrinolitičku terapiju (trombolizu) ili perkutanu koronarnu intervenciju (npr. koronarografiju i stentiranje). Ovi postupci djeluju najbolje ako se provedu dovoljno rano, pa je osobito važno potražiti stručnu pomoć.

ABCDE-pristup

Osnovni principi

Pristup svim bolesnicima čije se stanje pogoršava ili kritičnim bolesnicima je isti. Osnovna su načela su:

1. Primijenite ABCDE – *Airway* (dišni put), *Breathing* (disanje), *Circulation* (krvotok), *Disability* (brza neurološka procjena) i *Exposure* (izloženost), pristup za procjenu i liječenje bolesnika.
2. Učinite kompletnu inicijalnu procjenu i redovito je ponavljajte.
3. Liječite poremećaje koji ugrožavaju život prije nego što prijedete na sljedeći dio procjene.
4. Procijenite uspješnost postupka.
5. Prepoznajte potrebu za dodatnom pomoći ako je potrebna. Rano pozovite pomoć.
6. Iskoristite sve članove tima. To omogućuje da se postupci, kao što su procjena, postavljanje monitora, intravenski pristup, izvode istodobno.
7. Komunicirajte učinkovito – koristite se SBAR-om ili RSVP-pristupom (vidi 2. poglavlje).
8. Svrha je početnih postupaka održati bolesnika na životu i postići nešto kliničkog poboljšanja. Time se kupuje vrijeme za nastavak liječenja i postavljanje dijagnoze.
9. Ostanite mirni. Zapamtite – potrebno je nekoliko minuta da bi liječenje počelo djelovati.
10. ABCDE-pristup može se primijeniti bez obzira na vaše znanje i iskustvo u kliničkoj procjeni ili liječenju. Detalji vaše procjene i liječenja koje će te primijeniti ovisit će o vašem kliničkom znanju i vještinama. Ako nađete na problem, a niste sigurni, pozovite pomoć.



Prvi koraci

1. Osigurajte osobnu sigurnost i sigurnost bolesnika. Ako je prikladno, nosite pregaču, rukavice i zaštitne naočale.
2. Najprije pogledajte bolesnika u potpunosti i ocijenite izgleda li loše. Važan je prvi dojam.
3. Bolesnika koji je pri svijesti, primite za ruku i pitajte: »Kako ste?«. Ako se čini da je bolesnik bez svijesti ili je kolabirao, protresite ga i pitajte »Jeste li dobro?«. Ako normalno odgovara, ima otvoren dišni put, diše i mozak je opskrbljen krvlju. Ako bolesnik izgovara samo kratke rečenice, moguće je da ima problema s disanjem. Bolesnikova nemogućnost da odgovara siguran je znak teškoga stanja.
4. Ovaj prvi brzi »gledaj, slušaj i osjeti« pregled bolesnika trebao bi trajati oko 30 sekunda i upozorit će na kritičnog bolesnika. Tražite kolegu da osigura hitni dolazak prikladne pomoći.
5. Ako bolesnik nije pri svijesti, ne reagira i ne diše normalno (povremeni dahtaji nisu normalni i znakovi su kardijalnog aresta), započnite KPR prema smjernicama iznesenim u 3. poglavlju. Ako sumnjate u dijagnozu kardijalnog aresta, započnite KPR do dolaska stručne pomoći.
6. Rano nadzirite vitalne znakove. Svim kritično oboljelim što je prije moguće postavite pulsni oksimetar, EKG-monitor i tlakomjer. Izračunajte bodove ranog upozorenja (EWS) i pozovite pomoć/započnite liječenje ovisno o vašem bolničkom protokolu.
7. Postavite intravensku kanilu što je prije moguće. Nakon što ste je postavili uzmite krv za pretrage.

Dišni put – Airway (A)

Opstrukcija dišnoga puta hitno je stanje. Odmah pozovite stručnu pomoć.

1. Pogledajte postoje li znakovi opstrukcije dišnoga puta.
 - Opstrukcija dišnoga puta uzrokuje paradoksalne pokrete prsnoga koša i trbuha (respiracije poput »klackalice«) te uporabu pomoćne respiratorne muskulature. Centralna cijanoza je kasni znak opstrukcije dišnoga puta. U potpunoj opstrukciji dišnoga puta, ne čuju se zvukovi disanja iz nosa i usta. Pri djelomičnoj opstrukciji ulazak je zraka smanjen i često bučan.
 - U kritično bolesnoga, smanjenje razine svijesti često dovodi do opstrukcije dišnoga puta.

2. Liječite opstrukciju dišnoga puta kao hitno stanje:

- U većini slučajeva potrebne su samo jednostavne mjere (npr. postupci otvaranja dišnoga puta, sukcija dišnoga puta, postavljanje orofaringealnog ili nazofaringealnog tubusa). Ako ovi postupci ne pomognu, potrebna je endotrahealna intubacija.

3. Dajte kisik u visokoj koncentraciji:

- Osigurajte visoku koncentraciju kisika uporabom maske sa spremnikom. Osigurajte dovoljan protok kisika (obično 15 L/min) da bi se spriječio kolaps spremnika tijekom inspirija. Ako je bolesnik endotrahealno intubiran, dajte visoku koncentraciju kisika s pomoću samoširećeg balona.
- Održavajte saturaciju kisikom od 94 do 98%. U bolesnika u kojega postoji rizik hiperkapnijskog zatajenja disanja (vidi dalje) ciljajte na saturaciju kisikom 88 do 92%.

Disanje – Breathing (B)

Tijekom žurne procjene disanja nužno je prepoznati i liječiti za život opasna stanja, npr. akutnu tešku astmu, plućni edem, tenzijski pneumotoraks, masivni pleuralni izljev, rigidnost toraksa nakon teških opekлина prsnoga koša i masivni hematotoraks.

1. Gledajte, slušajte i osjetite opće znakove poremećaja disanja: oznojenost, centralnu cijanozu, uporabu pomoćne respiratorne muskulature i trbušno disanje.
2. Izbrojite frekvenciju disanja. Normalan je broj respiracija 12 do 20 udaha/min. Velik broj (> 25/min) ili povećanje broja respiracija znak je bolesti i upozorava na to da može doći do iznenadnog pogoršanja bolesnikova stanja.
3. Procijenite dubinu svakog udaha, ritam respiracija i pomiču li se obje strane prsnoga koša jednako.
4. Uočite bilo kakvu deformaciju prsnoga koša (ona može upozoriti na povećanje rizika smanjene mogućnosti normalnog disanja) i prisutnost i prohodnost torakalnih drenova. Zapamtite da distenzija trbuha može ograničiti pokrete ošita i time povećati respiratorni poremećaj.
5. Odčitajte vrijednosti koncentracije kisika (%) koji se daje bolesniku i vrijednosti saturacije kisika na pulsnom oksimetru. Pulsni oksimetar ne otkriva hiperkapniju. Ako bolesnik dobiva dodatni kisik, SpO_2 može biti normalan pri vrlo visokom PaCO_2 .
6. Slušajte zvukove bolesnikova disanja na maloj udaljenosti od njegova lica: hropci upućuju na prisutnost sekreta u dišnim putevima, što je uglavnom uzrokovano bolesnikovom nemogućnošću da ga



iskašlje ili duboko udahne. Stridor ili sipnja upućuju na djelomičnu, ali znatnu opstrukciju dišnoga puta.

7. Perkutirajte prsni koš: hipersonoran zvuk može upućivati na pneumotoraks, a muklina upućuje na konsolidaciju ili pleuralni izljev.
8. Auskultirajte prsni koš ako ste za to educirani: bronhalno disanje upućuje na konsolidaciju pluća uz otvoreni dišni put; odsutni ili smanjeni zvukovi upućuju na pneumotoraks ili pleuralni izljev ili konsolidaciju pluća uzrokovanu potpunom opstrukcijom bronha.
9. Provjerite položaj traheje u suprasternalnoj jami: devijacija na jednu stranu upućuje na pomak mediastinuma (primjerice: pneumotoraks, plućna fibroza ili pleuralni izljev).
10. Opipajte prsni koš kako biste otkrili kirurški emfizem ili krepitacije (upućuju na pneumotoraks dok se ne dokaže suprotno).
11. Specifično liječenje respiratornih poremećaja ovisi o uzroku. Unatoč tomu, svim kritično bolesnima treba dati kisik. U skupini bolesnika s kroničnom opstruktivnom plućnom bolešću (KOPB) velike koncentracije kisika mogu dovesti do depresije disanja (npr. u njih postoji rizik zatajenja disanja zbog hiperkapnije – često se navodi kao tip 2 zatajenja disanja). No, i u tih bolesnika, također može doći do teškog oštećenja ciljnog organa ili kardijalnog aresta ako se dopusti da tlak kisika u krvi i dalje pada. U takvih bolesnika cilj je postići koncentraciju i saturaciju kisika manju od normalne. U početku dajte kisik preko Venturijeve maske 28% (4 L/min) ili Venturijeve maske 24% (4 L/min) i postupno prilagođujte. U većine bolesnika s KOPB-om težite ka vrijednosti SpO_2 88 do 92%, ali ciljnu vrijednost za svakog bolesnika prilagodite na temelju vrijednosti analize plinova iz arterijske krvi za vrijeme prethodne egzacerbacije (ukoliko je nalaz dostupan). Neki bolesnici koji boluju od kroničnih plućnih bolesti uz sebe nose karticu s podacima o vlastitoj ciljanoj saturaciji i prikladnoj Venturijevoj maski.
12. Ako ocijenite da su dubina i frekvencija respiracija nedovoljne ili odsutne, uporabite samošireći balon s maskom ili džepnu masku kako bi se poboljšala oksigenacija i ventilacija, istodobno tražeći stručnu pomoć. U suradljivih bolesnika u kojih ne postoji opstrukcija dišnoga puta razmislite o uporabi neinvazivne ventilacije (NIV). U bolesnika sa akutnom egzacerbacijom KOPB-a uporaba NIV-a često pomaže i prevenira uporabu endotrahealne intubacije i invazivne ventilacije.

Cirkulacija – Circulation (C)

Pri gotovo svim internističkim i kirurškim hitnim stanjima razmotrite hipovolemiju kao primarni uzrok šoka

dok se ne dokaže suprotno. Osim ako ne postoje sigurni znakovi kardijalnog uzroka, dajte tekućinu intravenski svakom bolesniku s hladnom periferijom i ubrzanom srčanom akcijom. U kirurških bolesnika brzo isključite krvarenje (vanjsko ili unutarnje). Zapamtite da problemi s disanjem, kao što je tenzijski pneumotoraks, također mogu poremetiti bolesnikovu cirkulaciju. To bi trebalo liječiti ranije u procjeni bolesnika.

1. Pogledajte boju ruku i prstiju: jesu li plavi, ljubičasti, blijedi ili marmorizirani?
2. Procijenite temperaturu udova doticanjem bolesnikovih ruku: jesu li hladne ili tople?
3. Izmjerite kapilarno punjenje. Pritisnite kožu u razini srca (ili neposredno iznad) u trajanju od 5 sekunda, i to dovoljno jako da uzrokuje bljedilo. Izmjerite koliko je vremena pritiskom dijelu kože potrebno da nakon otpuštanja pritiska poprime boju okolne kože. Normalna vrijednost kapilarnog punjenja obično je manja od 2 sekunde. Produljeno kapilarno punjenje upućuje na lošu perifernu perfuziju. Drugi čimbenici (primjerice: hladno okruženje, slaba osvjetljenost, starija dob) mogu produljiti kapilarno punjenje.
4. Izbrojite bolesnikov puls (ili bolje srčanu frekvenciju slušajući srce stetoskopom).
5. Palpirajte periferne i centralne pulsove, procijenite prisutnost, frekvenciju, kvalitetu, pravilnost i jednakost. Jedva palpabilni centralni pulsovi upućuju na oskudan minutni volumen, dok ubrzan puls može biti znak sepse.
6. Izmjerite krvni tlak. Čak i u šoku krvni tlak može biti normalan, jer kompenzatorni mehanizmi povećavaju periferni otpor kao odgovor na smanjeni minutni volumen. Sniženi dijasolički tlak upućuje na arterijsku vazodilataciju (kao u anafilaksiji ili sepsi). Suženi tlak pulsa (razlika između sistoličkog i dijasoličkog tlaka; normalno oko 35–45 mm Hg) upućuje na arterijsku vazokonstrikciju (kardiogeni šok ili hipovolemija).
7. Auskultirajte srce. Postoji li šum ili perikardijalno trenje? Čuju li se srčani tonovi slabo? Podudara li se srčana frekvencija s frekvencijom perifernog pulsa?
8. Provjerite ostale znakove oskudnoga minutnog volumena, kao što je smanjenje razine svijesti i, ako bolesnik ima urinarni kateter, oligurija (količina urina < 0,5 mL/kg/sat).
9. Detaljno provjerite postoji li vanjsko krvarenje iz rana, drenova ili znakovi unutarnjega krvarenja (npr. unutar prsnoga koša, intraperitonealno, retroperitonealno ili u probavnom sustavu). Gubitak tekućine unutar prsnoga koša, trbuha ili zdjelice može biti znatan, iako su drenovi prazni.
10. Specifično liječenje kardiovaskularnog kolapsa ovisi o uzroku, ali bi trebalo biti usmjereno na nadoknadu tekućine, kontrolu krvarenja i obnavljanje tkivne



perfuzije. Tražite znakove stanja koja neposredno ugrožavaju život, primjerice tamponadu miokarda, masivno ili kontinuirano krvarenje, septikemijski šok, i brzo ih liječite.

11. Uvedite jednu ili više širokih (14 ili 16 G) intravenskih kanila. Koristite se kratkim kanilama širokoga promjera jer one omogućuju najveći protok.
12. Uzmite krv iz kanile za rutinske hematološke i biokemijske pretrage, pretrage koagulacije, mikrobiološke pretrage, određivanje krvne grupe, prije nego što počnete s nadoknadom tekućine.
13. Velikom brzinom (unutar 5–10 minuta) dajte 500 mL zagrijane otopine kristaloida (npr. Ringerov laktat ili 0,9%-tna otopina NaCl-a) ako je bolesnik normotenzivan. Dajte litru ako je bolesnik hipotenzivan. Koristite se manjim količinama (npr. 250 mL) za bolesnike sa zatajenjem srca ili traumom i pomno ih nadzirite (nakon svakog bolusa slušanjem prsnoga koša provjerite ima li krepitacija, razmislite o postavljanju centralnoga venskoga tlaka (CVO)).
14. Redovito provjeravajte srčanu frekvenciju i krvni tlak (svakih 5 minuta) radi postizanja normalnoga tlaka u bolesnika ili, ako je nepoznat, cilj je > 100 mm Hg sistoličkoga tlaka.
15. Ako ne dolazi do poboljšanja bolesnikova stanja, ponovite bolus tekućine.
16. Ako se pojave znakovi zatajenja srca (dispneja, ubrzanje frekvencije srca, povećanje jugularnoga venskoga tlaka, treći srčani ton i krepitacije pluća pri auskultaciji), smanjite brzinu ili prekinite davanje tekućine. Potražite stručnu pomoć kao i druge metode uspostavljanja tkivne perfuzije (npr. inotropi ili vazopresori).
17. Ako bolesnik ima primarno bolove u prsima i sumnja se na akutni koronarni sindrom (AKS), odmah snimite 12-kanalni EKG i započnite liječenje kisikom, aspirinom, nitroglicerinom i morfijem.
18. Neposredne mjere liječenja AKS-a uključuju:
 - aspirin 300 mg, *per os*, smrvljen, sažvakani ili iv. što je brže moguće;
 - nitroglicerina, kao gliceril-trinitrat pod jezik (tableta ili sprej);
 - kisik, kako bi se postigla saturacija arterijske krvi kisikom 94–98%; nemojte davati kisik ako je bolesnikova saturacija kisikom unutar navedenih granica dok sam diše zrak;
 - morfij (ili diamorfin) titriran intravenski radi izbjegavanja sedacije i respiratorne depresije.

Brza neurološka procjena – Disability (D)

Najčešći uzroci gubitka svijesti jesu teška hipoksija, hiperkapnija, smanjena opskrba mozga krvlju, ili nedavna primjena sedativa ili analgetika.

1. Pregledajte i liječite ABC: isključite ili liječite hipoksiju i hipotenziju.
2. Provjerite listu bolesnikovih lijekova da biste isključili poremećaj svijesti uzrokovan lijekovima. Dajte odgovarajući antagonist ako je primjereno (npr. nalokson pri otrovanju opioidima).
3. Pregledajte zjenice (veličinu, jednakost i reakciju na svjetlost).
4. Brzim pregledom utvrdite razinu bolesnikove svijesti koristeći se AVPU-metodom: **A**lert – budan, **V**ocal – odgovara na zvučne podražaje, **P**ainful – odgovara na bolne podražaje, **U**nresponsive – ne odgovara na podražaje. Može se primijeniti i Glasgowski bodovni sustav za procjenu kome.
5. Izmjerite koncentraciju glukoze primjenom glukometra ili vrpce kako bi se isključila hipoglikemija. Ako je koncentracija glukoze manja od 4 mmol/L, dajte 50 mL 10%-tne glukoze intravenski. Ako je potrebno, dajte daljnje doze 10%-tne glukoze svake minute dok bolesnik ne dođe k svijesti, ili ukupno dobije 250 mL 10%-tne glukoze. Ponavljajte mjerenja glukoze u krvi da bi pratili učinak liječenja. Ako ne dolazi do poboljšanja, razmislite o daljnjem davanju 10%-tne glukoze i pozovite stručnu pomoć. Na raspolaganju su i druge koncentracije glukoze za intravensku primjenu koje primijenite u skladu s važećim naputkom.
6. Postavite bolesnika u bočni položaj ako njegov dišni put nije zaštićen.

Izloženost – Exposure (E)

Da bi ga se u potpunosti pregledalo, bolesnika je katkad potrebno razodjenuti. Vodite računa o njegovu dostojanstvu i o što manjem gubitku topline.

Dodatne informacije

1. Uzmite potpunu anamnezu od bolesnika, njegovih rođaka ili prijatelja ili drugog osoblja.
2. Pregledajte nalaze i bilješke o bolesniku:
 - Provjerite apsolutne i trenutačne vrijednosti vitalnih znakova.
 - Provjerite jesu li važni lijekovi propisani i dani
3. Pregledajte nalaze laboratorijskih i radioloških pretraga.
4. Razmotrite koja je razina skrbi potrebna bolesniku (npr. odjel, poluintenzivna skrb, intenzivna skrb).



5. Zapišite sve nalaze tijekom pregleda bolesnika, te postupke koji su napravljeni. Ako je potrebno predajte bolesnika svojim kolegama primjenjujući SBAR ili RSVP.
6. Zabilježite odgovor bolesnika na terapiju.
7. Razmotrite definitivno liječenje osnovnog uzroka bolesti.

Ključne točke

- ♦ Većina bolesnika koji dožive kardijalni arrest u bolnici ima upozoravajuće znakove i simptome prije aresta.
- ♦ Rano prepoznavanje i liječenje kritično bolesnih spriječit će neke od kardiorespiratornih aresta.
- ♦ Da biste identificirali bolesnike koji imaju rizik za nastanak kardiorespiratornog aresta, koristite se strategijom rano upozoravajućih bodovnih sustava (EWS).
- ♦ Problemi s dišnim putem, disanjem i cirkulacijom mogu uzrokovati kardiorespiratorni arrest.
- ♦ Koristite se ABCDE-pristupom kako biste procijenili i liječili bolesnika čije se stanje pogoršava.

Dodatna literatura

Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult Advanced Life Support. Resuscitation 2010;81:1305-52.

Smith GB. In-hospital cardiac arrest: Is it time for an in-hospital 'chain of prevention' Resuscitation 2010;81:1209-11.

O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. Thorax 2008;63 Suppl 6:v11-68.

Featherstone P, Chalmers T, Smith GB. RSVP: a system for communication of deterioration in hospital patients. Br J Nurs 2008;17:860-4.

Marshall S, Harrison J, Flanagan B. The teaching of a structured tool improves the clarity and content of interprofessional clinical communication. Qual Saf Health Care 2009;18:137-40.





3 Reanimacija u bolnici

POGLAVLJE

Ciljevi učenja

Razumjeti:

- kako započeti reanimaciju u bolnici
- kako nastaviti s reanimacijom do dolaska iskusnije pomoći
- važnost kvalitetnog KPR-a s minimalnim prekidima

Uvod

Nakon kardijalnog aresta u bolnici, podjela osnovnog i naprednog održavanja života je proizvoljna; u praksi, reanimacija mora biti kontinuirani proces. Javnost očekuje od medicinskih djelatnika da poznaju mjere kardio-pulmonalne reanimacije (KPR).

Za sve kardiorespiratorne areste u bolnici treba se pobrinuti da:

- budu odmah prepoznani;
- pomoć bude pozvana koristeći se standardnim telefonskim brojem;
- KPR bude odmah započet, te, ako je indicirano, da se što prije (unutar 3 minute) pokuša defibrilacija.

Ovo poglavlje je primarno namijenjeno zdravstvenim djelatnicima koji u slučaju kardijalnog aresta u bolnici prvi pružaju pomoć, ali ga mogu primijeniti i zdravstveni djelatnici koji rade u drugačijem kliničkom okruženju.

Zašto je reanimacija u bolnici drugačija?

Točan redoslijed postupaka nakon uočena kardijalnog aresta u bolnici ovisi o:

- mjestu (klinički/neklinički dio; nadzirano/nenadzirano područje)
- vještinama osoba koje prve pružaju pomoć
- broju osoba koje prve pružaju pomoć

- dostupnosti opreme
- bolničkom sustavu za zbrinjavanje u slučaju kardijalnog aresta i ostalih hitnih stanja, npr. hitni medicinski tim (MET – *Medical Emergency Team*) i tim za reanimaciju.

Mjesto

Bolesnici u kojih se dogodio osvjedočeni ili nadzirani kardijalni arrest u prostoru intenzivne njege obično su brzo dijagnosticirani i liječeni. Svi bolesnici u kojih postoji visoki rizik za nastanak kardijalnog aresta, morali bi biti prebačeni u nadzirano područje gdje su na raspolaganju osoblje i prostor za neposrednu reanimaciju. Bolesnici, posjetitelji ili bolnički djelatnici, također mogu doživjeti kardijalni arrest na 'nekliničkom' području (npr. parkiralište, hodnici).

Vještine osoba koje prve pružaju pomoć

Svi zdravstveni djelatnici trebali bi biti sposobni prepoznati kardijalni arrest, pozvati pomoć i započeti reanimaciju. Osoblje bi trebalo činiti ono za što je uvježbano. Primjerice, djelatnici hitne i intenzivne medicine mogu imati bolje vještine iz naprednih mjera održavanja života te veće iskustvo od onih koji u svom svakodnevnom radu nisu redovito uključeni u postupke reanimacije. Bolničko osoblje koje odgovara na kardijalni arrest može imati različite razine vještina u opskrbi dišnog puta, disanja i cirkulacije. Služite se vještinama za koje ste osposobljeni.



Broj osoba koje prve pružaju pomoć

Ako ste sami, uvijek osigurajte dolazak pomoći. Obično je i ostalo osoblje prisutno pa se više radnji može poduzeti istodobno. Najmanje bolničkog osoblja prisutno je tijekom noći i vikendima. To može utjecati na nadzor bolesnika, liječenje i ishode. Studije pokazuju da je stopa preživljenja kod kardijalnih aresta u bolnici niža tijekom noći i vikendima.

Dostupnost opreme

Svi dijelovi bolnice morali bi imati trenutačni pristup opremi za reanimaciju i lijekovima, kako bi se omogućila brza reanimacija bolesnika s kardiorespiratornim arestom. Idealno bi bilo kad bi oprema za kardiopulmonalnu reanimaciju (uključujući defibrilator), njezin raspored, kao i lijekovi bili standardizirani za cijelu bolnicu. Trebali biste biti upoznati s opremom za reanimaciju koja se nalazi u vašem kliničkom okruženju.

Istraga ozbiljnih slučajeva ugrožavanja sigurnosti bolesnika i pogoršanja stanja u bolesnika povezanih s KPR-om, prijavljenih Državnoj agenciji za sigurnost pacijenata dokazala je da su problemi s opremom (npr. oprema koja nedostaje ili je neispravna) tijekom reanimacije česti.

Svu opremu za reanimaciju treba redovito provjeravati kako bi se uvjerali da je sva oprema spremna za uporabu. Primjenu AED-a treba razmotriti kao mogućnost za klinička i neklinička područja u kojima osoblje ne poznaje vještine prepoznavanja ritma ili se rijetko treba koristiti defibrilatorom.

Tim za reanimaciju

Tim za reanimaciju može funkcionirati po principu tipičnog tima za zbrinjavanje kardijalnog aresta koji se zove samo u slučaju kad je kardijalni arest prepoznat. Kao alternativu tomu, bolnica može imati strategiju za prepoznavanje rizičnog bolesnika te da pozove tim (npr. MET) prije nego se kardijalni arest dogodi.

Pojam »tim za reanimaciju« obuhvaća različite timove koji odgovaraju na poziv u bolnici. Kardijalni arest u bolnici malokad je iznenađan ili neočekivan. Strategija prepoznavanja bolesnika s rizikom za nastanak kardijalnog aresta može prevenirati neke od tih aresta ili spriječiti uzaludne pokušaje reanimacije u onih u kojih KPR ne će biti od koristi (poglavlje 3).

Članovi reanimacijskog tima trebali bi se prije stvarnog događaja sastajati radi upoznavanja i planiranja. Međusobno poznavanje članova tima, odakle dolaze, i razgovor o zajedničkom djelovanju tima za vrijeme reanimacije unaprijedit će timski rad za vrijeme pokušaja reanimacije. Članovi tima trebali bi održavati sastanke nakon svakog događaja na temelju onog što su za vrijeme reanimacije stvarno učinili. To bi se trebalo temeljiti na podacima prikupljenim za vrijeme događaja.

Redosljed postupaka nakon bolesnikova kolapsa u bolnici

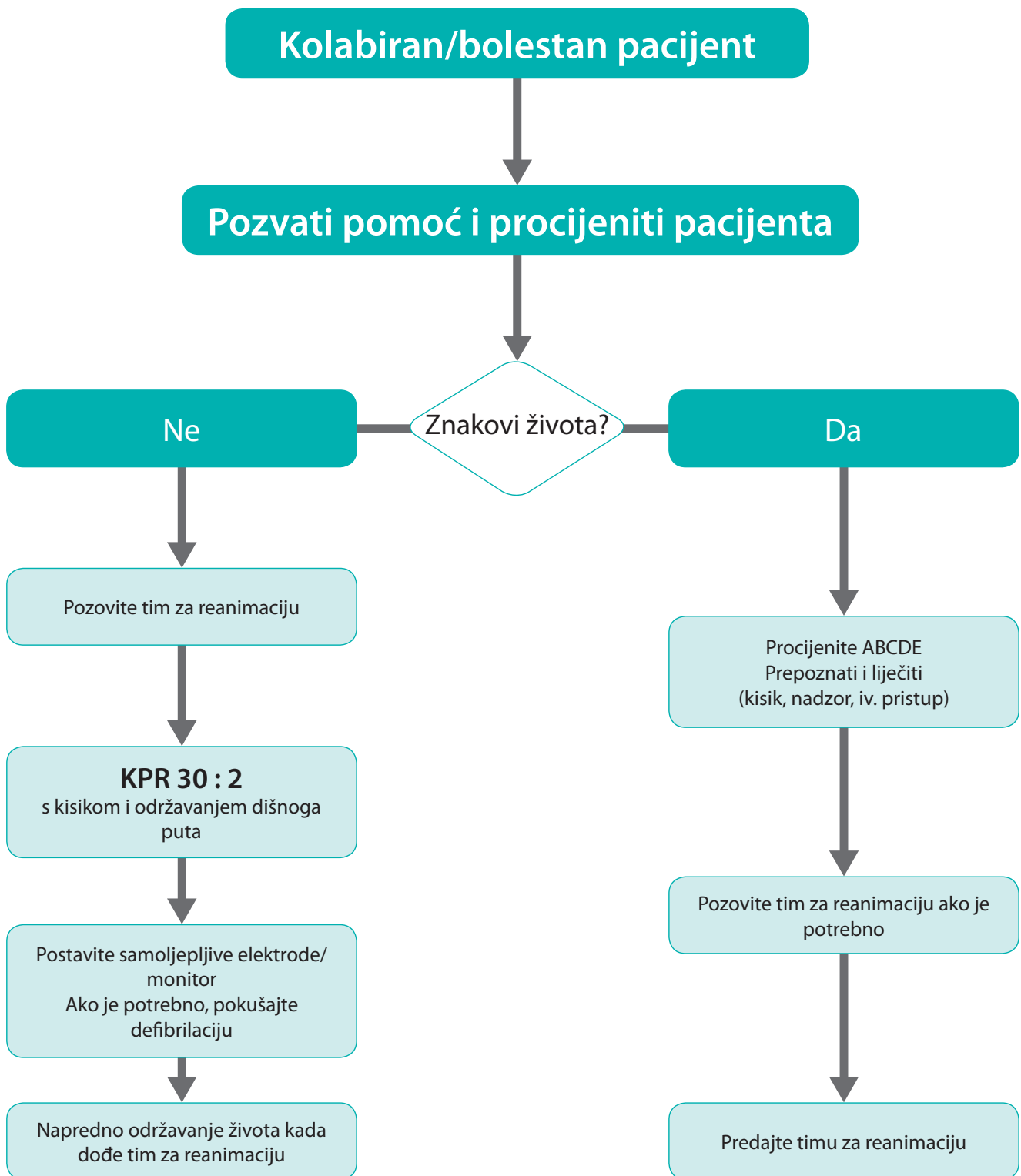
Algoritam inicijalnog zbrinjavanja kardijalnog aresta u bolnici prikazan je na slici 3.1.

1. Pobrinite se za osobnu sigurnost

Postoji vrlo malo izvještaja o štetnim posljedicama za spašavatelje za vrijeme reanimacije.

- Vaša osobna sigurnost i sigurnost članova tima za reanimaciju prioritet je tijekom svakog pokušaja reanimacije.
- Provjerite je li prostor oko žrtve siguran.
- Navucite rukavice što je prije moguće. Mogu biti potrebne i ostale zaštitne mjere, poput zaštite za oči, pregače i zaštite za lice.
- Rizik infekcije manji je nego što se to misli. Postoje pojedinačni izvještaji o infekcijama kao što su tuberkuloza i SARS. Infekcija HIV-om tijekom KPR-a nikad nije zabilježena.
- Obucite potpunu zaštitnu opremu ako doznate da žrtva boluje od ozbiljne infektivne bolesti kao što je primjerice TBC ili SARS. Da bi rizik sveli na minimum pratite lokalne mjere za kontrolu infekcije.
- Budite oprezni s oštrim predmetima; mora biti dostupna posebna kutija za odlaganje oštih predmeta.
- Pri pomicanju žrtve tijekom reanimacije služite se sigurnim tehnikama. *Resuscitation Council* (UK) objavio je smjernice za sigurno rukovanje (<http://resus.org.uk/pages/safehand.pdf>).
- Budite oprezni ako je žrtva bila izložena otrovu. U slučaju otrovanja cijanovodikom ili sumporovodikom izbjegavajte ventilaciju »usta na usta« i izdahnuti zrak.
- Izbjegavajte kontakt s korozivnim kemikalijama (npr. jake kiseline, lužine, parakvat) ili s tvarima poput organofosfata, koje se lako apsorbiraju putem kože ili respiratornog sustava.
- Ne postoje izvještaji o infekciji dobivenoj tijekom uvježbavanja KPR-a na lutkama. Bez obzira na to, potrebne su mjere opreza kako bi se smanjila mogućnost prijenosa infekcije preko lutke za uvježbavanje reanimacije. Lutke redovito čistite i nakon svake uporabe temeljito dezinficirajte.





Slika 3.1 Algoritam reanimacije u bolnici.



2. Provjerite da li bolesnik reagira

- Ako vidite da bolesnik kolabira ili ste zatekli bolesnika za kojeg vam se čini da je bez svijesti, najprije glasno pozovite pomoć, a potom procijenite da li reagira (protresite i vičite). Nježno ga protresite za ramena i glasno ga pitajte: »Jeste li dobro?“ (slika 3.2).
- Ako je ostalo osoblje u blizini, daljnje aktivnosti bit će moguće izvoditi istodobno.



Slika 3.2 Protresite i vičite

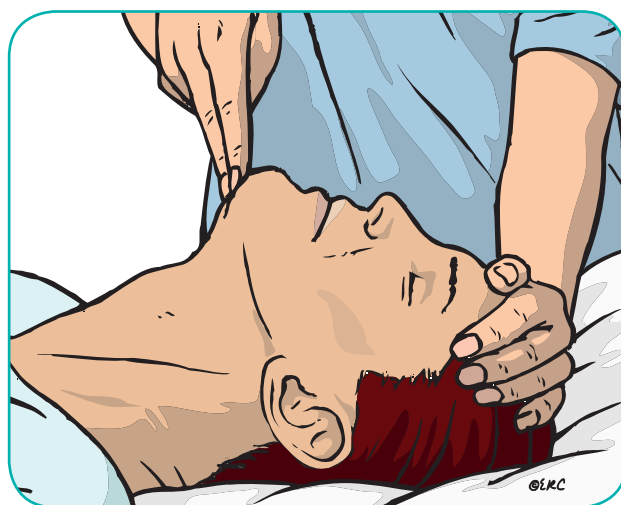
3A. Ako reagira

- Potrebna je hitna medicinska procjena. Ovisno o lokalnom protokolu pozovite pomoć. To može biti tim za reanimaciju (npr. MET).
- Do dolaska tima za reanimaciju procijenite bolesnika koristeći se ABCDE-pristupom.
- Dajte bolesniku kisik – za vođenje terapije kisikom koristite se pulsni oksimetrom.
- Spojite nadziranje (minimalno pulsni oksimetar, EKG i tlakomjer) i zabilježite vitalne znakove.
- Postavite venski put.
- Pripremite se za predaju timu za reanimaciju koristeći se SBAR-om ili RSVP-om.

3B. Ako ne reagira

- Točan redoslijed postupaka ovisit će o vašoj uvježbanosti i iskustvu u procjeni disanja i cirkulacije u bolesnika.

- Agonalno disanje (povremeno hroptanje, usporeno, naporno i bučno disanje) često je u ranoj fazi kardijalnog aresta, a i znak je kardijalnog aresta te se ne bi smjelo biti zabunom protumačeno kao znak života.
- Pozovite pomoć (ako već niste).
- Okrenite bolesnika na leđa.
- U najviše 10 s uvjerite se da je bolesnik u kardijalnom arestu:
 - Zabacivanjem glave i podizanjem brade otvorite dišni put (slika 3.3).



Slika 3.3 Zabacivanje glave i podizanje brade.

- Ako postoji opasnost od ozljede vratne kralježnice, uspostavite prohodnost dišnog puta metodom izbacivanja donje



čeljusti prema naprijed ili podizanja brade u kombinaciji s ručnom stabilizacijom glave i vrata u jednoj liniji (MILS – *Manual In-line Stabilisation*) uz pomoć asistenta (ako je dovoljan broj ljudi na raspolaganju za pomoć). U slučaju opstrukcije dišnog puta koja ugrožava život, unatoč dobro provedenom izbacivanju donje čeljusti prema naprijed ili podizanju brade, manje zabacivanje glave dopušteno je dok se ne uspostavi slobodan dišni put; uspostavljanje slobodnoga dišnog puta ima prednost pred brigom o mogućoj ozljedi vratne kralježnice.

- Održavajući dišni put otvorenim, gledajte, slušajte, osjećajte (slika 3.4), kako biste utvrdili diše li žrtva normalno. To je brza procjena koja bi trebala trajati manje od 10 sekunda.
- Gledajte pokrete prsnoga koša (disanje ili kašljanje).
- Tražite bilo kakve pokrete ili znakove života.
- Slušajte zvukove disanja iz žrtvinih usta.
- Osjećajte izdahnuti zrak na svojem obrazu.



Slika 3.4 Provjera disanja i ostalih pokreta.

- Ako u bolesnika ne postoje znakovi života (temeljem izostanka svrhovitih pokreta, normalnog disanja,

kašlja), započnite KPR do dolaska iskusnije pomoći ili pojave znakova života.

- Ako ste uvježbani i iskusni u procjeni bolesnika, istodobno gledajte disanje i procijenite puls na karotidnoj arteriji (slika 3.5).



Slika 3.5 Istodobna provjera disanja i karotidnog pulsa

- Ako u bolesnika ne postoje znakovi života, nema pulsa ili ako postoji bilo kakva sumnja o tome, odmah započnite KPR.
- Utvrđivanje kardijalnog aresta može biti teško. Ako niste sigurni, nemojte odgađati početak provedbe KPR-a. Odgađanje dijagnoze kardijalnog aresta i početka provedbe KPR-a utjecat će na smanjenje uspješnosti preživljenja. Započinjanje KPR-a u teško oboljelog bolesnika s malim minutnim volumenom nije štetno, štoviše, može biti korisno.
- Procijenite bolesnika radi potvrde kardijalnog aresta čak i ako je bolesnik nadziran u jedinici intenzivnog liječenja.

4A. Ako ima pulsa ili znakova života

- Potrebna je hitna medicinska procjena. Ovisno o lokalnom protokolu, takvu procjenu može obaviti tim za reanimaciju. U razdoblju do dolaska tima, procijenite bolesnika koristeći se ABCDE-pristupom, dajte mu kisik, spojite nadzor i postavite intravensku kanilu.



- U razdoblju do dolaska tima slijedite korake opisane pod 3A.
- U bolesnika postoji visoki rizik za daljnje pogoršanje i kardijalnog aresta i potrebna mu je kontinuirana opservacija do dolaska tima.

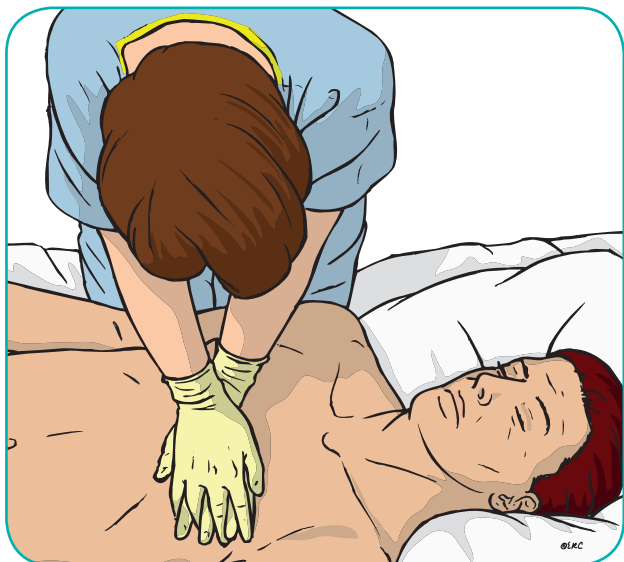
4B. Ako nema pulsa ili znakova života

- Započnite KPR.
- Pošaljite kolegu da pozove tim za reanimaciju (slika 3.6) i da donese opremu za reanimaciju i defibrilator.



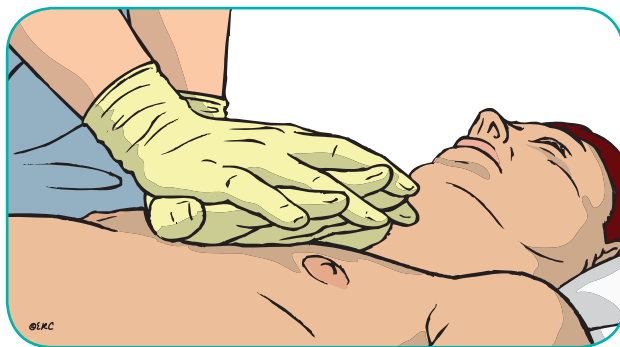
Slika 3.6 Pozovite tim za reanimaciju.

- Ako ste sami, napustite bolesnika kako biste otišli po pomoć i opremu za reanimaciju.
- Primijenite 30 pritisaka na prsni koš, nakon čega slijede dvije ventilacije.
- Pravilan položaj ruku za vanjsku masažu srca jest na sredini donje polovice prsne kosti (slika 3.7).



Slika 3.7 Položaj ruku za vanjsku masažu srca.

- To mjesto može se brzo pronaći ako ste podučeni »postaviti korijen dlana na sredinu prsne kosti s drugom rukom povrhu prve« i ako je poduka obuhvatila demonstraciju postavljanja ruku na sredinu donje polovice prsne kosti (slika 3.8).



Slika 3.8 Ruke položene na sredini donje polovice prsne kosti

- Osigurajte kvalitetnu vanjsku masažu srca:
 - Dubina 5–6 cm.
 - Frekvencija 100–120 kompresija u minuti.
 - Nakon svake kompresije dopustite da se prsni koš potpuno vrati u početni položaj.
 - Neka vrijeme kompresije i vrijeme za opuštanje prsnoga koša bude otprilike jednako.
 - Svaki prekid masaže srca svedite na minimum (vrijeme kad su ruke odmaknute).
- Ako je dostupan uređaj koji daje povratnu informaciju (*prompt/feedback device*) upotrijebite ga kako biste osigurali visoko kvalitetnu masažu srca. Za procjenu učinkovitog arterijskog protoka ne oslanjajte se na palpabilni puls.
- Svaki put kad započinjete masažu, bez odgode postavite svoje ruke na sredinu prsnoga koša.
- Osoba koja izvodi masažu srca umorit će se. Ako postoji dovoljan broj spašavatelja, tu osobu potrebno je zamijeniti u prosjeku svake 2 minute ili ranije ako nije u stanju održati visoko kvalitetnu masažu srca. Tu izmjenu trebalo bi učiniti sa što manjim prekidom masaže.
- Odmah iskoristite bilo kakvu dostupnu opremu za otvaranje dišnoga puta i ventilaciju. Džepna maska s dodatkom orofaringealnog tubusa morala bi uvijek biti na raspolaganju (slika 3.9). Druga mogućnost je uporaba supraglotičnog pomagala za održanje dišnoga puta i samoširećeg balona ili samoširećeg balona s maskom, ovisno o stavu ustanove.





Slika 3.9 Uporaba džepne maske.

- Endotrahealnu bi intubaciju trebali pokušati samo oni koji su obučeni, kompetentni i iskusni u toj vještini.
- Iskoristite vrijeme inspirija od 1 sekunde i dajte volumen dovoljan da proizvede vidljivo odizanje prsnoga koša. Što prije dodajte i kisik.
- Izbjegavajte brzo i snažno upuhivanje.
- Ako je bolesnik endotrahealno intubiran, bez prekida nastavite s vanjskom masažom srca (osim kad je indicirana defibrilacija ili provjera pulsa) frekvencijom od 100–120/min i ventilirajte pluća s otprilike 10 upuhivanja u minuti (tj. ne prekidajte masažu srca radi ventilacije) Izbjegavajte hiperventilaciju (preveliku frekvenciju i preveliki volumen), koji može pogoršati ishod. Ako je uvedeno supraglotično pomagalo za održavanje dišnog puta (npr. LMA) također je moguće ventilirati bolesnika bez prekidanja masaže srca.
- Ako oprema za otvaranje dišnog puta i ventilaciju nije dostupna, razmislite o ventilaciji »usta na usta«. Ako postoje medicinski razlozi za izbjegavanje dodira »usta na usta«, ili ako niste voljni ili niste u mogućnosti to učiniti ili niste spremni na takav postupak, primijenite vanjsku masažu srca sve dok ne stigne pomoć ili odgovarajuća oprema.
- Džepna maska ili maska s balonom trebala bi biti odmah dostupna u svim dijelovima bolnice. Džepna maska s filtrom ili naprava za zaštitu s

jednosmjernom valvulom rizik infekcije za vrijeme umjetnoga disanja svest će na minimum.

- **Čim stigne defibrilator**, postavite samoljepljive elektrode defibrilatora na bolesnika i analizirajte ritam. To se izvodi uz istodobnu neprekinutu masažu srca (slika 3.10). Uporaba samoljepljivih elektroda, u usporedbi s postavljanjem EKG-elektroda, omogućit će bržu procjenu srčanog ritma.



Slika 3.10 Za vrijeme postavljanja samoljepljivih elektroda održavajte masažu srca.

- Možda imate automatski vanjski defibrilator (AED), manualni defibrilator, ili defibrilator koji ima i automatski i manualni mod.
- Ako niste vješti u prepoznavanju ritma, primijenite AED (ili AED-mod). Uključite AED i pratite njegove audio-vizualne upute.
- Ako ste iskusni i sigurni u znanje prepoznavanja ritma primijenite manualni defibrilator (ili manualni mod).
- Ako primijenite manualni defibrilator, daljnji postupci ovisit će o ritmu kardijalnog aresta. Za liječenje različitih ritmova kardijalnog aresta, vidi poglavlje 4. (ALS-algoritam).
- Nastavite s KPR-om dok ne stigne tim za reanimaciju ili bolesnik pokaže znakove života.
- Jednom kad je reanimacija u tijeku i prisutan je dovoljan broj osoblja, pripremite intravensku kanilu i lijekove kojima će se tim za reanimaciju vjerojatno služiti (npr. adrenalin).



- Koristite se satom da biste pratili vrijeme između provjere ritma. Teško je pratiti broj ciklusa 30 : 2. U praksi bi trajanje svakog ciklusa trebalo bi biti oko 2 minute.
- Važnost neprekinute masaže srca ne može se dovoljno naglasiti. Čak i kratki prekidi masaže srca katastrofalni su za ishod. Sav trud morate usmjeriti na to da se neprekidna učinkovita masaža srca provodi tijekom cijelog pokušaja reanimacije.
- Prije prekida masaže, točno planirajte što će te učiniti kako biste razdoblje prekida maksimalno smanjili.
- Odredite jednu osobu koja će biti odgovorna za predažu bolesnika voditelju tima za reanimaciju. Pri tom se koristite SBAR-om ili RSVP-om. (vidi poglavlje 1.). Prikupite bolesnikovu medicinsku dokumentaciju.

4.C Ako ne diše, a ima puls (respiratorni arrest)

- Ventilirajte bolesnika (kako je već opisano) i nakon svakih 10 upuhivanja provjerite puls (otprilike svake minute).
- Ovakvu dijagnozu možete postaviti samo ako ste pouzdani u procjenu disanja i pulsa ili bolesnik ima druge znakove života (npr. topao je i dobro prokrvljen, urednoga kapilarnog punjenja).
- Ako postoji bilo kakva sumnja u postojanje pulsa, započnite s vanjskom masažom srca do dolaska iskusnije stručne pomoći.
- U svih bolesnika s respiratornim arestom razvit će i kardijalni arrest ako se respiratorni ne liječi brzo i djelotvorno.

Ključne točke

- ♦ Točan redoslijed postupaka nakon kardijalnog aresta u bolnici ovisi o mjestu događaja, vještinama osoba koje prve pružaju pomoć, broju onih koji prvi pružaju pomoć, dostupnosti opreme, bolničkom sustavu i njegovoj organizaciji zbrinjavanja kardijalnog aresta i ostalih hitnih stanja.
- ♦ Osigurajte kvalitetnu vanjsku masažu srca pritiskom 5–6 cm u dubinu, frekvencijom 100–120 kompresija u minuti i omogućite da se prsni koš potpuno vrati u početni položaj.
- ♦ Prekide masaže srca radi izvođenja drugih postupaka svedite na minimum – to znači da svaki prekid masaže srca treba biti unaprijed isplaniran.

Dodatna literatura

Koster RW, Baubin MA, Caballero A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. Resuscitation 2010;81:1277-92.

Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult Advanced Life Support. Resuscitation 2010; 81:1305-52.

Meaney PA, Nadkarni VM, Kern KB, Indik JH, Halperin HR, Berg RA. Rhythms and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest. Crit Care Med 2010;38:101-8.

Resuscitation Council (UK). Guidance for safer handling during resuscitation in healthcare settings. November 2009. <http://www.resus.org.uk/pages/safehand.pdf>

Edelson DP, Litzinger B, Arora V, et al. Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. Arch Intern Med 2008;168:1063-9.

Peberdy MA, Ornato JP, Larkin GL, et al. Survival from in-hospital cardiac arrest during nights and weekends. JAMA 2008;299:785-92.

Edelson DP, Abella BS, Kramer-Johansen J, et al. Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. Resuscitation 2006;71:137-45.



4 Algoritam naprednog održavanja života

POGLAVLJE

Ciljevi učenja

Razumjeti:

- svrhu algoritma naprednog održavanja života (ALS)
- važnost minimalnog prekida kvalitetne masaže srca
- liječenje ritmova koji se defibriliraju i koji se ne defibriliraju
- kad i kako davati lijekove za vrijeme kardijalnog aresta
- potencijalno reverzibilne uzroke kardijalnog aresta

Uvod

Poremećaji srčanoga ritma povezani s kardijalnim arestom dijele se u dvije skupine: u ritmove koji se defibriliraju (ventrikularna fibrilacija/ventrikularna tahikardija bez pulsa – VF/VT) te u ritmove koji se ne defibriliraju (asistolija i električna aktivnost bez pulsa – PEA). Osnovna razlika u liječenju tih dviju skupina aritmija jest u tome što je bolesnike s VF/VT potrebno defibrilirati. Ostali postupci, uključujući vanjsku masažu srca, kontrolu dišnoga puta i ventilaciju, uspostavu venskoga puta, primjenu adrenalina i utvrđivanje te ispravljanje reverzibilnih uzroka, zajednički su objema skupinama.

ALS-algoritam (slika 4.1) standardizirani je pristup liječenju kardijalnog aresta. Prednost mu je da omogućuje brzi pristup liječenju, bez gubitka vremena na raspravu. Svaki član tima za reanimaciju može predvidjeti i pripremiti se za sljedeći korak u liječenju bolesnika, što dodatno povećava učinkovitost tima.

Najvažnije intervencije koje poboljšavaju preživljavanje nakon kardijalnog aresta jesu rana i neprekinuta, kvalitetna masaža srca i rana defibrilacija za VF/VT. Iako su lijekovi i napredni postupci s dišnim putem i dalje uključeni u intervencije u ALS-algoritmu, dokazi koji podupiru njihovu primjenu su ograničeni. Lijekovi i napredni postupci sa dišnim putem se, u usporedbi s neprekinutom masažom srca i ranom defibrilacijom, zbog toga nalaze se u drugom planu.

Poglavlje 6 bavi se prepoznavanjem ritmova kardijalnog aresta. Ako niste iskusni i educirani u prepoznavanju kardijalnih arestnih ritmova, služite se automatskim vanjskim defibrilatorom (AED). Neki defibrilatori imaju i manualne i AED-mogućnosti. Jednom kad se uključe, AED će davati glasovne i vizualne upute koje će vas voditi kroz točan slijed djelovanja.

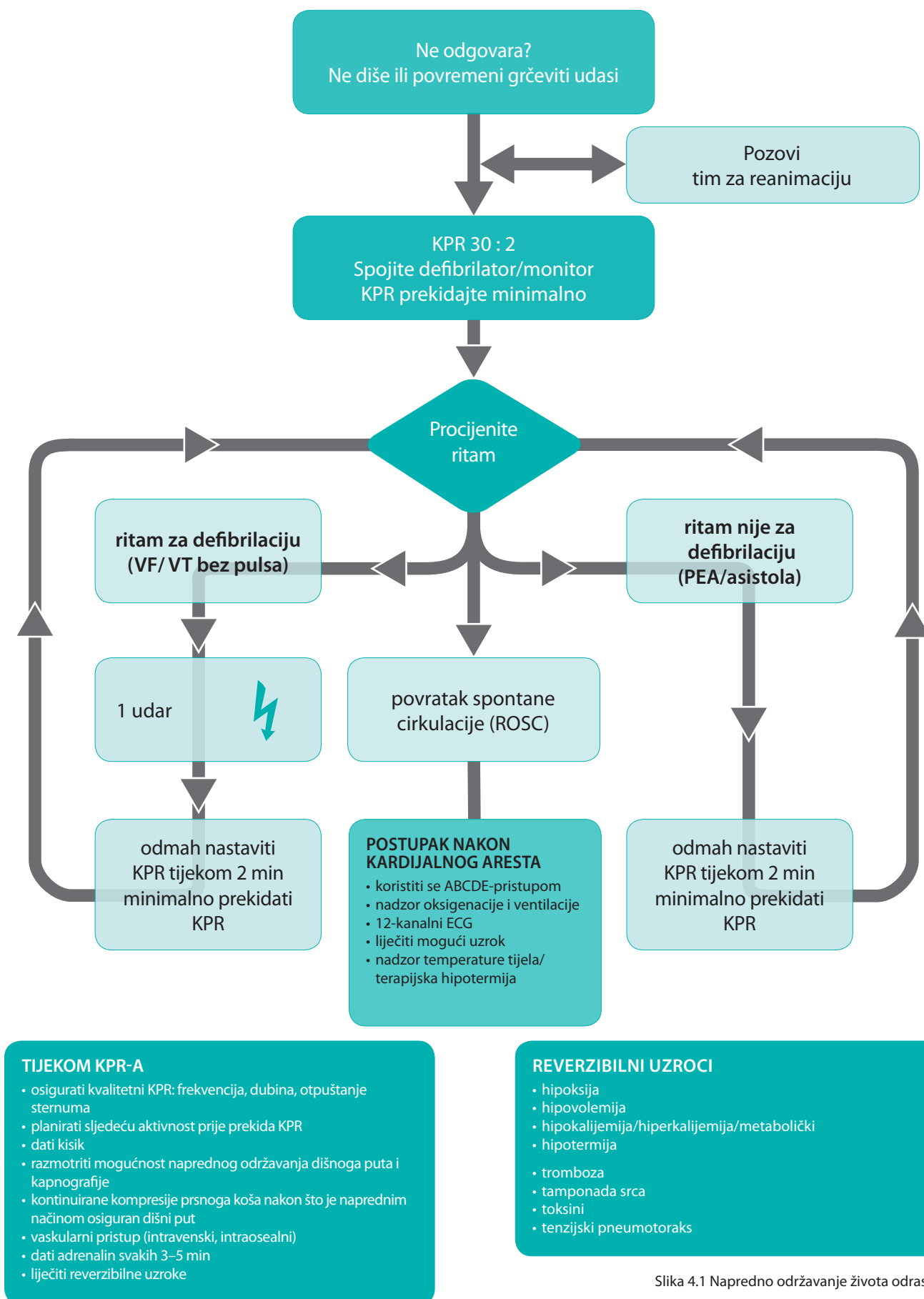
Ritmovi koji se defibriliraju (VF/VT)

U oko 25% slučajeva kardijalnog aresta u bolnici i izvan bolnice, prvi zabilježeni ritam je VF/VT.

Liječenje ritmova koji se defibriliraju (VF/VT)

1. Potvrdite kardijalni arrest – provjerite postojanje znakova života ili ako ste za to osposobljeni, istodobno provjerite disanje i puls.
2. Pozovite tim za reanimaciju
3. Započnite neprekinutu masažu srca dok istodobno treba postaviti samoljepljive elektrode za defibrilaciju/nadzor – jednu ispod desne ključne kosti, a drugu na mjesto V6 u srednjoj aksilarnoj liniji.
4. Prije zaustavljanja KPR-a radi analize ritma planirajte daljnje postupke i iznesite ih timu.

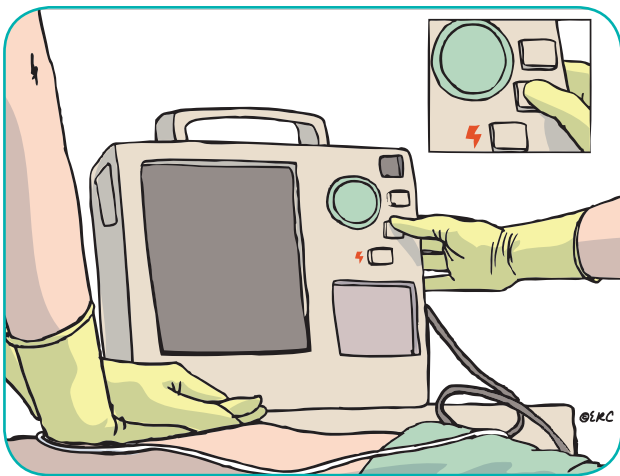




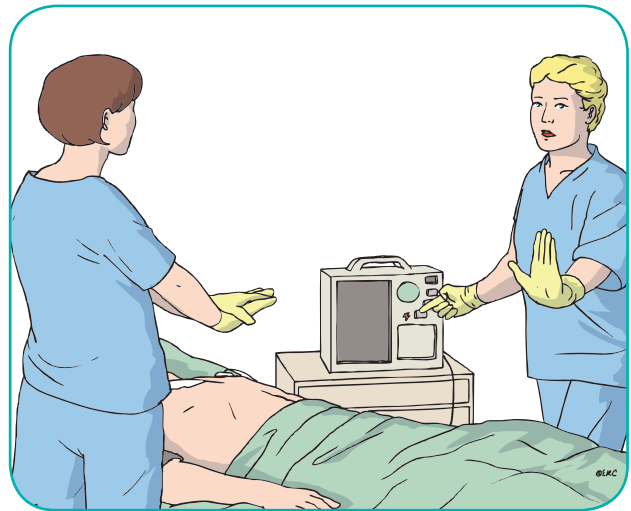
Slika 4.1 Napredno održavanje života odraslih.



5. Zaustavite masažu srca; na EKG-u potvrdite VF.
6. Odmah nastavite s masažom srca; istodobno, određena osoba na defibrilatoru treba izabrati prikladnu energiju (150–200 J bifazično za prvi šok i 150–360 J bifazično za kasnije šokove) i pritisnuti tipku za punjenje (*charge*) (slika 4.2).
7. Dok se defibrilator puni, upozorite sve spašavatelje, osim onog koji izvodi masažu srca da se odmaknu i odmaknite izvor kisika. Osigurajte da je spašavatelj koji izvodi masažu jedina osoba koja dotiče bolesnika.
8. Kad se defibrilator napuni, recite spašavatelju koji izvodi masažu da se odmakne. Kad se odmakne, isporučite šok (slika 4.3).
9. Odmah započnite s vanjskom masažom srca (30 : 2) bez provjere ritma ili pulsa.
10. Nastavite s KPR-om tijekom 2 minute; vođa tima priprema tim za sljedeću stanku u KPR-u.
11. Nakratko zastanite i provjerite monitor.
12. Ako je ritam VF/VT, ponovite korake 6–11 i isporučite drugi šok.
13. Ako VF/VT perzistira, ponovite korake 6–8 i isporučite treći šok. Odmah nastavite s masažom srca. Dajte adrenalin 1 mg iv. i amjodaron 300 mg iv. dok sljedeće 2 minute provodite KPR.
14. Ako VF/VT perzistira, ponavljajte te 2-minutne sljedeće KPR – provjera ritma/pulsa-defibrilacija.
15. Dajte još 1 mg adrenalina iv. nakon isporuke svakog drugog šoka (tj. svakih 3–5 minuta).



Slika 4.2 Nastavljanje masaže srca za vrijeme punjenja ručnog defibrilatora.



Slika 4.3 Isporuka električnog šoka.

Ako se na monitoru pokaže električna aktivnost kompatibilna s minutnim volumenom, tražite znakove ROSC-a:

- Provjerite centralni puls i CO_2 na kraju ekspiriraju (ET CO_2);
- Tražite postoje li znakovi života – namjerni pokreti, otvaranje očiju, normalno disanje;
- Ako postoje znakovi ROSC-a, započnite s postreanimacijskom skrbi;
- Ako ne postoje znakovi ROSC-a, nastavite s KPR-om i slijedite algoritam ritmova koji se ne defibriliraju.

Ako se na monitoru pokaže asistolija, nastavite s KPR-om i slijedite algoritam ritmova koji se ne defibriliraju.

Vrijeme između prestanka vanjske masaže srca i isporuke električnog šoka mora se svesti na najmanju mjeru, u najboljem slučaju ne bi smjelo biti dulje od nekoliko sekunda (idealno, manje od 5 s). Dulji prekidi vanjske masaže srca smanjuju izgleda da električni šok uspostavi spontanu cirkulaciju.

Vanjska masaža srca nastavlja se odmah nakon električnog šoka, bez provjeravanja ritma i pulsa, zbog toga što čak i ako je defibrilacija bila uspješna u uspostavi učinkovitog ritma, puls se vrlo rijetko može palpirati odmah nakon defibrilacije, a daljnje odgađanje vanjske masaže srca zbog provjere pulsa može još više ugroziti miokard, ako učinkovit ritam nije postignut. Ako se povratio učinkovit ritam, daljnja vanjska masaža srca ne povećava rizik za povratak VF-a.

Prva doza adrenalina primjenjuje se odmah nakon isporuke trećeg električnog šoka; nakon trećeg šoka može se



dati i 300 mg amjodaronu. Ne prekidajte KPR kako biste prije davanja lijeka provjerili ritam, osim u slučaju sigurnih znakova ROSC-a.

Sljedeće doze adrenalina primjenjuju se nakon svakog drugog 2-minutnog ciklusa KPR-a (što je svakih 3–5 minuta) dokle god kardijalni arrest perzistira. Ako VF/VT perzistira, ili se opet pojavi, dajte još 150 mg amjodaronu. Lidokain u dozi 1 mg/kg može se primijeniti kao zamjena za amjodaron, ali nemojte davati lidokain ako ste prethodno već dali amjodaron.

Ako se prilikom provjere ritma 2 minute nakon električnog šoka na monitoru pokaže ritam koji se ne defibrilira i koji je organiziran (pojave se normalni ili uski QRS-kompleksi), palpirajte centralni puls i tražite ostale znakove ROSC-a (npr. iznenadni porast ETCO_2 ili znakove minutnog volumena na bilo kojoj opremi za invazivni nadzor). Provjere ritma trebaju biti kratke, a puls se treba provjeravati samo u slučajevima pojave organiziranog ritma. Ako se tijekom 2 minute KPR-a na monitoru pokaže organizirani ritam, vanjska se masaža srca ne prekida zbog provjere pulsa, osim ako bolesnik ne pokaže znakove života koji sugeriraju ROSC. Ako postoji bilo kakva sumnja o prisutnosti palpabilnog pulsa uz organizirani ritam na monitoru, treba nastaviti s KPR-om. Ako u bolesnika dođe do povratka spontane cirkulacije, potrebno je započeti s postreanimacijskom skrbi. Ako se pak ritam promijeni u asistoliju ili PEA-u, vidi dalje ritmove koji se ne defibriliraju.

Kod VF/VT refraktarne na defibrilaciju važno je provjeriti poziciju i kontakt elektroda. Trajanje svakog pokušaja reanimacije pitanje je kliničke prosudbe, pri čemu treba uzeti u obzir procjenu uspješnog ishoda. Ako se smatralo prikladnim započeti reanimaciju, uobičajeno se smatra da je korisno provoditi je, dokle god je bolesnik u VF/VT ritmu.

Ako postoji sumnja u to je li prisutni ritam asistolija ili vrlo fini VF, ne pokušavajte defibrilaciju; umjesto toga, nastavite s vanjskom masažom srca i ventilacijom. Vrlo fini VF, koji je teško razlikovati od asistolije, vrlo se vjerojatno i ne će uspješno defibrilirati u učinkoviti ritam. Nastavljajući s kvalitetnim KPR-om, mogu se povećati amplituda i frekvencija VF-a te tako povećati izgleda za uspješnost defibrilacije. Isporučivanje ponavljanih električnih šokova u pokušaju da se defibrilira nešto za što se smatra da je vrlo fini VF samo će povećati ozljedu miokarda, izravno, električnom strujom i neizravno, prekidima u koronarnome krvnom protoku. Ako je ritam jasan VF, defibrilirajte ga.

Prekordijalni udarac

Prekordijalni udarac je rijetko učinkovit, te može uspjeti samo kad se izvede unutar nekoliko sekunda koje slijede nakon početka ritma koji se može defibrilirati.

Ima veći uspjeh kod VT-a nego kod VF-a. Izvođenje prekordijalnog udara ne smije odgoditi pozivanje u pomoć ili pristup defibrilatoru. Zbog toga je prikladna terapija samo u slučaju osvjedočenoga kardijalnog aresta u prisutnosti nekoliko kliničara, a defibrilator nije odmah pri ruci.

Prekordijalni udarac trebao bi, odmah nakon potvrde kardijalnog aresta, primijeniti samo zdravstveni profesionalac koji je podučan za tu tehniku. Ulnarnom stranom čvrsto stisnute šake oštro udarite po donjoj polovici sternuma s visine oko 20 cm, a nakon toga brzo povucite šaku natrag kako bi se stvorio podražaj sličan impulsu. Vrlo su rijetki slučajevi da je prekordijalni udarac konvertirao učinkovit u neučinkovit ritam.

Osvjedočeni, nadzirani VF/VT u laboratoriju za kateterizaciju srca ili nakon operacije srca

Ako bolesnik doživi osvjedočeni ili nadzirani kardijalni arrest u laboratoriju za kateterizaciju ili u ranom poslijeoperacijskom razdoblju nakon operacije srca:

- Potvrdite kardijalni arrest i pozovite pomoć.
- Ako je početni ritam VF/VT, primijenite do tri defibrilacije u slijedu. Odmah nakon trećega šoka započnite s masažom srca i nastavite provoditi KPR 2 minute. Vodeći računa o ALS-algoritmu, te tri defibrilacije u slijedu smatrajte kao prvi šok.

O tri defibrilacije u slijedu može se također razmisliti kod posvjedočenog kardijalnog aresta s početnim VF/VT kad je bolesnik već spojen na manualni defibrilator – to su rijetke okolnosti.

Ritmovi koji se ne defibriliraju (PEA i asistolija)

Električna aktivnost bez pulsa (PEA – *pulsless electric activity*) definira se kao električna aktivnost srca bez prisutnosti palpabilnoga pulsa. Bolesnici često imaju neke mehaničke kontrakcije miokarda, ali su previše slabe da bi proizvele palpabilan puls ili krvni tlak. Uzroci električne aktivnosti bez pulsa mogu biti reverzibilni te se mogu liječiti (vidjeti dalje). Ishod liječenja kardijalnog aresta uzrokovana asistolijom ili s električnom aktivnosti bez



pulsa relativno je loš ako se reverzibilni uzroci ne otkriju i ne liječe učinkovito i brzo.

Asistolija je izostanak električne aktivnosti na EKG-zapisu. Za vrijeme KPR-a, provjerite da su EKG-elektrode spojene na prsni koš i da je na monitoru izabran ispravan mod. Provjerite amplitudu. Uvijek kada se postavi dijagnoza asistolije, mora se pažljivo provjeriti ima li u EKG-u prisutnih P-valova, jer se u takvoj situaciji zastoj ventrikula može učinkovito liječiti elektrostimulacijom srca. Pokušaji elektrostimulacije prave asistolije vrlo vjerojatno ne će biti uspješni.

Liječenje PEA-e i asistolije

- Započnite KPR s 30 : 2.
- Čim se postavi venski put, dajte adrenalin 1 mg iv./io.
- Nastavite s KPR 30 : 2 dok se ne osigura dišni put (npr. endotrahealna intubacija) – tada nastavite s vanjskom masažom srca bez zaustavljanja tijekom ventilacije.
- Nakon 2 minute provjerite ritam:
 - **Ako se pokaže organizirana električna aktivnost, treba provjerite puls i/ili znakove života:**
 - ako su prisutni puls i/ili znakovi života, započnite s postreanimacijskom skrbi,
 - ako nema palpabilnog pulsa i/ili nema znakova života (PEA):
 - nastavite s KPR-om
 - nakon 2 minute provjerite ritam i nastavite u skladu s viđenim
 - dajte adrenalin 1 mg iv. svakih 3–5 minuta (svaki drugi ciklus)
 - **Ako se na monitoru pokaže VF/VT, slijedite drugu stranu algoritma koja uključuje defibrilaciju.**
 - **Ako se na monitoru pokaže asistolija ili agonalni ritam:**
 - nastavite s KPR-om
 - nakon 2 minute provjerite ritam i nastavite u skladu s viđenim
 - dajte adrenalin 1 mg iv. svakih 3–5 minuta (svaki drugi ciklus).

Tijekom KPR-a

Tijekom liječenja perzistentnoga VF/VT-a ili PEA/asistolije, naglasak je stavljen na dobru i kvalitetnu vanjsku masažu srca između pokušaja defibrilacije, prepoznavanje i liječenje reverzibilnih uzroka (4H i 4T), uspostavljanje sigurnoga dišnoga puta i vaskularnoga pristupa.

Tijekom KPR-a u omjeru 30 : 2 osnovni se ritam može jasno vidjeti na monitoru jer se kompresije prekidaju zbog ventilacije. Ako se tijekom te kratke stanke vidi VF (bilo na strani algoritma za ritmove koji se defibriliraju ili na strani za ritmove koji se ne defibriliraju), ne pokušavajte defibrilirati, nego umjesto toga nastavite s KPR-om dok ne isteknu 2 min. Znajući da je ritam VF, time će se potpuno pripremiti za isporuku električnog šoka uz minimalno odgađanje na kraju vremena od 2 min.

Jednom kad je dišni put osiguran, bez prekida za ventilaciju, nastavite s vanjskom masažom srca. Da bi se smanjilo umaranje, svake 2 minute zamijenite osobu koja izvodi masažu. Ako je dostupan, koristite se uređajem koji daje povratnu informaciju (*prompt/feedback device*). Imajte na umu da neki uređaji prilikom davanja povratne informacije mogu zakazati u kompenzaciji kompresije madraca, ako se KPR izvodi na postelji.

Dišni put i ventilacija

U slučaju kad nije prisutna osoba koja je vješta u izvođenju endotrahealne intubacije, treba se služiti maskom sa samoširećim balonom, a još bolje supraglotičnim pomagalom za održavanje dišnog puta (npr. laringealnom maskom, laringealnim tubusom, i-gel-om) (poglavlje 5). Jednom kad je supraglotično pomagalo za održavanje dišnih puteva postavljeno, treba nastaviti s neprekinutom masažom srca, bez zaustavljanja zbog ventilacija. Ventilaciju izvodite brzinom od 10 puta u minuti; nemojte hiperventilirati pluća. Ako pretjerano istjecanje zraka rezultira neadekvatnom ventilacijom bolesnikovih pluća, tada se vanjska masaža srca radi ventilacije mora prekidati (primjenjujući omjer masaža : ventilacija 30 : 2).

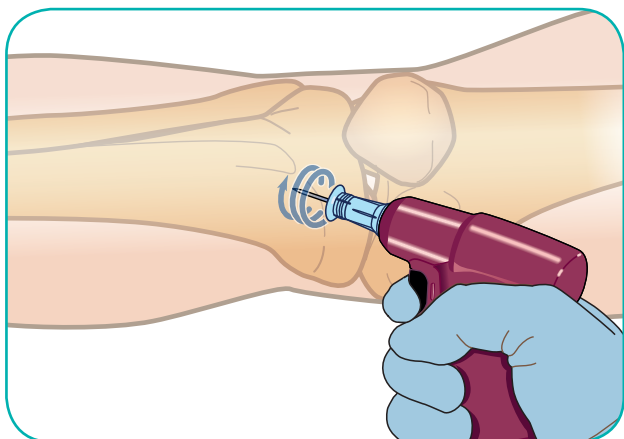
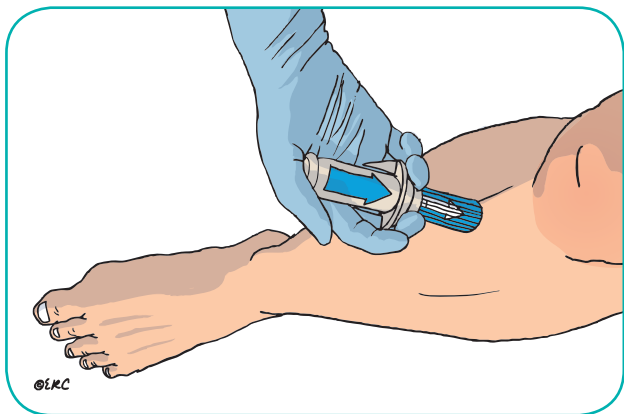
Niti jedna studija nije pokazala da trahealna intubacija povećava preživljenje nakon kardijalnog aresta. Endotrahealnu intubaciju treba pokušati samo onda ako je zdravstveni djelatnik pravilno educiran i ima redovito iskustvo u njenom izvođenju. Za vrijeme laringoskopije i intubacije ne prekidajte masažu srca; katkad će biti potrebna mala stanka dok endotrahealni tubus prolazi između glasnica, ali ona ne smije biti dulja od 10 sekunda. Druga je mogućnost da, kako bi se izbjeglo bilo kakvo prekidanje vanjske masaže srca, endotrahealnu intubaciju odgodimo do povratka spontane cirkulacije. Nakon intubacije potvrdimo pravilan položaj tubusa, idealno valnom kapnografijom, i adekvatno osiguramo tubus.

Jednom kad je bolesnik intubiran, nastavite s masažom srca frekvencijom 100–120 u minuti bez prekida za ventilaciju.



Vaskularni pristup

Postavite vensku kanilu, ako to već nije učinjeno. Premda je vršna koncentracija lijeka viša, a vrijeme cirkulacije kraće kad se lijekovi daju putem centralnoga venskog katetera negoli u periferne kanile, postavljanje centralnoga venskog katetera zahtijeva prekid KPR-a i povezano je s nekoliko potencijalnih komplikacija. Periferni se venski put postavlja brže te se lakše i sigurnije izvodi.



Slike 4.4. Primjeri naprava za intraosealni pristup.

Lijekovi primijenjeni perifernim putem trebaju biti popraćeni bolusom od najmanje 20 mL tekućine i elevacijom udova tijekom 10 do 20 sekunda, kako bi se ubrzala dostava lijeka u središnju cirkulaciju. Ako se venski put ne može postaviti unutar prve 2 minute reanimacije, razmislite o uspostavi intraosealnog (io.) puta (slika 4.4). Mjesto postavljanja na tibiju i humerus je jednako je lako dostupno i osigurava jednaki protok tekućine. Intraosealnim davanjem reanimacijskih lijekova postići ćemo zadovoljavajuće plazmatske koncentracije. Nekoliko studija navode kako je nadoknada tekućine i davanje lijekova intraosealnim putem sigurno i učinkovito.

Reverzibilni uzroci

Tijekom kardijalnog aresta treba uzeti u obzir postojanje potencijalnih uzroka ili otežavajućih čimbenika za koje

postoji odgovarajuća terapija. Radi lakšeg pamćenja, podijeljeni su u dvije skupine, po četiri uzroka u svakoj, a prema njihovu početnom slovu - H ili T (slika 4.5).

- Hipoksija
- Hipovolemija
- Hiperkalijemija, hipokalijemija, hipokalcijemija, acidoza i drugi metabolički poremećaji
- Hipotermija
- Tenzijski pneumotoraks
- Tamponada srca
- Toksini
- Tromboza (plućna embolija ili koronarna tromboza).

■ Četiri H

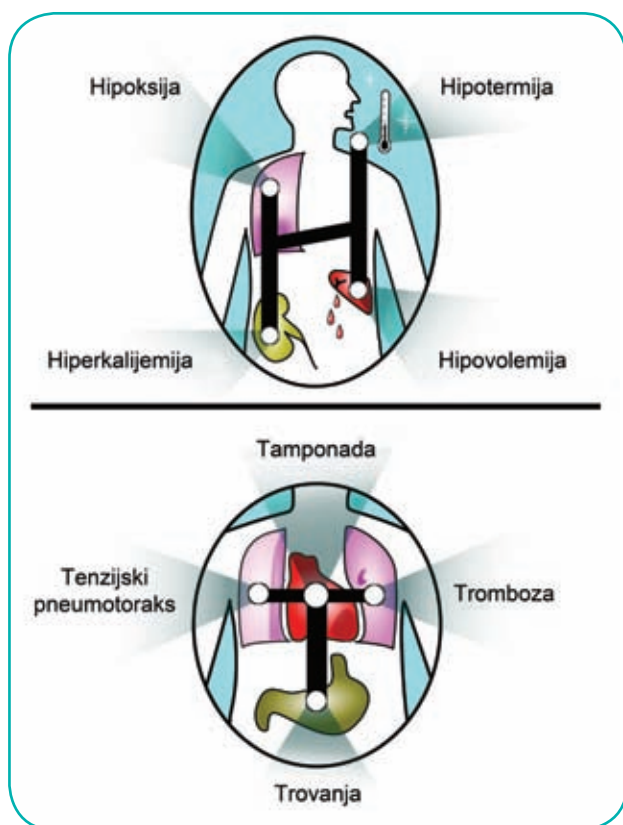
Smanjite rizik hipoksije osiguranjem adekvatne ventilacije bolesnikovih pluća 100%-tnim kisikom. Obratite pozornost na adekvatno odizanje prsnoga koša i obostrano prisutne šumove disanja. Koristeći se tehnikama opisanim u poglavlju 5, pažljivo provjerite nije li endotrahealni tubus pogrešno smješten u bronhu ili u jednjaku.

Električna aktivnost bez pulsa uzrokovana hipovolemijom, često je posljedica teškoga krvarenja kakvo može biti uzrokovano traumom, gastrointestinalnim krvarenjem ili rupturom aneurizme aorte. Intravaskularni volumen treba odmah nadomjestiti tekućinom i krvlju. Jasno je da takav bolesnik zahtijeva hitnu kontrolu krvarenja operacijom ili drugim sredstvima.

Hiperkalijemija, hipokalijemija, hipokalcijemija, acidoza i drugi metabolički poremećaji mogu se otkriti biokemijskim testovima ili pretpostaviti prema bolesnikovoj anamnezi, npr. zatajenju bubrega. 12-kanalni EKG, također može sugerirati o kojem je poremećaju riječ. Intravenska primjena kalcijeva klorida indicirana je u prisutnosti hiperkalijemije, hipokalcijemije ili predoziranja blokatorima kalcij-skih kanala.

Posumnajte na hipotermiju; koristite toplomjer s mogućnošću mjerenja niskih vrijednosti tjelesne temperature.





Slika 4.5 Četiri H i četiri T.

■ Četiri T

Tenzijski pneumotoraks može uzrokovati PEA. Može nastati nakon pokušaja postavljanja centralnoga venskog katetera. Dijagnoza se postavlja na temelju kliničke slike. Znakovi tenzijskog pneumotoraksa uključuju: smanjen ulazak zraka, smanjeno širenje prsnog koša, hipersonoran zvuk na perkusiju zahvaćene strane; devijaciju traheje na suprotnu stranu. Učinite brzu dekompresiju torakocentezom s pomoću igle, a zatim postavite torakalni dren.

Srčanu tamponadu teško je dijagnosticirati jer se tipični znakovi, distendirane vratne vene i hipotenzija, ne mogu procijeniti tijekom kardijalnog aresta. Kardijalni arest nakon penetrirajuće traume prsnoga koša pojačava sumnju na tamponadu - u tom slučaju treba razmotriti potrebu za perikardiocentezom s pomoću igle ili hitnom torakotomijom.

U nedostatku specifične anamneze slučajne ili namjerne ingestije, trovanje lijekovima ili otrovnim tvarima može se teško otkriti, međutim, u nekim se slučajevima može naknadno otkriti laboratorijskim pretragama. Tamo gdje su dostupni, treba koristiti odgovarajuće antidote, ali je najčešće potrebna samo suportivna terapija.

Najčešći uzrok tromboembolijske ili mehaničke opstrukcije cirkulacije jest masivna plućna embolija.

Ako se sumnja da je kardijalni arest uzrokovan plućnom embolijom, treba razmotriti hitnu primjenu trombolitika.

Znakovi života

Ako se tijekom KPR, pojave znakovi života (kao što je normalan napor disanja, pokret) ili očitavanja s bolesnikova monitora koja upućuju na povratak spontane cirkulacije (npr. nagli porast izdahnutog CO_2 , krivulja arterijskog tlaka), nakratko prekinite KPR i provjerite monitor. Ako je prisutan organizirani ritam, provjerite puls. Ako je puls palpabilan, nastavite s postreanimacijskom skrbi i/ili liječenjem periarrestnih aritmija ako je potrebno. Ako puls nije prisutan, nastavite s KPR-om. Upotreba kapnografa može omogućiti zamjećivanje ROSC-a bez zaustavljanja masaže srca. Kada za vrijeme KPR dođe do ROSC-a, može se vidjeti značajan porast etCO_2 .

Prekidanje reanimacije i proglašenje smrti

Ako je reanimacija neuspješna, vođa reanimacijskog tima će zajedno sa reanimacijskim timom odlučiti će o prekidu KPR. Odluka o prekidu KPR zahtijeva klinički sud i pažljivu procjenu vjerojatnosti uspostave ROSC-a. Nakon prekida KPR, promatrajte bolesnika najmanje 5 minuta prije nego proglasite smrt. Odsutnost mehaničke funkcije srca obično se potvrđuje:

- odsutnost palpabilnog centralnog pulsa;
- odsutnost srčanih tonova auskultacijom.

Jedno ili više navedenog može dopuniti te kriterije:

- asistolija na neprekinutom EKG-u;
- odsutnost pulsatilnog protoka kontinuiranim mjerenjem invazivnog arterijskog tlaka;
- odsutnost kontraktilne aktivnosti dokazana UZV.

Svaki povratak srčane ili respiratorne aktivnosti u tom razdoblju promatranja treba potaknuti daljnje promatranje za 5 minuta od sljedeće točke kardiorespiratornog aresta. Nakon 5 minuta kontinuiranog kardiorespiratornog aresta, treba potvrditi izostanak pupilarnog i kornealnog refleksa i motornog odgovora na supraorbitalni pritisak. Vrijeme smrti se bilježi kao vrijeme kada su ti kriteriji zadovoljeni.



Ključne točke

- ♦ ALS-algoritam definira okvir za standardiziranu reanimaciju svih odraslih bolesnika u kardijalnom arestu
- ♦ Pružanje kvalitetne masaže srca s minimalnim prekidima i izbjegavanjem hiperventilacije važna je odrednica ishoda.
- ♦ Liječenje ovisi o osnovnom ritmu.
- ♦ Tražite reverzibilne uzroke i ako su prisutni liječite ih što prije.
- ♦ Kad je moguće osigurajte dišni put što prije da biste omogućili kontinuiranu masažu srca.

Dodatna literatura

Deakin CD, Morrison LJ, Morley PT, et al. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 8: Advanced Life Support. *Resuscitation* 2010; 81:e93-e169.

Sunde K, Jacobs I, Deakin CD, et al. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 6: Defibrillation. *Resuscitation* 2010; 81:e71-e85.

Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 2010; 81:1305-52.

Deakin CD, Nolan JP, Sunde K, Koster RW. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 3. Electrical Therapies: Automated External Defibrillators, Defibrillation, Cardioversion and Pacing. *Resuscitation* 2010; 81:1293-1304.

Yeung J, Meeks R, Edelson D, Gao F, Soar J, Perkins GD. The use of CPR feedback/prompt devices during training and CPR performance: A systematic review. *Resuscitation* 2009; 80:743-51.

Academy of Medical Royal Colleges. A code of practice for the diagnosis and confirmation of death. 2008.
<http://www.aomrc.org.uk>



5 Kontrola dišnoga puta i ventilacija

POGLAVLJE

Ciljevi učenja

Razumjeti:

- uzroke i način prepoznavanja opstrukcije dišnoga puta
- postupke pri gušenju
- tehnike kontrole dišnog puta tijekom započinjanja reanimacije
- uporabu jednostavnih dodataka za održavanje prohodnosti dišnoga puta
- ventilaciju uz pomoć džepne maske ili samoširećeg balona
- Uporabu supraglotičkih pomagala za održavanje dišnih puteva

Uvod

Bolesnici kojima je potrebna kardiopulmonalna reanimacija često imaju opstrukciju dišnoga puta. Obično nastaje kao rezultat gubitka svijesti, ali katkad ono može biti i primarni uzrok kardiorespiratornog aresta. Brza procjena, uz kontrolu dišnoga puta i osiguranje ventilacije, imaju ključnu ulogu u sprječavanju sekundarnoga hipoksičnog oštećenja mozga i drugih vitalnih organa. Bez adekvatne oksigenacije bilo bi nemoguće ponovno uspostaviti učinkovit ritam.

Uzroci opstrukcije dišnoga puta

Opstrukcija dišnoga puta može biti djelomična ili potpuna. Može se dogoditi na bilo kojoj razini od nosa i usta prema dolje do razine traheje i bronha. U bolesnika bez svijesti najčešće sjelo opstrukcije dišnoga puta je ždrijelo. Nakon što se izgubi svijest, smanjeni mišićni tonus omogućuje da jezik i okolna meka tkiva okludiraju dišni put. Opstrukcija, također, može biti uzrokovana regurgitacijom povraćenog sadržaja ili krvi, traumom ili pak stranim tijelom. Opstrukcija grkljana može nastati kao rezultat edema zbog opeklina, upale ili anafilaksije. Podražaj gornjeg dišnog puta ili inhalacija stranoga tijela može uzrokovati laringealni spazam (laringospazam). Opstrukcija dišnoga puta ispod razine grkljana nije toliko česta, ali je može uzrokovati prekomjerna bronhalna sekrecija, edem sluznice, bronhospazam, plućni edem ili aspiracija želučanog sadržaja.

Prepoznavanje opstrukcije dišnoga puta

Opstrukcija dišnih puteva najbolje se prepoznaje pristupom gledaj, slušaj i osjećaj.

- GLEDAJ pokrete prsnoga koša i trbuha,
- SLUŠAJ i OSJEĆAJ protok zraka iz usta i nosa.

Pri djelomičnoj opstrukciji dišnoga puta ulazak je zraka oslabljen i obično bučan.

- Inspiratorni je stridor uzrokovan opstrukcijom na razini grkljana ili iznad njega.
- Zviždanje pri izdisaju upućuje na opstrukciju u donjim dišnim putevima, koji tijekom izdisaja teže kolapsu i opstrukciji.
- Krkljanje upućuje na prisutnost tekućeg ili polukrutoga stranog sadržaja u gornjem dišnom putu.
- Hrkanje se pojavljuje kad je ždrijelo djelomično okludirano jezikom ili nepcem.
- Hripanje ili stridor su zvukovi kod laringealnog spazma ili opstrukcije.



Za vrijeme normalnog disanja, abdomen je potisnut prema van, a prsni se koš širi. Suprotno tomu, ako postoji opstrukcija, za vrijeme inspirija abdomen se uvlači kako se prsni koš pokušava proširiti. To se često opisuje kao »see-saw breathing« ili »klackalica«. Tijekom opstrukcije dišnog puta aktivira se pomoćna dišna muskulatura: kontrahiraju se vratni i rameni mišići kako bi pomogli pokretima prsnoga koša.

Može postojati interkostalno ili subkostalno uvlačenje te trahealni pomak. Kompletni pregled vrata, prsnoga koša i abdomena omogućit će razlikovanje pokreta udruženih s potpunom opstrukcijom od onih pri normalnom disanju; ponekad je vrlo teško, da biste otkrili potpunu opstrukciju dišnog puta, morate slušati zvukove disanja. Dok slušate zapamtite da normalno disanje mora biti tiho, dok glasno disanje upućuje na djelomičnu opstrukciju dišnog puta. Ako se opstrukcija dišnog puta ne otkloni u nekoliko minuta da bi se omogućila adekvatna ventilacija pluća, uzrokovat će oštećenje mozga i drugih vitalnih organa, što može voditi u kardijalni arrest.

Kad god je to moguće za vrijeme dok se pokušava riješiti opstrukcija dišnog puta, bolesniku treba dati kisik s visokim protokom. Kako se prohodnost dišnih puteva poboljšava, vrijednosti saturacije arterijske krvi kisikom (SaO_2) (koristeći se pulsnom oksimetrijom [SpO_2]) vodit će nas u daljnjoj uporabi kisika. Ako se prohodnost dišnih puteva ne popravi i SpO_2 ostane nizak, nastavite s primjenom visokih inspiratornih koncentracija kisika. Kad se uspostavi prohodnost dišnog puta, saturacija krvi kisikom znatno će se brže popraviti ako je inspiratorna koncentracija kisika visoka. Tada se inspiracijske koncentracije kisika mogu prilagoditi da održe SpO_2 na 94–98%.

Gušenje

Prepoznavanje gušenja

Strana tijela mogu uzrokovati bilo blagu ili tešku opstrukciju dišnog puta. Znakovi i simptomi koji omogućuju razlikovanje između blage i teške opstrukcije sažeti su u Tablici 5.1.

Postupci pri gušenju odrasle osobe

1. Ako bolesnik pokazuje znakove blage opstrukcije dišnog puta (slika 5.1):
 - potaknite ga da nastavi kašljati, no ne činite ništa drugo.
2. Ako bolesnik pokazuje znakove teške opstrukcije dišnog puta i pri svijesti je:
 - udarite bolesnika po leđima do 5 puta.
 - Stanite sa strane i malo iza bolesnika.

- Jednom rukom poduprite prsa i nagnite bolesnika dovoljno prema naprijed.
 - Korjenom dlana druge ruke snažno udarite do 5 puta između lopatica.
 - Nakon svakog udarca provjerite je li opstrukcija razriješena.
 - Ako 5 udaraca po leđima ne razriješe opstrukciju primijenite do 5 potisaka na trbuh.
 - Stanite iza bolesnika i rukama obuhvatite bolesnika oko gornjeg dijela trbuha.
 - Stavite čvrsto stisnutu šaku tik pod ksilofosternum; tu ruku uhvatite svojom drugom rukom i snažno povucite prema unutra i prema gore.
 - Ponovite do 5 puta.
 - Ako opstrukcija postoji i dalje, nastavite izmjenjivati 5 udaraca po leđima s 5 potisaka na trbuh.
3. Ako bolesnik izgubi svijest, pozovite tim za reanimaciju i započnite KPR.
 4. Kad se u blizini nađe osoba koja posjeduje odgovarajuće vještine, učinite laringoskopiju i Magilleovom hvataljkom pokušajte ukloniti strano tijelo.

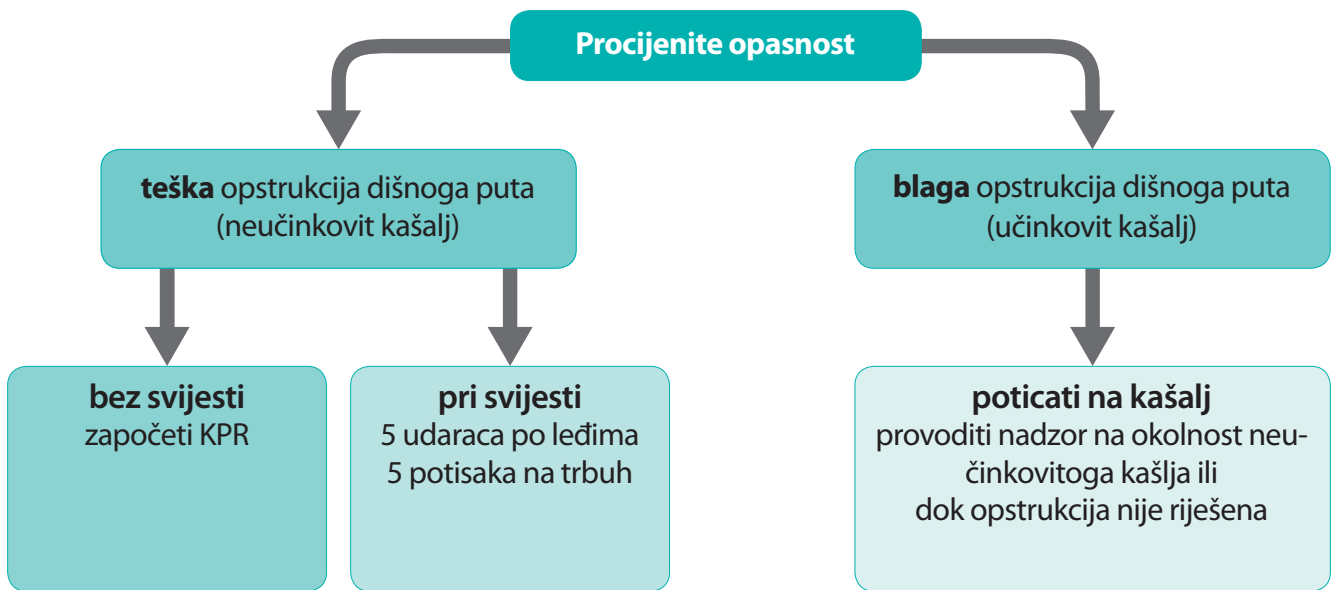
Opći znakovi gušenja

- napad nastupa za vrijeme jela
- bolesnik se može zgrabiti za vrat

Znakovi teške opstrukcije dišnog puta	Znakovi blage opstrukcije dišnog puta
Odgovara na pitanje »Da li se gušite?«	Odgovara na pitanje »Da li se gušite?«
• bolesnik ne može govoriti • bolesnik može odgovoriti kimanjem glave	• bolesnik može govoriti i odgovara potvrdno
Drugi znakovi	Drugi znakovi
• bolesnik ne može disati • zvukovi disanja – sipnja • pokušaji kašljanja – tihi • bolesnik može biti bez svijesti	• bolesnik može govoriti, kašljati i disati

Tablica 5.1 Znakovi gušenja





Slika 5.1. Algoritam postupaka pri gušenju odrasle osobe

Osnovne tehnike otvaranja dišnoga puta

Jednom kad se prepozna opstrukcija dišnoga puta potrebno je odmah poduzeti sve mjere da se dišni put učini prohodnim. Postoje tri postupka koja se mogu primijeniti da se ukloni opstrukcija u gornjem dišnom putu:

- zabacivanje glave
- podizanje brade
- potiskivanje donje čeljusti prema naprijed.

Zabacivanje glave i podizanje brade

Postavite jednu ruku na bolesnikovo čelo i nježno zabacite glavu prema natrag; vrhove prstiju druge ruke postavite ispod brade i nježno podignite bradu kako bi se razvukle prednje vratne strukture (slika 5.2).

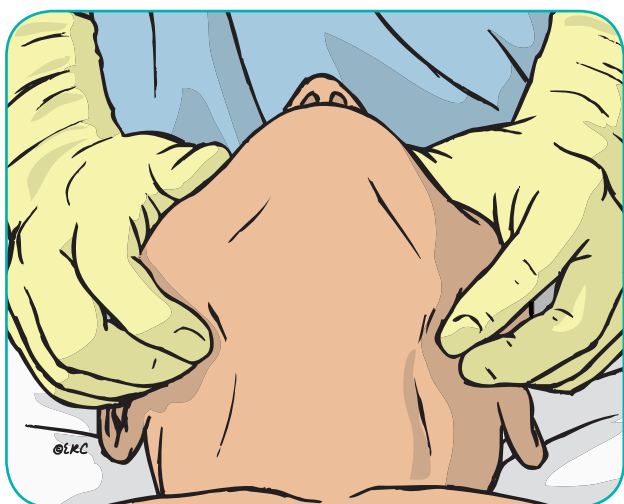


Slika 5.2 Zabacivanje glave i podizanje brade.

Potiskivanje donje čeljusti prema naprijed

Potiskivanje donje čeljusti prema naprijed je alternativni postupak kojim se donja čeljust izbacuje prema naprijed i na taj se način prekida opstrukcija dišnoga puta uzrokovana jezikom, mekim nepcem i epiglotisom (slika 5.3). Najučinkovitije je kad se primijeni zajedno sa zabacivanjem glave.





Slika 5.3 Potiskivanje donje čeljusti prema naprijed.

■ Postupak potiskivanja donje čeljusti prema naprijed

- Identificirajte kut donje čeljusti.
- Kažiprstom i ostalim prstima smještenima iza kuta donje čeljusti primijenite stalni pritisak prema gore i naprijed da se donja čeljust podigne.
- Koristeći palčeve, malo otvorite usta gurajući bradu prema dolje.

Kad je uzrok opstrukcije relaksacija mekog tkiva, zabacivanje glave, podizanje brade i potiskivanje donje čeljusti prema naprijed obično će otvoriti dišni put. Nakon svakoga postupka valja provjeriti uspješnost gledanjem, slušanjem i osjećanjem. Ako je dišni put i dalje zatvoren, potražite i uklonite iz usta svako vidljivo kruto strano tijelo. Odstranite zubnu protezu ukoliko je slomljena ili dislocirana, u protivnom je ostavite u ustima jer pomaže u održanju konture usta i olakšava dobro prianjanje za ventilaciju usta-na-usta, usta-na-masku ili maskom sa samoširećim balonom s valvulom.



Postupak s dišnim putem u bolesnika sa sumnjom na ozljedu vratne kralježnice

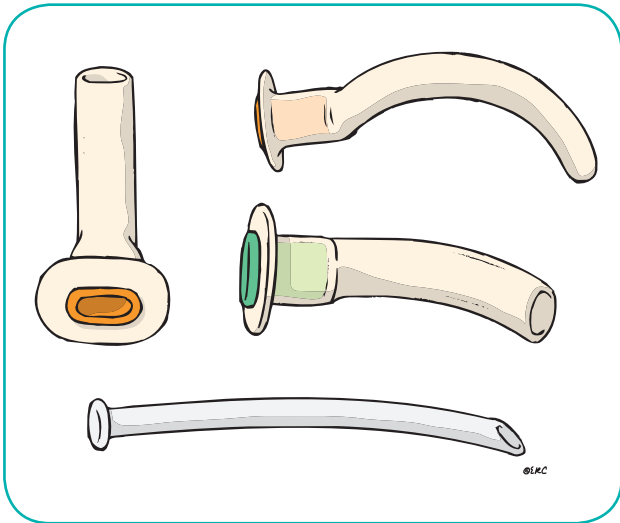
U bolesnika u kojih postoji sumnja na ozljedu vratne kralježnice (npr. ako je bolesnik pao, zadobio udarac u glavu ili vrat ili je bio spašavan nakon skoka u plitku vodu), zabacivanje glave može povećati ozljedu i oštećenje kralježnične moždine. Kad postoji rizik ozljede kralježnične moždine, primijenite postupak potiskivanja donje čeljusti prema naprijed i odizanja brade u kombinaciji s ručnom stabilizacijom glave i vrata u jednoj liniji (MILS – *manual in-line stabilisation*) uz pomoć asistenta. Ako unatoč ovim mjerama i dalje postoji opasnost opstrukcije dišnog puta, primijenite vrlo nježno i blago zabacivanje glave dok ne postignete otvaranje dišnog puta; uspostava prohodnosti dišnog puta ima prednost pred zbrinjavanjem moguće ozljede vratne kralježnice.

Pomagala za osnovno održavanje dišnog puta

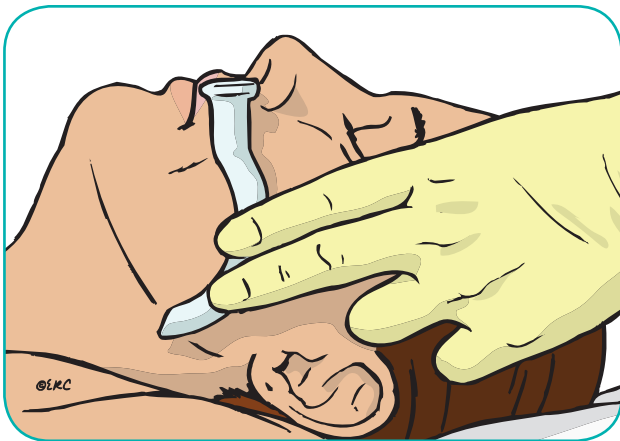
Jednostavna pomagala za održavanje prohodnosti dišnog puta često su od pomoći, a katkad su i ključna za održavanje njegove prohodnosti, posebno pri produljenju trajanju KPR-a. Položaj glave i vrata treba održavati kako bi dišni put bio poravnan. Orofaringealni i nazofaringealni tubusi dizajnirani su tako da spriječe opstrukciju mekoga nepca i zapadanje jezika prema natrag u bolesnika koji je bez svijesti, ali zabacivanje glave i potiskivanje donje čeljusti prema naprijed, također može biti potrebno.

Orofaringealni tubus

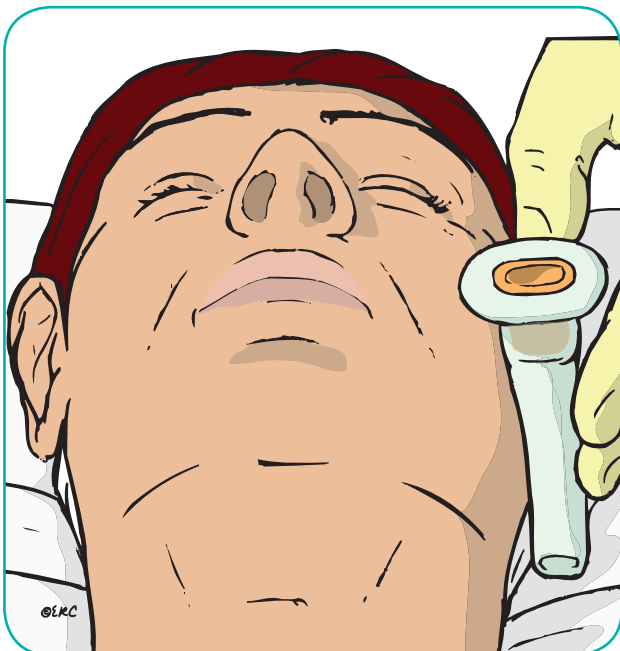
Orofaringealni ili Guedelov tubus zakrivljena je plastična cijev ojačana na oralnoj strani plosnatim dodatkom da se osigura dobro prianjanje između jezika i tvrdoga nepca (slika 5.4). Dostupan je u veličinama pogodnim za manje i veće odrasle osobe. Može biti potrebna procjena veličine odabirom tubusa čija duljina odgovara vertikalnom razmaku između bolesnikovih sjekutića i kuta donje čeljusti (slika 5.5). Najčešće su veličine 2, 3 i 4 za manje, srednje i velike odrasle osobe. Blago prevelik orofaringealni tubus korisniji je od onoga koji je premalen.



Slika 5.4 Orofaringealni i nazofaringealni tubusi.



Slika 5.5. Mjerenje veličine orofaringealnog tubusa.



Slika 5.6 Umetanje orofaringealnog tubusa.

Orofaringealni tubusi namijenjeni su samo za bolesnike bez svijesti; pokušaj umetanja u polukomatoznog bolesnika može provocirati povraćanje i laringospazam. Ako bolesnik ne tolerira orofaringealni tubus, znači da mu on i ne treba.

■ Tehnika uvođenja orofaringealnog tubusa

Otvorite bolesnikova usta i provjerite da nema stranog materijala koji bi mogao biti gurnut u grkljan; ako je potrebno obavite sukciju.

- Uvedite tubus u usnu šupljinu u obratnom položaju do spoja tvrdog i mekog nepca, a zatim ga zarotirajte za 180° dok prolazi iza mekog nepca u orofarinks (slika 5.6). Ovaj postupak smanjuje mogućnost guranja jezika prema natrag i dolje. Budite oprezni da se ne naslonite na bolesnikove sjekutiće. Bolesnik mora biti dovoljno otupljen da ne povraća ili se ne napinje. Ako se pojave bilo kakvi refleksni odgovori, uklonite tubus. Ako je ispravno postavljen, riješit će se opstrukcija, i plosnati ojačani dio tubusa smjestit će se između bolesnikovih zuba ili desni.
- Nakon uvođenja provjerite prohodnost dišnog puta pristupom gledanja, slušanja i osjećanja, dok, ako je potrebno, održavate poravnatost glave i vrata sa zabacivanjem glave, podizanjem brade i potiskivanjem donje čeljusti prema naprijed.

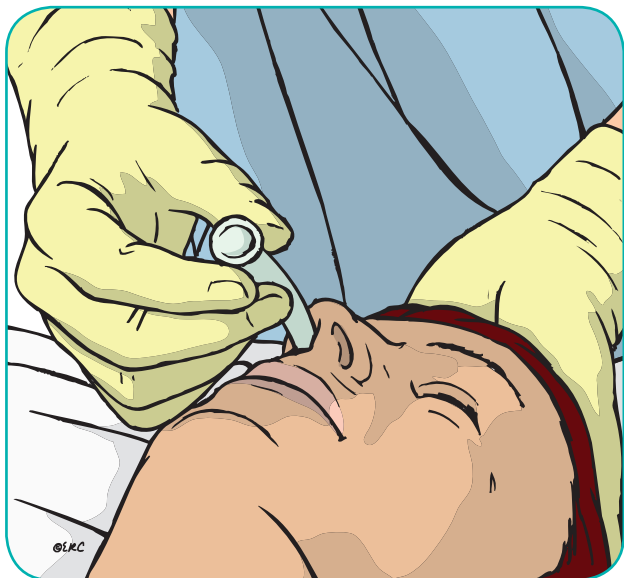
Nazofaringealni tubus

Načinjen je od meke savitljive plastike i zakrivljen, koso odrezan s jedne strane s obodom na drugoj (slika 5.4). Bolesnici koji nisu u dubokoj nesvijesti bolje ga podnose od orofaringealnog tubusa. Može spasiti život bolesniku sa čvrsto stisnutom čeljusti, trizmusom ili maksilofacijalnim ozljedama. Oprezno ga primijenite u bolesnika sa sumnjom na prijelom baze lubanje i zapamtite da ti bolesnici često krvare kroz nos.

Tubusi su označeni u milimetrima po njihovu unutarnjem promjeru, a duljina im se povećava povećanjem promjera. Veličina 6–7 mm pogodna je za odrasle. Ako je predug, tubus može stimulirati laringealni ili glosfaringealni refleks uzrokujući laringospazam ili povraćanje.

Tehnika uvođenja nazofaringealnoga tubusa

- Neki oblici zahtijevaju postavljanje sigurnosne igle kroz obod kao dodatno osiguranje od nestajanja tubusa iza nosnica. Postavite sigurnosnu iglu PRIJE postavljanja tubusa.
- Temeljito podmažite tubus vodotopljivim gelom.
- Najprije uvedite kosi kraj tubusa, okomito na dno nosa uz blago okretanje (slika 5.7). Pokušajte prvo s desnom nosnicom. Ako naiđete na bilo kakvu prepreku, izvadite tubus i pokušajte s lijevom nosnicom.
- Kad je tubus postavljen, provjerite prohodnost dišnog puta i adekvatnost ventilacije gledajući, slušajući i osjećajući te, ako je potrebno, održite poravnanost glave i vrata podizanjem brade ili potiskivanjem donje čeljusti prema naprijed.



Slika 5.7 Postavljanje nazofaringealnog tubusan.

Kisik

U odsutnosti podataka o optimalnoj saturaciji kisika (SaO_2) za vrijeme KPR-om, ventilirajte pluća sa 100%-tnim kisikom dok se ne postigne povratak spontane cirkulacije (ROSC). Nakon što se postigne ROSC, i u svakog akutnog bolesnika ili bolesnika bez svijesti, dajte kisik visokog protoka dok pouzdano ne možete izmjeriti SaO_2 . Postoje podatci koji dovode u vezu hiperoksemiju nakon ROSC-a i loš ishod. Standardna maska za kisik (npr. Hudson-mask) isporučuje do 50% kisika, uz uvjet da je protok kisika dovoljno velik. Ako su dostupne veće koncentracije kisika, treba ih primijeniti na početku – maska sa spremnikom (*non-rebreathing mask*) omogućuje isporuku kisika u koncentraciji od 85% pri protoku od 10–15 L/min.

Pratite saturaciju kisikom s pomoću pulsnog oksimetra (SpO_2) ili arterijski acido-bazni status kako biste omogućili titraciju inspiratorne koncentracije kisika. Kad se pouzdano može izmjeriti saturacija krvi kisikom, treba je održavati na 94–98%; ili na 88–92% ako bolesnik ima KOPB.

Sukcija

Za uklanjanje tekućine (krv, slina, želučani sadržaj) iz gornjega dišnog puta koristite se rigidnom cijevi za sukciju širokoga promjera (Yankauer) (slika 5.8). Sukciju izvodite oprežno ako bolesnik ima održan refleks povraćanja – to može izazvati povraćanje. Savitljiva cijev za sukciju usko-ga promjera može se rabiti u bolesnika u kojega postoji ograničenje otvaranja usta. Ovi kateteri mogu poslužiti za sukciju preko orofaringealnog ili nazofaringealnog tubusa. Uvjerite se da se znate koristiti bilo kojim prijenosnim aparatom za sukciju u vašoj klinici. Gust povraćeni sadržaj bit će teško usisati bez širokog nastavka i dobre sukcije. Velike komade hrane bit će potrebno ukloniti Magilleovim hvataljkama.

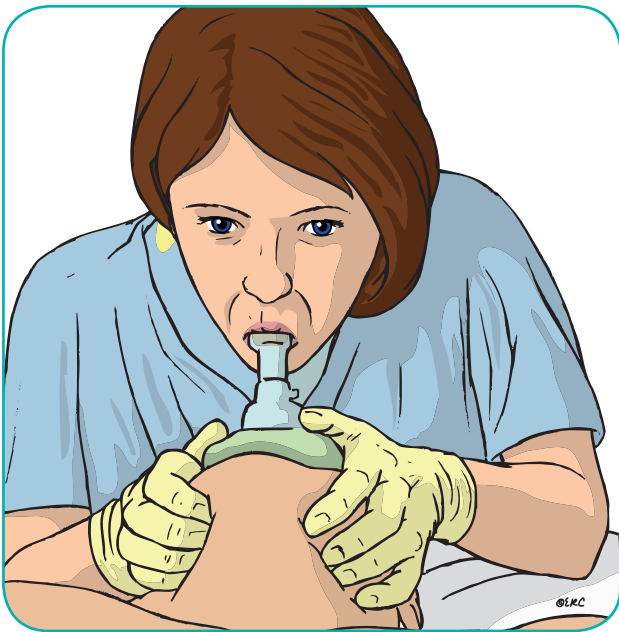


Slika 5.8 Sukcija.



Ventilacija

Bolesnici koji ne dišu, ili im disanje nije adekvatno, zahtijevaju umjetnu ventilaciju. Ventilacija izdahnutim zrakom (umjetno disanje) pokazala se učinkovitom, ali spasilački izdisaj sadržava koncentraciju kisika od samo 16–17%, pa ga, što je prije moguće, treba zamijeniti ventilacijom zrakom obogaćenim kisikom. Ventilacija usta-na-usta ne zahtijeva nikakvu dodatnu opremu, ali je neugodna, posebno ako su prisutni krv ili povraćanje. Postoje jednostavna pomagala koja se mogu rabiti kako bi se izbjegao izravni kontakt između bolesnika i spašavatelja.



Slika 5.9 Ventilacija »usta-na-masku«.

Džepna maska

Džepna maska za reanimaciju u širokoj je primjeni. Ona je slična maski za anesteziju i dopušta ventilaciju »usta-na-masku«. Ima jednosmjernu valvulu tako da se zrak što ga izdiše bolesnik ne usmjeruje prema spašavatelju. Maska je prozirna tako da se mogu vidjeti bolesnikov povraćeni sadržaj ili krv. Neke maske imaju dodatni priključak za kisik. Ako nema priključka za kisik, dodatni se kisik može primijeniti preko maske tako da se kateter postavi ispod maske s jedne strane, osiguravajući dobro prilijeganje maske. Osnovna poteškoća je održavanje adekvatnog kontakta između maske i lica za što je bolja tehnika s dvije ruke (slika 5.9). Rizik za napuhivanje želudca i posljedično regurgitacije povećan je kod:

- visokog tlaka u gornjem dišnom putu zbog nepravilnog položaja glave i vrata, koji opstruira dišni put i/ili dišni volumen koji je prevelik;
- poremećene funkcije sfinktera jednjaka prisutne u svih bolesnika u kardijalnom arestu;

Isporučite svaki udisaj tijekom 1 sekunde uz volumen koji odgovara normalnim pokretima prsnoga koša; to je kompromis između isporuke odgovarajućeg volumena, smanjenja mogućnosti napuhivanja želudca i osiguranja vremena dostatnog za masažu srca. Tijekom KPR-a s nezaštićenim dišnim putem isporučite dva udaha nakon svakog slijeda od 30 kompresija prsnoga koša.

Tehnika ventilacije »usta-na-masku«

- Postavite bolesnika na leđa s glavom u položaju »njušenja« (vrat lagano flektiran na jastuku s glavom zabačenom natrag).
- Stavite masku na bolesnikovo lice koristeći se palčevima obje ruke.
- Preostalim prstima podignite donju čeljust pod masku, stalno pritišćući iza kutova donje čeljusti (potiskivanje donje čeljusti prema naprijed) te istodobno pritisnite masku s oba palca tako da se potpuno priljubi uz lice (slika 5.9).
- Nježno upuhnite kroz inspiratornu valvulu i promatrajte diže li se prsni koš.
- Prestanite upuhivati i promatrajte spušta li se prsni koš.
- Smanjite bilo kakvo propuštanje između lica i maske namještanjem kontaktnoga pritiska, promjenom položaja prstiju i palčeva ili dodatnim potiskivanjem donje čeljusti prema naprijed.
- Ako je dostupan kisik, treba ga dodati preko priključka za kisik u protoku 10 L/min.

Samošireći balon

Samošireći se balon može spojiti na masku, endotrahealni tubus ili supraglotična pomagala. Kako se balon stišće, zrak ulazi u bolesnikova pluća. Pri otpuštanju, izdahnuti zrak kroz jednosmjernu valvulu skreće u okolinu; balon se tada opet automatski puni kroz otvor na suprotnome kraju. Ako se rabi sam, bez dodatnog kisika, samošireći balon s valvulom omogućuje ventilaciju bolesnikovih pluća samo zrakom iz okoliša (FiO_2 21%). Taj se postotak može povećati do 45% dodatkom kisika velikog protoka izravno u balon pokraj ulaza za zrak. Primjenjuje li se sustav sa spremnikom, uz visok protok kisika (10–15 L/min), može se postići koncentracija kisika od 85%.

Uporaba valvula s balonom omogućuje koncentraciju kisika blizu 100 %.

Samošireći balon omogućuje ventilaciju s visokim koncentracijama kisika, za što je potrebna vještina. Kad se rabi s maskom, često je teško postići nepropusnost između maske i bolesnikova lica uz istodobno održavanje



prohodnosti dišnog puta jednom rukom, dok druga ruka stiže balon. Zbog izlaska zraka lako je hipoventilirati ili zbog prejakog pritiska zatvoriti dišni put. Pretjerano stiskanje balona kad se koristi s maskom može rezultirati upuhivanjem zraka u želudac što će još više smanjiti ventilaciju i znatno povećati rizik regurgitacije i aspiracije.

Ventilacija maskom sa samoširećim balonom bolja je kad je izvode dvije osobe (slika 5.10). Jedna drži masku na licu potiskujući donju čeljust objema rukama, a druga osoba pritišće samošireći balon. Na taj način maska bolje priliježe i bolesnikova se pluća mogu učinkovitije i sigurnije ventilirati.



Slika 5.10 Ventilacija na masku sa samoširećim balonom – tehnika s dvjema osobama.

Supraglotična pomagala za održavanje dišnog puta tijekom KPR-a

U usporedbi s ventilacijom uz pomoć maske i samoširećeg balona, korištenje supraglotičnih pomagala (npr. laringealna maska, i-gel, laringealni tubus) omogućuje bolju ventilaciju i smanjuje rizik napuhivanja želuca. Supraglotična pomagala za održavanje dišnog puta nasjedaju iznad laringsa i lakše ih je postaviti nego endotrahealni tubus. Općenito se mogu postaviti bez ometanja vanjske masaže srca.

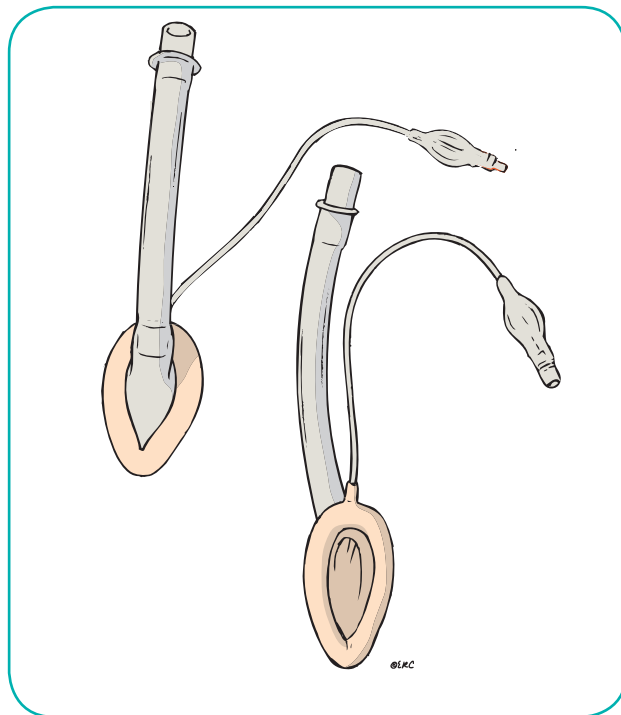
Laringealna maska

Laringealna maska (LMA) se sastoji od širokog tubusa s eliptičnim napuhanim balonom, oblikovanim tako da

»sjedne« oko laringealnog otvora (slika 5.11). Uvedena je u anesteziološku praksu sredinom 1980-ih te se pokazala kao pouzdano i sigurno sredstvo koje se, nakon kratke poduke, može lako primijeniti s visokom stopom uspješnosti.

Iako ne štiti u potpunosti dišni put od želučanoga sadržaja, plućna je aspiracija pri uporabi LMA vrlo rijetka. Dobiveni dišni volumeni za vrijeme intermitentne ventilacije pozitivnim tlakom ne stvaraju visoke tlakove ($> 20 \text{ cm H}_2\text{O}$), pa ne će doći do napuhavanja želuca. Umetanje LMA ne zahtijeva snažne pokrete za poravnanje glave i vrata, pa je LMA najbolji dodatak ako se sumnja na ozljedu vratne kralježnice. Uporaba LMA u reanimaciji od strane medicinskih sestara, paramedicinskog i medicinskog osoblja je pouzdana. Kao i pri endotrahealnoj intubaciji, zahtijeva da bolesnik bude u dubokoj nesvijesti. LMA se pokazala posebno korisnom u slučaju neuspjelog pokušaja endotrahealne intubacije, a ventilacija maskom sa samoširećim balonom nije bila moguća (scenarij »ne može se ventilirati, ne može se intubirati«). Standardna LMA (LMA Classic™) može se rabiti i do 40 puta nakon sterilizacije. Danas postoje mnoge jednokratne inačice LMA koje su pogodnije za uporabu u izvanbolničkim uvjetima.

Međutim, neke od LMA za jednokratnu uporabu malo se dizajnom i materijalom razlikuju od LMA Classic™ a njihova funkcija nije potvrđena u okolnostima KPR-a. Modifikacije LMA su također dostupne. ProSeal LMA i LMA Supreme mogu imati neke prednosti, ali malo je podataka vezanih uz njihovu uporabu u kardijalnom arustu.

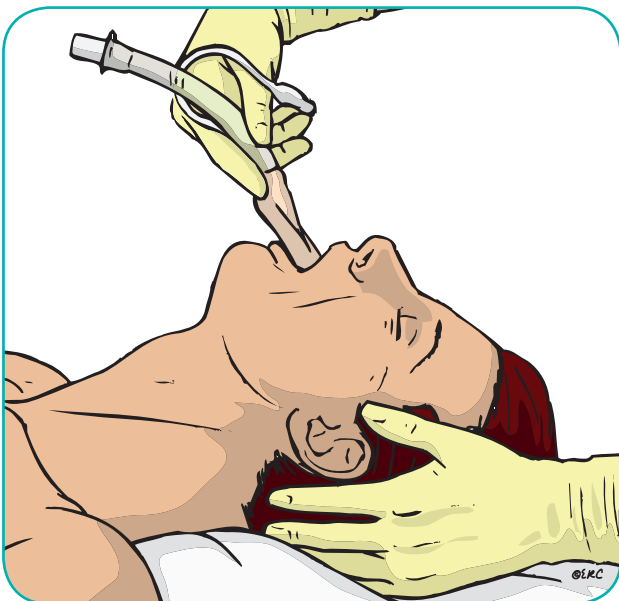


Slika 5.11 Laringealna maska.



Tehnika uvođenja laringealne maske

- Za vrijeme uvođenja LMA pokušajte održati masažu srca. Ako je za vrijeme pokušaja uvođenja potrebno prekinuti masažu srca, ograničite stanku na maksimalno 10 sekunda.
- Odaberite odgovarajuću veličinu LMA za bolesnika i potpuno ispušite balon. Veličina 5 odgovarat će većini muškaraca, a veličina 4 većini žena. Potpuno ispušite balon. Podmažite vanjsku stranu balona (dio koji ne će biti u kontaktu s larinksom) vodotopljivim gelom.
- Držeći LMA kao olovku, uvedite je u usta (slika 5.12). progurajte vrh iza gornjih sjekutića, s gornjom površinom prislonjenom na nepce dok ne dosegne stražnju stijenku ždrijela. Pritisnite masku prema natrag i dolje oko kuta ždrijela dok se ne osjeti otpor pri smještaju u stražnji dio farinksa.
- Spojite štrcaljku i napužite balon zrakom (40 mL za LMA veličinu 5 i 30 mL za veličinu 4). Za vrijeme napuhivanja nemojte držati balon. U trenutku kada balon sjedne na pravo mjesto, cijev će se lagano odići od usta.
- Ako nakon 30 sekunda LMA nije uspješno uvedena, prije pokušaja ponovnog postavljanja, oksigenirajte bolesnika uporabom džepne maske ili maske sa samoširećim balonom.



Slika 5.12 Uvođenje laringealne maske.

- Prohodnost dišnog puta provjerite auskultacijom prsnoga koša tijekom upuhivanja i promatranjem obostranih pokreta prsnoga koša. Ako se čuje veliko propuštanje, to upućuje na nepravilan položaj LMA, ali, ako su pokreti

prsnoga koša adekvatni, manje se propuštanje može prihvatiti.

- Osigurajte LMA zavojem ili vrpcom.

Ograničenja LMA

- Ako postoji visoki otpor u dišnome putu ili su pluća kruta (plućni edem, bronhospazam, kronična opstruktivna plućna bolest) postoji rizik znatnog propuštanja oko balona, što uzrokuje hipoventilaciju. Većina zraka koji prodire oko balona normalno izlazi kroz bolesnikova usta, ali se u ponekih dogodi i napuhivanje želudca.
- Ne znamo je li moguće provesti zadovoljavajuću ventilaciju s LMA bez prekidanja vanjske masaže srca. Neprekinuta vanjska masaža srca vjerojatno će uzrokovati propuštanje zraka tijekom ventilacije. U početku treba započeti s kontinuiranom vanjskom masažom srca, ali se ona mora prekinuti ako postoji stalno propuštanje zraka jer će doći do hipoventilacije.
- Postoji teoretski rizik aspiracije želučanoga sadržaja jer LMA ne prijanja unutar larinksa kao endotrahealni tubus; ovakva komplikacija nije česta u kliničkoj praksi.
- Ako bolesnik nije u dubokoj nesvijesti, postavljanje LMA može izazvati kašalj, naprezanje ili laringospazam.
- Ako se ne postigne dobra prohodnost dišnog puta, odmah izvadite LMA, ispušite balon i ponovno je pokušati uvesti osiguravajući dobro poravnanje glave i vrata i strogo pridržavanje tehnike uvođenja.
- Rijetko opstrukciju dišnog puta uzrokuje epiglotis koji se spusti i zatvori ulaz u larinks. Izvucite LMA, ispušite balon i ponovno je pokušajte uvesti.

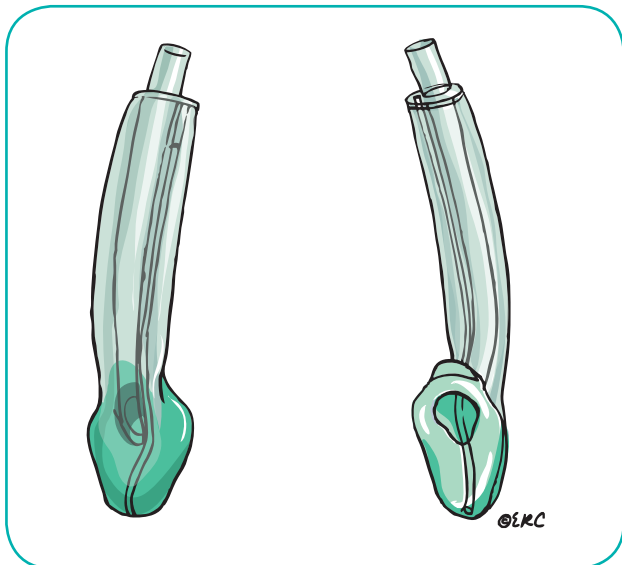
Postavljanje LMA zahtijeva uvježbavanje na bolesnicima pod nadzorom anesteziologa u kontroliranim uvjetima.

i-gel

i-gel je relativno nov. Balon je načinjen od termoplastičnog elastomera i ne zahtijeva napuhivanje. U cijev i-gela uključena je zaštita protiv ugriza i uska cijev za drenažu jednaka (slika 5.13). Jednostavna je za umetanje bez zaustavljanja KPR-a, zahtijeva minimalnu vježbu, a može postići dobar spoj s larinksom (slika 5.14). Jednostavnost umetanja i-gela i njegov pogodan tlak curenja, teoretski ga čini jako privlačnim kao pomagala za održanje dišnog puta u reanimaciji za one koji nemaju iskustva u



endotrahealnoj intubaciji. Nekoliko je studija o uporabi i-gela za vrijeme kardijalnog aresta.



Slika 5.13 i-gel supraglotični tubus.



Slika 5.14 Umetanje i-gela za vrijeme masaže srca.

Laringealni tubus

Laringealni tubus (LT) je još jedno supraglotično pomagalo za održanje dišnog puta obično upotrebljavano u anesteziološkom izvanbolničkom okruženju. To je cijev jednog lumena s ezofagealnim i faringealnim balonom (slika 5.15). Jednim sprovodnikom se istodobno napuhuju oba balona, a dostupna je u raznim veličinama. Uspjeh

uvođenja i tlakovi u dišnim putevima koje postiže, kad se njime koriste neanesteziozi, može se usporediti s LMA. Postoji nekoliko studija koje navode uspješnu uporabu LT-a od strane medicinskih sestara i paramedicinskog osoblja za vrijeme prehospitalnog kardijalnog aresta. Dostupne su inačice LT-a dvostrukog lumena sa ezofagealnim otvorom i za jednokratnu uporabu (LT-D).

Tehnika postavljanja laringealnoga tubusa

- Za vrijeme uvođenja pokušajte održati masažu srca; ako je za vrijeme pokušaja uvođenja potrebno prekinuti masažu srca, ograničite stanku na maksimalno 10 sekunda.
- Izaberite LT prave veličine i potpuno ispušite balon. Za bolesnike visoke do 180 cm ispravna je veličina 5; veličina 4 za 155–180 cm; i 3 za niže od 155 cm. Podmažite vrh LT-a vodotopljivim gelom.
- Postavite bolesnikovu glavu i vrat u neutralni ili »njušeći« položaj (pri sumnji na ozljedu vratne kralježnice pokušajte održati neutralni položaj glave i vrata).
- Vrh LT-a treba postaviti na tvrdo nepce iza sjekutića. Uvedite LT u usta dok ne osjetite otpor ili ako je tubus uguran gotovo do kraja. Kad je LT pravilno uveden druga debela linija na tubusu nalazi se tik iza gornjih i donjih zuba.
- Napužite balon na tlak od 60 cm H₂O. To možete učiniti napravom za napuhivanje balona ili štrcaljkom od 100 mL prema volumenu preporučenom za pojedinu veličinu LT-a.
- Ako nakon 30 sekunda LT nije uspješno uveden, prije pokušaja ponovnog postavljanja, oksigenirajte bolesnika uporabom džepne maske ili maske sa samoširećim balonom.
- Prohodnost dišnog puta provjerite auskultacijom prsnoga koša tijekom upuhivanja i promatranjem obostranih pokreta prsnoga koša. Ako se čuje veliko propuštanje, to upućuje na nepravilni položaj LT-a, ali, ako su pokreti prsnoga koša adekvatni, manje se propuštanje može prihvatiti.
- Postaviti zaštitu protiv ugriza uz tubus i osigurajte LT zavojem ili vrpcom.

Ograničenja laringealnoga tubusa

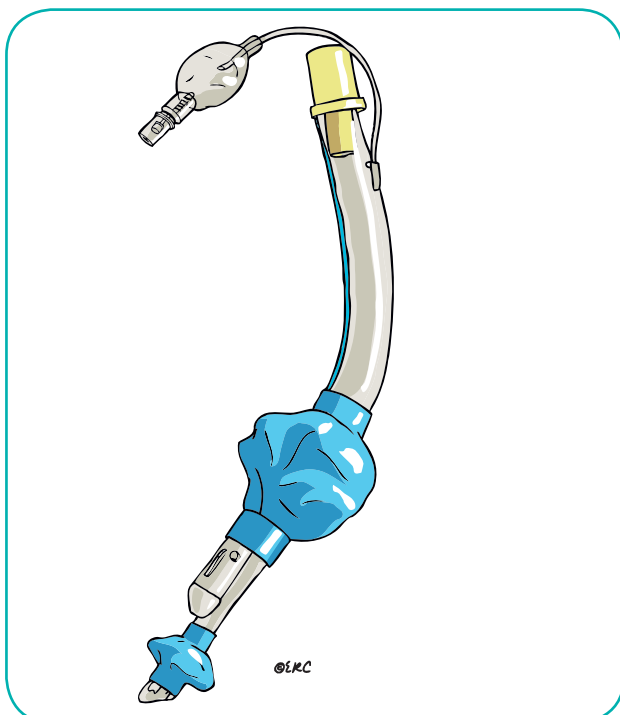
- Pri visokom otporu u dišnome putu ili kod slabe plućne rastegljivosti (plućni edem, bronhospazam, kronična opstruktivna plućna bolest – KOPB) postoji rizik znatnog propuštanja oko balona, što uzrokuje hipoventilaciju. Zrak koji prodire oko balona normalno izlazi kroz



bolesnikova usta, ali se u ponekih dogodi i napuhivanje želudca.

- Nema podataka koji bi upućivali na to je li moguće ili nije provesti zadovoljavajuću ventilaciju s LT-om bez prekidanja vanjske masaže srca. Neprekinuta vanjska masaža srca vjerojatno će uzrokovati propuštanje zraka tijekom ventilacije. U početku treba započeti s kontinuiranom vanjskom masažom srca, ali se ona mora prekinuti ako postoji stalno propuštanje zraka jer će doći do hipoventilacije.
- Postoji teoretski rizik aspiracije želučanog sadržaja jer LT ne prianja unutar larinksa kao endotrahealni tubus; ovakva komplikacija u kliničkoj praksi rijetko se opisuje.
- Ako bolesnik nije u dubokoj nesvijesti, postavljanje LT-a može izazvati kašalj, naprezanje ili laringospazam. Do toga ne će doći u bolesnika u kardijalnom arestu.
- Ako se ne postigne dobra prohodnost dišnog puta, odmah izvadite LMA, ispušite balon i ponovno pokušajte uvesti masku, osiguravajući dobro poravnanje glave i vrata.
- Rijetko opstrukciju dišnog puta uzrokuje epiglotis koji se spusti i zatvori ulaz u larinks. Izvucite LT, ispušite balon i ponovno ga pokušajte uvesti.

Postavljanje LT-a zahtijeva uvježbavanje na bolesnicima pod nadzorom iskusne osobe (primjerice: anesteziologa) u kontroliranim uvjetima.



Slika 5.15 Laringealni tubus.

Bolesnici s traheostomom ili trajnom trahealnom stomom

U bolesnika s trahealnom kanilom ili s trajnom trahealnom stomom (obično nakon laringektomije) može se razviti opstrukcija dišnog puta zbog blokade kanile ili traheostome – u tih bolesnika opstrukcija ne može nastati na razini ždrijela. Uklonite svako strano tijelo, odnosno materijal iz stome ili trahealne kanile.

U hitnoj situaciji važno je znati ima li bolesnik normalan gornji dišni put i traheostomu ili mu je učinjena laringektomija:

- Neke trahealne kanile mogu se odčepiti tako da se ukloni unutarnja cijev. U drugim slučajevima, ako je kanila začepljena, uklonite je i ventilirajte bolesnika tako da začepite stomu (otvor na prednjoj strani vrata kroz koju je kanila bila umetnuta). Bolesnik će obično imati normalan gornji dišni put. Primijenite standardne tehnike osiguranja dišnog puta i ventilacije istaknute u ovom poglavlju (npr. ventilacija sa samoširećim balonom i maskom) sa stomom okludiranom hermetičkim prevojem. Alternativno, zamijenite trahealnu kanilu, ako ste za to osposobljeni.
- Laringektomirani je onaj bolesnik kojem je uklonjen grkljan, obično zbog karcinoma – laički rečeno »oni koji dišu na vrat«. Oni dišu kroz traheostomu (otvor na prednjem dijelu vrata). Takvim bolesnicima dajte kisik i ako je potrebno, asistirajte ventilaciju preko stome, a ne preko usta. To se može učiniti usta-nastomom tako da se iznad stome drži mala maska za lice, ili se ovisno o vašim sposobnostima, u stomu može umetnuti endotrahealni tubus.

Ključne točke

- ♦ Kontrola dišnog puta i ventilacija važne su komponente KPR-a.
- ♦ Jednostavni postupcima održavanja prohodnosti dišnog puta s osnovnim dodatcima, ili bez njih, obično će postići održavanje prohodnosti dišnog puta.
- ♦ Jednostavna pomagala omogućuju održanje dišnog puta učinkovitijim i prihvatljivijim.
- ♦ Supraglotična pomagala za održavanje dišnog puta trebaju se primijeniti umjesto endotrahealnih tubusa, osim u slučaju kad je nazočna osoba vješta u intubaciji.



Dodatna literatura

Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult Advanced Life Support. Resuscitation 2010;81:1305-52.

Nolan JP, Soar J. Airway techniques and ventilation strategies. Curr Opin Crit Care 2008;14:279-86.

O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. Thorax 2008;63 Suppl 6:vi1-68.



6 Ritmovi kardijalnog aresta - nadziranje i prepoznavanje

POGLAVLJE

Ciljevi učenja

Razumjeti:

- razloge za EKG nadziranje
- kako nadzirati EKG
- kako prepoznati srčane ritmove povezane s kardijalnim arestom

Uvod

EKG nadziranje omogućuje identifikaciju srčanoga ritma u bolesnika s kardijalnim arestom. Nadziranje bolesnika u kojih postoji rizik nastanka aritmija omogućuje liječenje prije nego što se pojavi kardijalni arest. Bolesnici u kojih postoji rizik pojave kardijalnog aresta uključuju one u kojih su prisutni bolovi u prsima, kolaps ili sinkopa, palpitacije ili šok (npr. kao posljedica krvarenja ili sepse). Jednostavan nadzor jednog odvoda EKG-a ne će biti pouzdan u otkrivanju ishemije. U bolesnika s bolovima u prsima, koji upućuju na akutni koronarni sindrom, snimite serijski 12-kanalni EKG.

Točna analiza abnormalnosti srčanog ritma zahtijeva iskustvo, ali primjenom temeljnih načela, većina se ritmova može interpretirati dovoljno dobro da bi se izabralo prikladno liječenje. Nesposobnost prepoznavanja ventrikularne fibrilacije (VF) ili drugih ritmova koji reagiraju na električni šok glavni je nedostatak pri uporabi manualnog defibrilatora. Automatski vanjski defibrilatori (AED) rješavaju taj problem automatskom analizom ritma.

Za ritam koji se defibrilira, defibrilator se napuni na unaprijed određenu energiju i osobu koja njime rukuje upozorava da je potreban električni šok. Uvođenje AED-a značilo je da sada veći broj ljudi može primijeniti sigurnu defibrilaciju. Ljudi kojima nedostaje edukacija i sigurnost u prepoznavanju srčanih ritmova trebali bi se koristiti AED-om.

Točna analiza abnormalnoga periarrestnog ritma može biti problem. Ipak, slijedeći jednostavna pravila, aritmija se može klasificirati dovoljno točno da se omogući prepoznavanje abnormalnog ritma kako bi se procijenio

utjecaj ritma na bolesnikovo kliničko stanje te sukladno tome odabralo prikladno i učinkovito liječenje. Primjerice, točna EKG-klasifikacija bradikardije manje je važna od prepoznavanja da je ritam za bolesnika neprikladno spor i započinjanja prikladnog liječenja atropinom i vanjskom stimulacijom.

Jednako je važno procijeniti hemodinamički učinak tahikardije. U mnogim slučajevima ispravno liječenje tahikardije i njegova hitnost, uvelike ovise o utjecaju aritmije na minutni volumen. Zauzvrat, to ovisi o bolesnikovoj srčanoj funkciji; ista aritmija u različitim bolesnika može imati različite posljedice. Točna EKG-klasifikacija tahikardije obično je manje važna.

Zapamtite – liječite bolesnika, a ne EKG

EKG nadziranje

Planirano nadziranje

Srčani monitori prikazuju EKG na zaslonu monitora u realnome vremenu. Signal se dobiva preko samoljepljivih elektroda postavljenih na bolesnikovu kožu i prenosi se putem žica ili telemetrijski do monitora. Mnogi monitori posjeduju i druge značajke, kao što je mogućnost ispisa odsječaka EKG-a ili pohranjivanja uzoraka EKG-a. Većina monitora ima na zaslonu prikaz frekvencije srca, a neki imaju alarme koji se mogu namjestiti tako da se aktiviraju kad je srčani ritam iznad ili ispod postavljenih granica.

Mnogi sustavi omogućuju nadziranje i ostalih parametara, kao što su krvni tlak i saturacija kisikom, što je važno u procjeni rizičnih bolesnika. Digitalna obradba EKG-a pruža mogućnost elektroničke analize srčanog ritma.

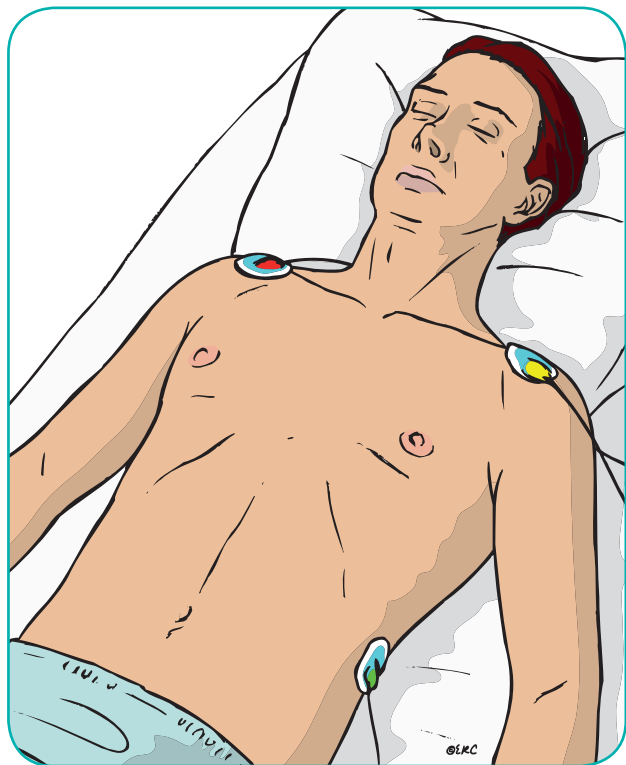


Ako bolesnik zahtijeva nadziranje, pripazite da se monitor nadzire, kako bi se u slučaju promjene ritma moglo hitno reagirati.

Kad imate vremena planirati EKG-nadziranje, postavite samoljepljive elektrode na bolesnikov prsni koš. Opisane će mjesta omogućiti nadziranje koje približno odgovara odvodima I, II i III standardnog EKG-a. Izaberite konfiguraciju koja prikazuje upadljive P valove (ako je prisutna organizirana aktivnost atrijsa) s dovoljnom amplitudom QRS-a. Obično je to II. odvod.

Kablovi EKG-a obično su obilježeni bojom. Prema jednoj uobičajenoj shemi (slika 6.1) crvena elektroda ide na desno rame (*Red to the Right*), žuta elektroda na lijevo rame (*yeLLow to the Left*), a zelena elektroda ili elektroda za nogu, na gornji dio trbuha ili ispod pektoralnog mišića (*Green for the Spleen*). Postavljanje elektroda na područje iznad kosti radije nego iznad mišića smanjuje električne smetnje. Ostavite prekordij slobodan za masažu srca i defibrilaciju. Ako je moguće, obrijte područje na koje su postavljene elektrode i očistite kožu alkoholom da biste je odmastili. Većina samoljepljivih elektroda sadržava elektrolitni gel koji osigurava dobar električni kontakt.

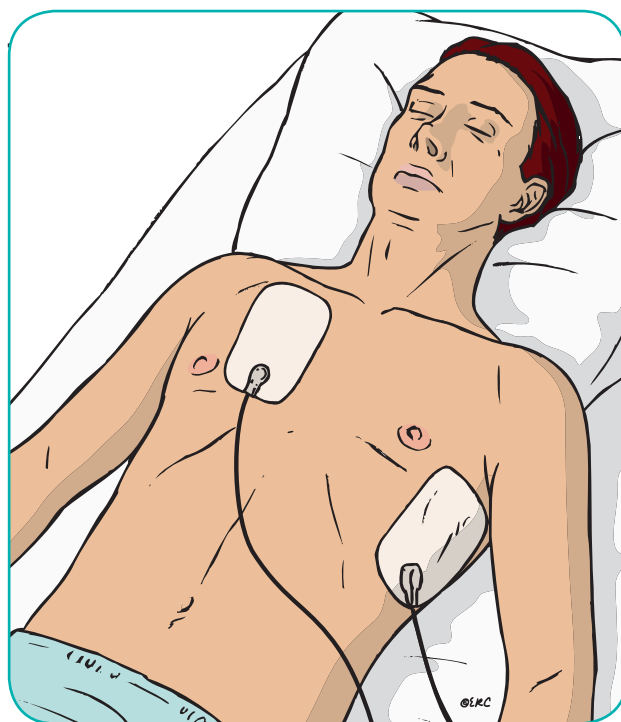
Neke elektrode imaju omot čija je površina gruba, a koji se može upotrijebiti da biste prije postavljanja elektroda nježno pobrusili kožu i poboljšali kontakt. U bolesnika koji surađuju, smanjite artefakt zbog pomicanja tako da ih utoplate i umirite.



Slika 6.1 Pozicija EKG-elektroda.

Hitno nadziranje

U hitnoj situaciji, kao što je bolesnik koji je kolabirao, što je prije moguće, procijenite srčani ritam uporabom samoljepljivih elektroda defibrilatora koje se mogu koristiti za nadziranje i »hands free« defibrilaciju (slika 6.2). Zalijepite elektrode ispod desne klavikule i preko lijeve donje strane prsnoga koša u lijevoj srednjoj aksilarnoj liniji. Nakon kardijalnog aresta, prikladnim EKG elektrodama. Što prije počnite s kontinuiranim nadziranjem srčanog ritma. Ritam se možete monitorirati i pedalama manualnog defibrilatora. U većini zdravstvenih ustanova te pedale su zamijenjene sa »hands-free« samoljepljivim elektrodama.



Slika 6.2 Defibrillation pads.

Postavljanje dijagnoze s pomoću srčanih monitora (cardiac monitors) – nadziranje srčane akcije

Prikazi i ispisi sa srčanih monitora srčanog nadzora /nadziranja srčane akcije prikladni su samo za prepoznavanje ritma, a ne i za detaljniju analizu EKG-a.

Temeljna elektrokardiografija

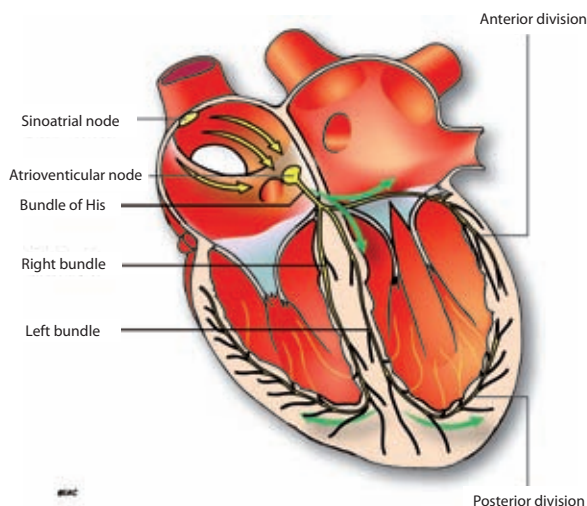
Normalna frekvencija srca odrasle osobe je 60–100 otkucaja u minuti. Frekvencija ispod 60 u minuti je bradikardija, a iznad 100 ili više u minuti je tahikardija.

U normalnim okolnostima depolarizacija počinje u skupini specijaliziranih stanica »predvodnika«, sinusatrijskom

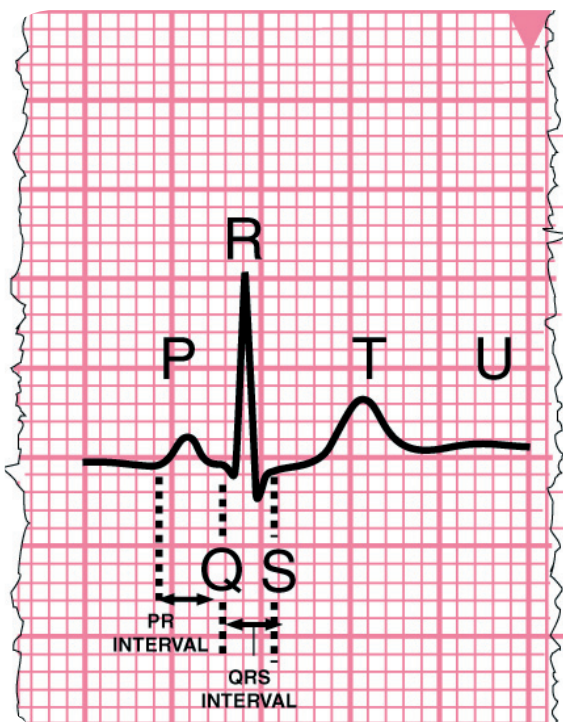


(SA) čvoru, u desnom atriju (slika 6.3). Val depolarizacije se širi iz SA-čvora u atrijski mišić; to se na EKG-u vidi kao P-val (slika 6.4). Kontrakcija atrija mehanički je odgovor na taj električni podražaj.

Daljnje širenje električnog impulsa do miokarda ventrikula nastaje putem specijaliziranog provodnog tkiva atrioventrikularnog (AV) čvora i His-Purkyňeova sustava. Hisov snop, da bi omogućio širenje depolarizacije u muskulaturu ventrikula duž dvije specijalizirane grane, dijeli se na desnu granu za desni ventrikul i lijevu granu za lijevi ventrikul.



Slika 6.3 Provodni sustav srca.



Slika 6.4 Normalni EKG-signal.

Depolarizacija se ventrikula na EKG-u prikazuje kao QRS-kompleks. Ranije opisan normalni redoslijed srčane depolarizacije naziva se sinusni ritam. T-val koji nastaje nakon QRS-kompleksa označuje repolarizaciju ventrikula.

Specijalizirane stanice provodnog tkiva (AV čvor i His-Purkyňeov sustav) omogućuju koordiniranu depolarizaciju ventrikula, koja je brža od nekoordinirane depolarizacije. Uz normalnu depolarizaciju, QRS-kompleks je uzak, što iznosi manje od 0,12 sekunda. Ako je jedna od grana snopa oboljela ili oštećena, zastoj u prijenosu uzrokuje proširenje QRS-kompleksa, npr. više od 0,12 sekunda (3 mala kvadrata na EKG-u).

Ritmovi kardijalnog aresta

Ritmovi prisutni tijekom kardijalnog aresta mogu se podijeliti u 3 skupine:

- ventrikularna fibrilacija (VF) i neki slučajevi ventrikularne tahikardije (VT);
- asistolija;
- električna aktivnost bez pulsa (PEA). Na kraju ovog poglavlja nalaze se primjeri EKG-a.

Ekstremna bradikardija i rijetko jako brza supraventrikularna tahiaritmija također mogu izazvati toliko jak pad minutnog volumena da u stvarnosti uzrokuju kardijalni arest.

Ventrikularna fibrilacija (VF)

U VF-u, ventrikul se depolarizira nasumično. EKG pokazuje brze, bizarne, nepravilne valove čija frekvencija i amplituda široko variraju (slika 6.5).

VF se ovisno o amplitudi (visini) kompleksa ponekad klasificira kao grubi ili fini. Ako postoji dvojba između toga je li ritam asistolija ili vrlo fini VF, ne pokušavajte defibrilaciju; umjesto toga nastavite s masažom srca i ventilacijom. Vrlo fini VF koji je teško razlikovati od asistolije ne će nakon šoka prijeći u perfuzijski ritam. Nastavljanjem kvalitetnoga KPR-a možemo poboljšati amplitudu i frekvenciju VF-a i povećati izgleda za uspješnu defibrilaciju i perfuzijski ritam. Ako je očito da je ritam VF, pokušajte defibrilirati.



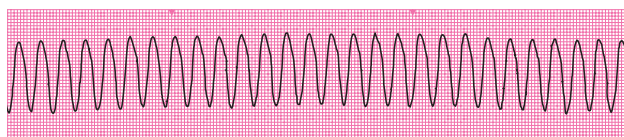
Slika 6.5 Ventrikularna fibrilacija (VF).

Ventrikularna tahikardija (VT)

Ventrikularna tahikardija, osobito više frekvencije ili kad je ventrikul ugrožen, može uzrokovati gubitak minutnog volumena. VT bez pulsa liječi se kao i VF. EKG pokazuje tahikardiju širokih QRS-kompleksa. U monomorfnom



VT-u, ritam je pravilan (ili gotovo pravilan) frekvencije 100 do 300 u minuti (slika 6.6).

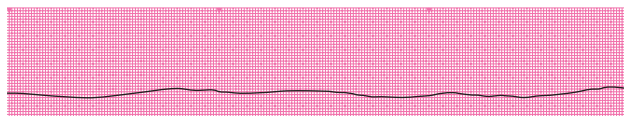


Slika 6.6. Ventrikularna tahikardija.

Asistolija

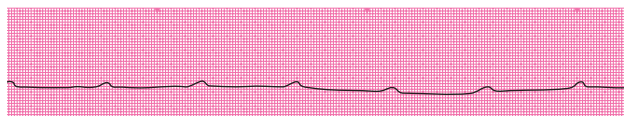
Obično nema ni atrijske ni ventrikularne aktivnosti, a EKG je manje-više ravna linija (slika 6.7). Otkloni koji se mogu zamijeniti s finim VF-om mogu biti uzrokovani zanošenjem osnovne linije, električnim smetnjama, respiracijskim pokretima ili kardiopulmonalnom reanimacijom. Potpuno ravna linija obično znači da se odvod monitora iskopčao.

Kad god posumnjate na asistoliju, provjerite da je amplituda na monitoru ispravno prilagođena (1 mV/cm) i da su odvodi ispravno postavljeni. Ako monitor to omogućuje, pogledajte neki drugi odvod.



Slika 6.7 Asistolija.

Atrijska aktivnost, tj. P-val, može se nastaviti još kratko vrijeme nakon nastupa asistolije: na EKG-u će postojati P-valovi, ali bez znakova depolarizacije ventrikula (slika 6.8). Ovi će bolesnici biti kandidati za vanjsku stimulaciju.



Slika 6.8 P-val asistolija.

Električna aktivnost bez pulsa (PEA)

Pojam električna aktivnost bez pulsa, ponekad se naziva elektromehanička disocijacija (EMD), označuje normalnu (ili gotovo normalnu) električnu aktivnost bez učinkovitog minutnog volumena, a liječi se kao kardijski arest. Dijagnoza se donosi kad se pojavi kardijski arest sa ritmom koji obično prati dobar minutni volumen.

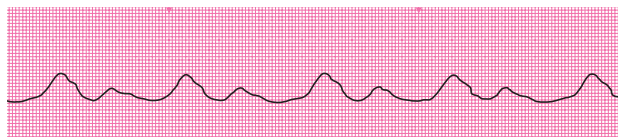
Bradikardija

Liječenje bradikardije (manje od 60 u minuti) ovisi o hemodinamičkim posljedicama. Bradikardija može značiti neizbježan kardijski arest.



Agonalni ritam

Agonalni ritam karakteriziraju spori, nepravilni, široki ventrikularni kompleksi različitih oblika (slika 6.9). Obično se viđa u kasnim stadijima neuspješne reanimacije. Kompleksi postupno usporavaju i šire se, prije no što izostane bilo kakva prepoznatljiva električna aktivnost srca.

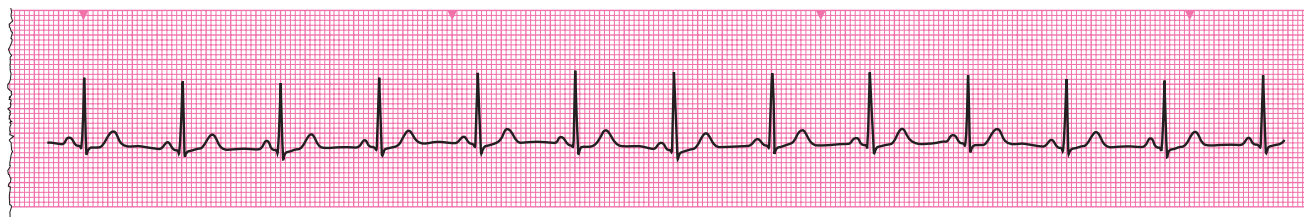


Slika 6.9. Agonalni ritam.

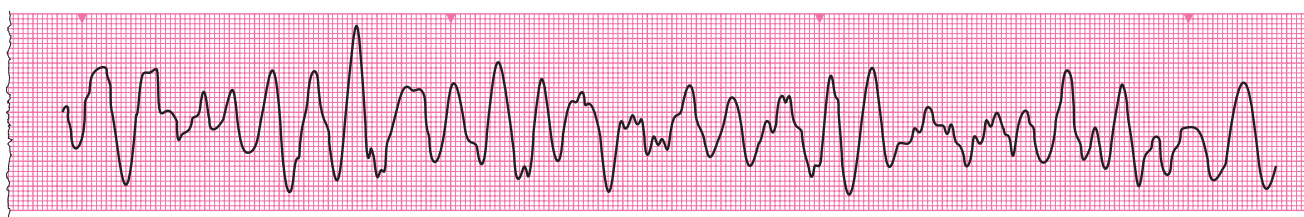
Ključne točke

- ♦ Svim bolesnicima s kardijskim arestom nadzirite EKG.
- ♦ Automatski vanjski defibrilatori (AED) prepoznat će ritam koji se defibrilira (VF/VT) i savjetovati isporuku električnog šoka.

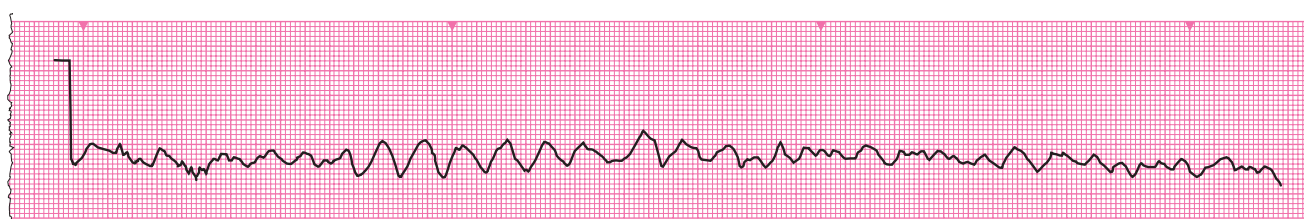
Primjeri ritmova



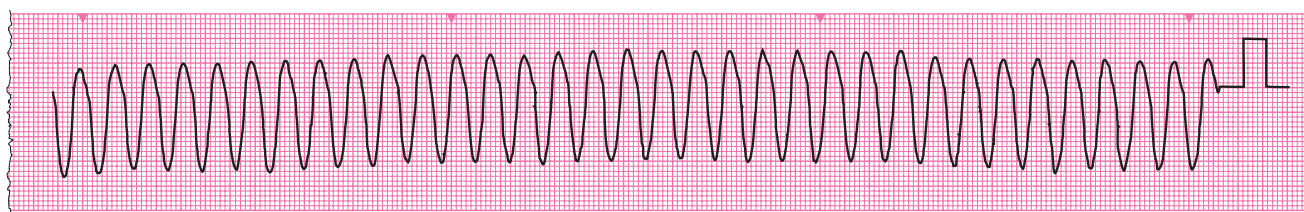
Ritam 1. Normalni sinusni ritam



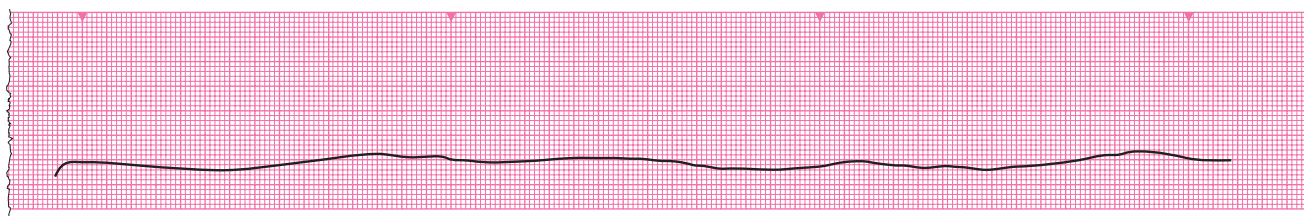
Ritam 2. Gruba ventrikularna fibrilacija



Ritam 3. Fina ventrikularna fibrilacija

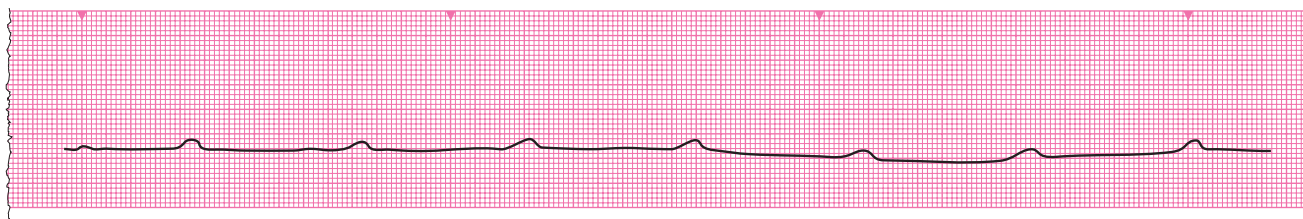


Ritam 4. Ventrikularna tahikardija

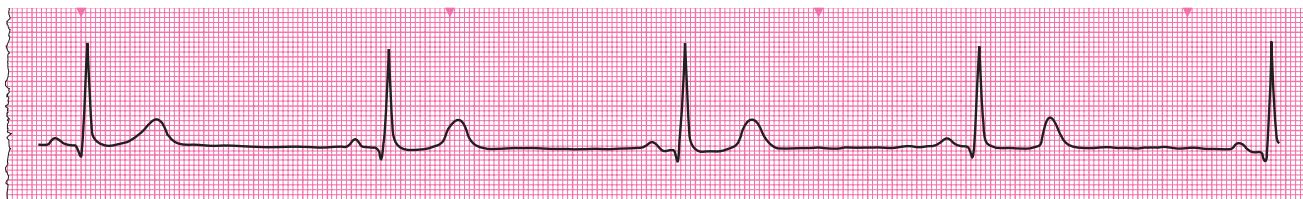


Ritam 5. Asistolija

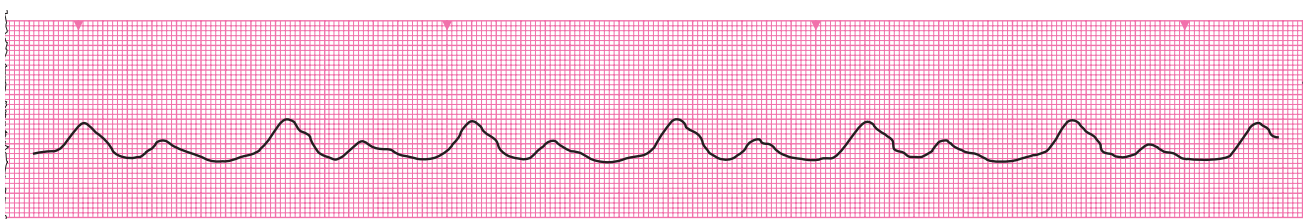




Ritam 6. Asistolija s P-valovima



Ritam 7. Sinusna bradikardija



Ritam 8. Agonalni ritam



7 Defibrilacija

POGLAVLJE

Ciljevi učenja

Razumjeti:

- mehanizam defibrilacije
- čimbenike koji utječu na uspješnost defibrilacije
- kako sigurno isporučiti električni šok uporabom automatskog vanjskog defibrilatora (AED)
- kako sigurno isporučiti električni šok uporabom manualnog defibrilatora
- važnost smanjenja prekida masaže srca tijekom defibrilacije

Uvod

Nakon nastanka ventrikularne fibrilacije ili ventrikularne tahikardije bez pulsa (VF/VT) dolazi do pada minutnog volumena i unutar 3 minute nastaje hipoksično oštećenje mozga. Za potpun neurološki oporavak potrebna je pravodobna i uspješna defibrilacija s povratkom spontane cirkulacije (ROSC).

Što je interval između početka VF/VT-a i isporuke električnog šoka manji, veći su izgledi za uspješnu defibrilaciju i preživljavanje.

Iako je defibrilacija ključna u liječenju bolesnika s VF/VT-om, također je potrebna kontinuirana, neprekidna masaža srca kako bi izgledi za uspješnu reanimaciju bili optimalni. Čak i mali prekidi masaže srca (za umjetno disanje ili analizu ritma) znatno umanjuju izgleda za uspješnu defibrilaciju. Cilj je osigurati neprekidno izvođenje masaže srca tijekom cijelog pokušaja reanimacije, a prekidati treba samo kako bismo omogućili posebne intervencije.

Još jedan čimbenik koji je presudan u određivanju uspjeha defibrilacije jest trajanje intervala između prekida masaže srca i isporuke električnog šoka; stanka prije šoka. Svako povećanje te stanke za 5 sekunda gotovo prepolovljuje vjerojatnost uspješne defibrilacije. Posljedično, defibrilacija

se uvijek treba izvesti brzo i učinkovito kako bismo maksimalno povećali vjerojatnost uspješne reanimacije. U slučaju da postoji zastoj u pribavljanju defibrilatora ili zastoj tijekom primjene defibrilatora, odmah započnite masažu srca i umjetno disanje.

Neki defibrilatori daju i upute i povratne informacije o kvaliteti masaže srca. Trebate biti upoznati s defibrilatorom kojim ćete se u slučaju kardijalnog aresta koristiti.

Ako niste sigurni u prepoznavanju ritma, koristite se AED-om (ili defibrilator s AED-modom). Uključite AED i slijedite audio-vizualne upute.

Mehanizam defibrilacije

Defibrilacija se definira kao kao prestanak fibrilacije, ili točnije, izostanak VF/VT-a pet sekunda nakon isporuke električnog šoka. Da bi se to postiglo, električna struja prolazi kroz srčani mišić za istodobnu depolarizaciju kritične mase srčanog mišića, što omogućuje prirodnom predvodniku preuzimanje kontrole. Da bi se to postiglo, svi defibrilatori imaju: izvor napajanja koje pruža istosmjernu struju, kondenzator koji se može napuniti određenom količinom energije te dvije elektrode koje se postavljaju na bolesnikov prsni koš, s obje strane srca, i preko kojih se kondenzator prazni.



Uspjeh defibrilacije ovisi o dovoljnoj jakosti struje (mjerenje u amperima) koja se dovodi u srčani mišić, iako je stvarnu struju teško odrediti. Razlog tomu je što na nju utječe transtorakalna impedancija (električni otpor prsnoga koša), položaj elektroda i prolazak struje drugim putevima u prsištu, od srca; posljedično tek 4% stiže do srca. Energija koja je pohranjena u kondenzatoru može se odrediti i za određeni otpor prsnoga koša, protok struje je razmjern energiji. Neki defibrilatori mjere otpor prsnoga koša i prema njemu prilagođuju isporuku energije, što je poznato kao kompenzacija otpora.

Čimbenici koji utječu na uspjeh defibrilacije

Otpor prsnoga koša

Na otpor prsnoga koša utječu veličina elektroda, materijal, kontakt elektroda i kože i stadij disanja. Transdermalni flaster s lijekom zalijepljen na bolesnikovim prsima može spriječiti dobar kontakt i izazvati iskrenje i opekline, ako se preko njega postave samoljepljive elektrode; prije postavljanja elektroda i pokušaja defibrilacije, uklonite ih i osušite područje na kojemu su se nalazile

Brijanje prsnoga koša

Slabost povećava otpor, smanjuje učinkovitost defibrilacije i može izazvati opekline na bolesnikovu prsnome košu. Ako je potrebno, obrijte područje na koje ćete postaviti elektrode. Defibrilacija se ne smije odgađati ako britvica nije odmah pri ruci. Da biste smanjili prekide masaže obrijte prsa dok drugi spašavatelj nastavlja s KPR-om. Također je opcija elektrode postaviti biaksilarno.

Veličina elektroda

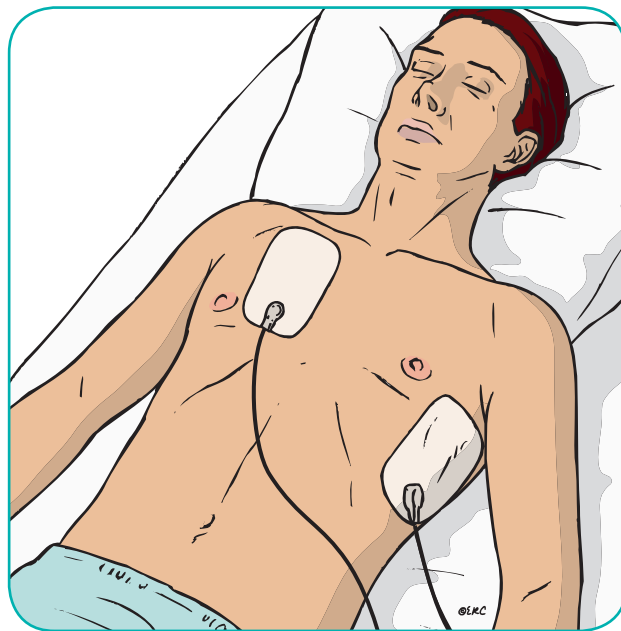
Samoljepljive elektrode promjera 8–12 cm u širokoj su upotrebi i dobro funkcioniraju. Za vježbu se treba koristiti samoljepljivim elektrodama koje za određeni defibrilator preporučuje proizvođač.

Položaj elektroda

Elektrode se postavljaju tako da kroz miokard prođe najveća količina struje. Standardni položaj elektroda jest da se jedna elektroda postavi desno od gornjeg dijela sternuma ispod klavikule, a druga (apikalna) se postavlja u srednju aksilarnu liniju, otprilike na položaj V6 EKG elektrode ili ženske dojke. Apikalna elektroda treba se postaviti dovoljno lateralno (slika 7.1). Iako su elektrode označene kao pozitivna i negativna, svaka se može postaviti na bilo koji položaj. Ostali prihvatljivi položaji su:

- Jedna elektroda sprijeda preko lijevoga prekoridija, a druga straga iza srca odmah ispod lijeve lopatice (antero-posteriorno).

- Jedna elektroda postavljena u srednju aksilarnu liniju, otprilike na položaj V6 EKG elektrode ili ženske dojke, a druga elektroda postavljena straga, preko desne lopatice (postero-lateralno).
- Obje elektrode na lateralnu stijenku prsnoga koša, jedna s desne, a druga s lijeve strane (biaksilarno).



Slika 7.1 Položaj elektroda za defibrilaciju

Prvo KPR ili defibrilacija?

Ako niste bili svjedokom kardijalnog aresta, pružite kvalitetni, neprekinuti KPR dok se defibrilator ne donese, spoji i napuni (ili uključi u slučaju AED-a). Defibrilacija se mora izvesti što je prije moguće, a određeno razdoblje KPR-a (npr. 2–3 min) prije provjere ritma i isporuke električnog šoka nije potrebno.

Redoslijed električnog šoka

Uspjeh prvog električnog šoka kod modernih defibrilatora premašuje 90%. Dakle, odmah nakon isporuke prvog električnog šoka, bez provjere ritma ili palpacije pulsa, nastavite KPR (30 masaža : 2 udaha) tijekom 2 min prije isporuke drugog električnog šoka (ako je to indicirano). Čak i ako je pokušaj defibrilacije uspio uspostaviti učinkovit ritam, vrlo će rijetko puls odmah nakon defibrilacije biti palpabilan, a gubljenje vremena na palpaciju pulsa i dalje će kompromitirati miokard, ako učinkovit ritam nije uspostavljen. Ako se uspostavi učinkovit ritam, vanjska masaža srca ne će povećati rizik povratka VF-a. Pri post-defibrilacijskoj asistoliji vanjska masaža srca može izazvati VF.



■ Osvjedočeni, nadzirani VF/VT u laboratoriju za kateterizaciju srca ili nakon operacije srca

Ako bolesnik doživi osvjedočeni ili nadzirani kardijalni arest u laboratoriju za kateterizaciju ili u ranom poslije-operacijskom razdoblju nakon operacije srca:

- Potvrdite kardijalni arest i pozovite pomoć.
- Ako je početni ritam VF/VT, primijenite do tri defibrilacije u slijedu. Odmah nakon trećeg šoka započnite s masažom srca i nastavite provoditi KPR 2 minute. Vodeći računa o ALS-algoritmu, te tri defibrilacije u slijedu smatrajte kao prvi šok.

O tri defibrilacije u slijedu može se također razmisliti kod posvjedočenog kardijalnog aresta s početnim VF/VT-om kad je bolesnik već spojen na manualni defibrilator – to su rijetke okolnosti.

Energija električnog šoka

Cilj je postići defibrilaciju i ROSC uz minimum oštećenja srčanog mišića i smanjeni broj ponovljenih električnih šokova. Ako se koristite AED-om, nije potrebno izabirati energiju električnog šoka budući da će to AED učiniti umjesto vas. Sve što trebate je pratiti upute AED-a.

Ako se koristite manualnim defibrilatorom, trebat ćete izabrati energiju električnog šoka. Preporučena energija varira ovisno o proizvođaču defibrilatora. Na nekim se defibrilatorima preporučena energija električnog šoka lako može utvrditi (npr. istaknuta je na zaslonu ili je unaprijed prilagođena). Trebate biti upoznati s defibrilatorima koje imate na radnom mjestu. Ako niste sigurni u efektivnu dozu energije, za prvi i sljedeće električne šokove upotrijebite najvišu energiju. Ako je prvi šok bio neuspješan, drugi i sljedeći električni šokovi mogu se provesti bilo istom bilo rastućom razinom energije (150–360 J), ovisno o uređaju kojim se koristite. Ako se nakon uspješne defibrilacije (s ROSC-om ili bez njega) ponovno pojavi ritam koji treba defibrilirati, sljedeći se električni šok provodi onom energijom koja je prethodno bila uspješna.

Važnost neprekinute masaže srca

Rana, neprekinuta masaža srca naglašena je kroz cijeli priručnik. Prekinite je jedino za provjeru ritma i isporuku šoka, te je nastavite čim se šok isporuči. Kad je prisutno dvoje spašavatelja, spašavatelj koji rukuje defibrilatorom postavlja elektrode dok je KPR u tijeku. Kod manualne defibrilacije, moguće je provoditi KPR za vrijeme punjenja defibrilatora i tako smanjiti stanku prije isporuke električnog šoka (interval između prestanka masaže srca do isporuke šoka) do 5 sekunda.

Kad se primjenjuje manualni defibrilator, cjelokupni postupak prekidanja masaže srca, odmicanja (*standing*

clear), isporuke šoka i trenutnog nastavka masaže može se provesti za manje od 5 sekunda. Podugačka provjera sigurnosti »od glave do pete« (npr. glava, trup, noge, sebe, odmakni kisik) nakon što se defibrilator napunio, a prije isporuke šoka, što se obično uči i primjenjuje u kliničkoj praksi, znatno će smanjiti izgleda za uspješnu defibrilaciju.

Sigurnost

Nemojte isporučivati električni šok ako bilo tko dodiruje bolesnika. Za vrijeme isporuke električnog šoka nemojte dodirivati opremu za infuziju niti bolesnikova nosila. Osoba koja defibrilira, prije nego isporuči električni šok, mora osigurati da nitko nije u dodiru s bolesnikom. Prije pokušaja defibrilacije obrišite bilo kakvu tekućinu s prsnoga koša bolesnika. Nosite rukavice budući da mogu pružiti ograničenu zaštitu od električne struje.

Sigurna primjena kisika tijekom defibrilacije

Iskrenje u atmosferi bogatoj kisikom, a uglavnom uzrokuje znatne opekline na bolesniku. Manje je vjerojatno da će iskre izazvati uporaba samoljepljivih elektroda nego uporaba ručnih elektroda – vezano uz uporabu samoljepljivih elektroda, nije zabilježen niti jedan požar. Slijede preporuke koje umanjuju rizik požara:

- Sve maske i nosne katetere s kisikom udaljite barem jedan metar od bolesnikovih prsa.
- Ostavite samošireći balon spojen na endotrahealni tubus ili supraglotično pomagalo za održanje dišnog puta, tako, niti kod protoka od 15 L/min ne će doći do porasta koncentracije kisika u području defibrilacije. Umjesto toga, samošireći balon odvojite od endotrahealnog tubusa ili supraglotičnog pomagala za održanje dišnog puta i udaljite ga barem 1 m od bolesnikovih prsa za vrijeme defibrilacije.
- Ako je bolesnik spojen na ventilator-respirator, npr. u operacijskoj dvorani ili u jedinici intenzivnog liječenja, ostavite cijevi za ventilaciju (dišni krug) prikopčane na endotrahealni tubus, osim ako vanjska masaža srca onemogućuje da ventilator-respirator isporuči odgovarajuće dišne volumene. U tom slučaju, ventilator se zamjenjuje samoširećim balonom, koji može ostati spojen ili se odvoji i udalji na udaljenost od barem 1 m. Ako su cijevi za ventilaciju odvojene, osigurajte da budu udaljene barem 1 m od bolesnika ili još bolje, isključite ventilator; suvremeni ventilatori proizvode goleme protoke kisika kad su odvojeni.

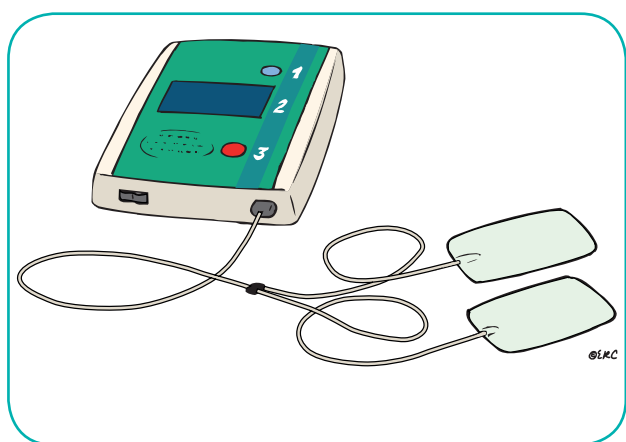


Automatski vanjski defibrilatori

Automatski su vanjski defibrilatori (AED – *Automated Exterenal Defibrillator*) sofisticirani, pouzdani, kompjutorizirani uređaji koji glasovnim i vizualnim naredbama upućuju laike i zdravstvene djelatnike kako da sigurno defibriliraju žrtve kardijalnog aresta (slika 7.2).

Automatska analiza ritma

Gotovo je nemoguće AED-om nepravilno isporučiti šok. Pokret se obično opaža, pa se artefakti zbog pomicanja ne mogu interpretirati kao ritam koji se defibrilira.



Slika 7.2 Automatski vanjski defibrilator.

Uporaba AED-a u bolnici

Do odgađanja defibrilacije može doći kad bolesnik doživi kardijalni arrest u nenadziranom bolničkom krevetu ili na polikliničkim odjelima. Na takvim mjestima može proći i nekoliko minuta prije nego što tim za reanimaciju dođe s defibrilatorom i isporuči električni šok. AED-i omogućuju brzu defibrilaciju na mjestima gdje osoblje ne posjeduje vještinu prepoznavanja ritma i gdje se defibrilator ne rabi često. Primjeren broj osoba morao bi se uvježbati za isporuku prvog električnog šoka unutar 3 minute od kolapsa bilo gdje u bolnici. Uvježbavanje uporabe AED-a može teći brže i lakše negoli za ručne defibrilatore. Automatska oprema omogućuje da pokušaj defibrilacije izvodi široki krug medicinskog, sestrinskog, paramedicinskog osoblja i laika (npr. policajci, osobe podučene za pružanje prve pomoći – »first responder« defibrilacija). Zdravstveno osoblje koje ima obvezu provođenja KPR-a mora biti podučeno, opremljeno i ovlašteno za izvođenje defibrilacije. Defibrilacija koju provode osobe podučene za pružanje prve pomoći od vitalne je važnosti, jer je odgađanje u primjeni prvog električnog šoka glavna odrednica preživljenja u kardijalnom arestu.

Programi defibrilacije dostupne javnosti (PAD)

Programi defibrilacije dostupne javnosti (PAD – *Public Access Defibrillation*) i AED-programi za pružatelje prve

pomoći mogu povećati broj žrtava koji će od nazočnih primiti KPR i ranu defibrilaciju, čime bi se poboljšalo preživljenje nakon izvanbolničkoga kardijalnog aresta. Ti programi zahtijevaju organiziran i uvježban odziv spašavatelja koji su podučeni i opremljeni da mogu prepoznati hitna stanja, aktivirati službu HMP-a, pružiti KPR i uporabiti AED. AED-programima za laike spašavatelje, s vrlo brzim odzivom na aerodromima, u zrakoplovima ili u kockarnicama i u nekontroliranim istraživanjima u kojima su prvu pomoć pružali policajci, ostvarena je stopa preživljenja od 49 do 74%.

Preporučeni dijelovi PAD-programa uključuju:

- planiran i uvježban odziv;
- podučavanje uključenih spašavatelja za provođenje KPR-a i uporabu AED-a;
- povezanost s lokalnom službom HMP-a;
- program trajne provjere (unaprjeđenje kvalitete).

Programi defibrilacije dostupne javnosti najvjerojatnije će povećati preživljenje nakon kardijalnog aresta ako se organiziraju na mjestima na kojima je velika vjerojatnost da će se kardijalni arrest dogoditi u prisutnosti svjedoka. Moguća odgovarajuća mjesta jesu aerodromi, kockarnice, športski objekti. Približno 80% kardijalnih aresta izvan bolnice događa se u privatnim ili stambenim prostorima; ta činjenica neizbježno ograničava krajnji utjecaj koji PAD-programi mogu imati na stopu preživljenja.

Redoslijed postupaka pri uporabi AED-a

1. Uvjerite se u vlastitu sigurnost, sigurnost žrtve i svih prisutnih.
2. Ako žrtva ne odgovara i ne diše normalno:
 - Pošaljite nekoga po AED i pozovite hitnu medicinsku pomoć ili reanimacijski tim. Ako ste sami, učinite to osobno.
3. Započnite KPR prema smjernicama (poglavlje 3).
4. Čim AED stigne:
 - Uključite AED i postavite samoljepljive elektrode. Ako je prisutno više od jednog spašavatelja, istodobno nastavite KPR.
 - Slijedite govorne i vizualne upute. Dok traje KPR postavite elektrode (slika 7.3 a).
 - Osigurajte da nitko ne dodiruje žrtvu za vrijeme dok AED analizira ritam (slika 7.3 b).
5. Ako električni šok JEST indiciran:
 - Uvjerite se da nitko ne dodiruje žrtvu.



- Prema uputama, pritisnite tipku »SHOCK« (slika 7.3 c)
- Nastavite slijediti govorne i vizualne upute.

5.B Ako električni šok NIJE indiciran:

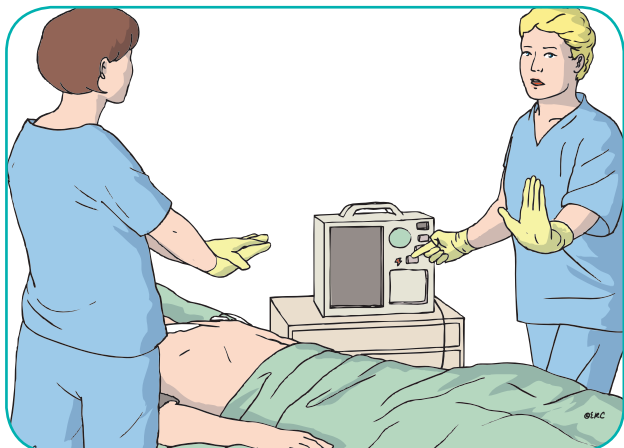
- Odmah nastavite s KPR-om u omjeru 30 masaža naprema 2 udaha (slika 7.3 d).
- Nastavite slijediti glasovne i vizualne upute.

6. Nastavite slijediti upute AED-a sve dok:

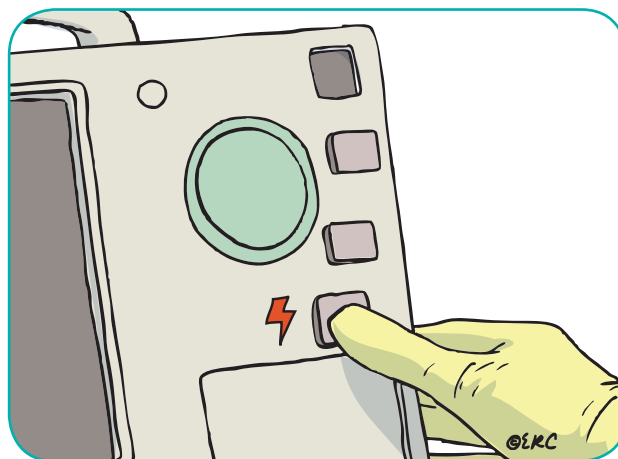
- ne stigne kvalificirana pomoć (npr. tim hitne medicinske pomoći ili reanimacijski tim) i preuzme žrtvu, ili
- žrtva ne počne normalno disati, ili
- se ne umorite.



Slika 7.3 a Postavljanje elektroda za vrijeme masaže srca.



Slika 7.3 c Isporka šoka, prema preporuci AED-a.



Slika 7.3 b »Odmaknite se«, AED analizira ritam.



Slika 7.3 d Ponovno započnite masažu srca.

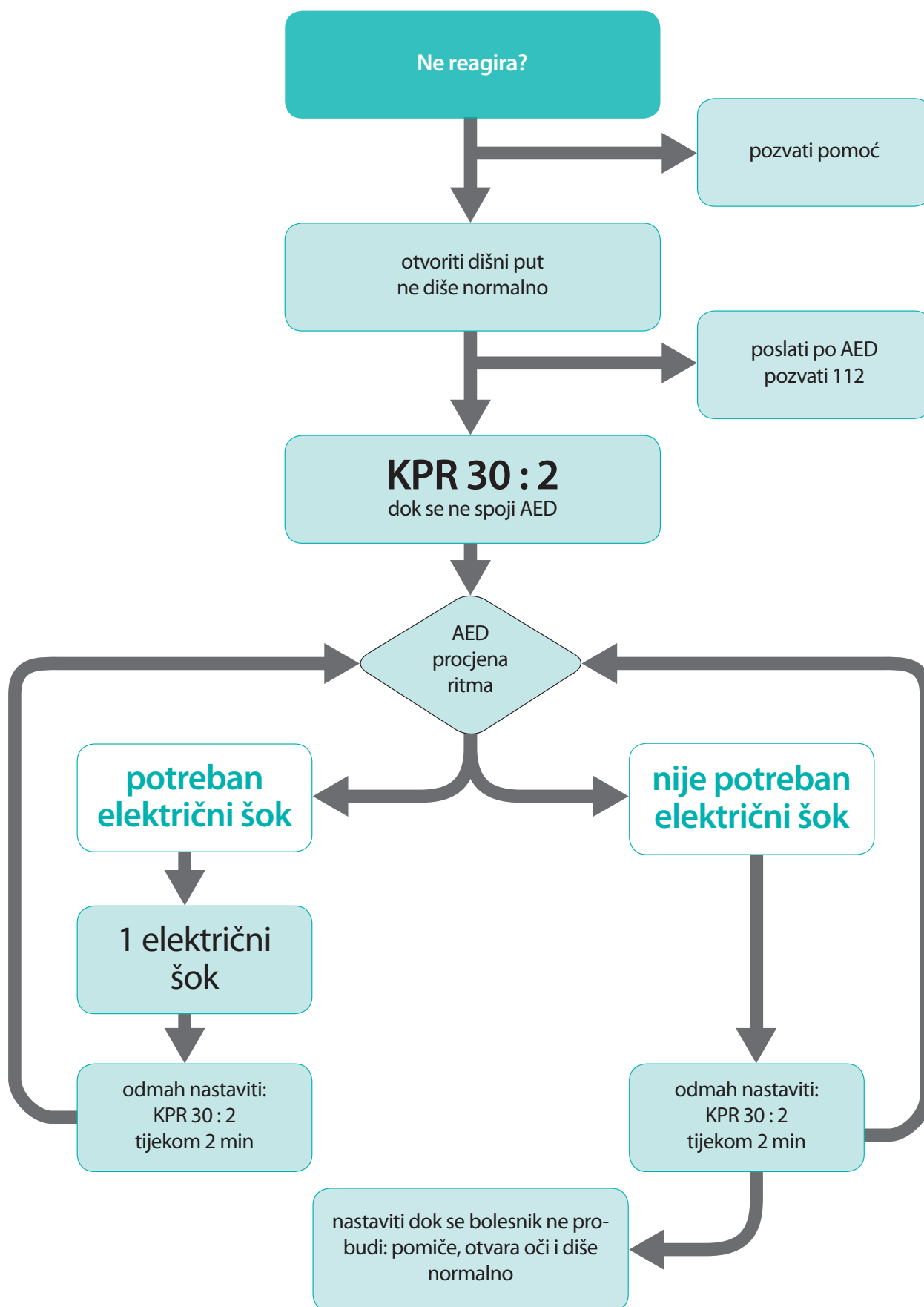
- Kovčeg s AED-om mora sadržavati čvrste škare za rezanje odjeće i britvicu za jednokratno brijanje dlaka s prsnoga koša, ako je potrebno.
- Ako spašavatelji osposobljeni za ALS rabe AED, uz to moraju primijeniti i druge postupke naprednog održavanja života (endotrahealnu intubaciju, ventilaciju, uspostavljanje venskog puta, davanje lijekova itd.) prema lokalnim protokolima.

AED-algoritam

AED-algoritam je prikazan na slici 7.4. Temelji se na spašavateljima laicima u zajednici. Ovisno o njihovoj edukaciji i lokalnim protokolima, uz uporabu AED-a, zdravstveni radnici moraju:

- procijeniti puls i znakove života da bi prepoznali kardijalni arrest.
- nakon kardijalnog aresta u bolnici, pozvali tim za reanimaciju.
- prepoznati i liječiti reverzibilne uzroke kardijalnog aresta.





Slika 7.4 Algoritam za uporabu automatskog vanjskog defibrilatora pri kardijalnom arrestu.



- primijeniti i druge postupke (npr. endotrahealnu intubaciju, uspostavljanje venskog puta, davanje lijekova).

ALS-algoritam (poglavlje 4) sadržava te dodatne postupke.

Manualna defibrilacija

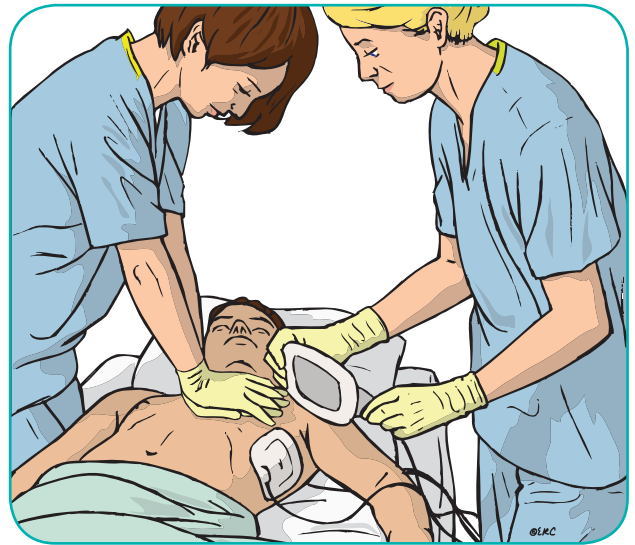
Manualni defibrilatori imaju nekoliko prednosti s obzirom na AED. Osobi koja njima rukuje omogućuju da dijagnosticira ritam i isporuči električni šok brzo, bez čekanja na analizu ritma. Time se skraćuje vrijeme prekida vanjske masaže srca.

Manualni defibrilatori često imaju i dodatne mogućnosti, kao što su isporuka sinkroniziranog električnog šoka i vanjska elektrostimulacija. Glavni nedostatak ovakvog uređaja jest u tome što rukovatelj mora biti podučan u vještini prepoznavanja ritma.

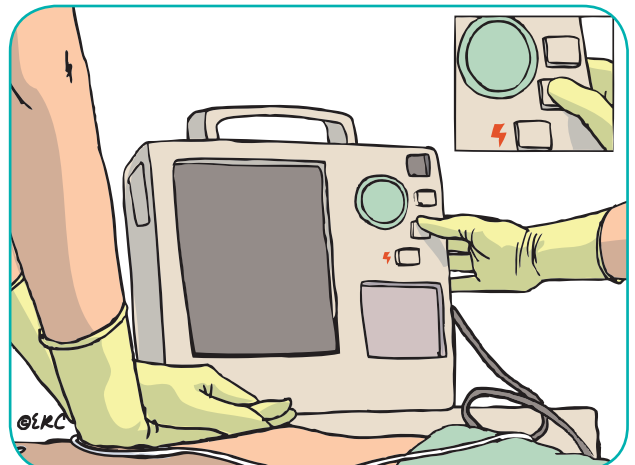
Redoslijed postupaka pri uporabi manualnog defibrilatora

Ovaj je redoslijed sastavni dio algoritma naprednog održavanja života u 4. poglavlju.

1. Potvrdite kardijalni arest – provjerite postojanje znakova života ili ako ste za to osposobljeni, istodobno provjerite disanje i puls.
2. Pozovite tim za reanimaciju.
3. Započnite neprekinutu masažu srca dok istodobno treba postaviti samoljepljive elektrode za defibrilaciju/nadziranje (slika 7.5) – jednu ispod desne ključne kosti, a drugu na mjesto V6 u srednjoj aksilarnoj liniji.
4. Prije zaustavljanja KPR-a radi analize ritma planirajte daljnje postupke. Prije prekida masaže srca, uvjerite se da cijeli tim zna plan.
5. Zaustavite masažu srca; na EKG-u potvrdite VF.
6. Odmah nastavite s masažom srca; istodobno, određena osoba na defibrilatoru treba izabrati prikladnu energiju i pritisnuti tipku za punjenje »charge« (slika 7.6).
7. Dok se defibrilator puni, upozorite sve spašavatelje, osim onoga koji izvodi masažu srca da se odmaknu i odmaknu izvor kisika.
8. Kad se defibrilator napuni, recite spašavatelju koji izvodi masažu da se odmakne. Kad se odmakne, isporučite šok.
9. Odmah započnite s vanjskom masažom srca (30 : 2) bez provjere ritma ili pulsa.
10. Nastavite s KPR-om tijekom 2 minute; vođa tima priprema tim za sljedeću stanku u KPR-u. Obavezno imajte plan prije nego prestane masaža srca.
11. Nakratko zastanite i provjerite monitor.
12. Ako je ritam VF/VT, ponovite korake 6 do 11 i isporučite drugi šok.
13. Ako VF/VT perzistira, ponovite korake 6 do 8 i isporučite treći šok. Odmah nastavite s masažom srca i dajte adrenalin 1 mg iv. i amjodaron 300 mg iv. dok sljedeće 2 minute provodite KPR.
14. Ako VF/VT perzistira, ponavljajte te 2-minutne sljedeće KPR – provjera ritma/pulsa – defibrilacija.
15. Dajte još 1 mg adrenalina iv. nakon isporuke svakog drugog šoka (tj. u prosjeku svakih 3 do 5 minuta).
16. Ako se tijekom stanke za provjeru ritma na monitoru pojavi organizirana električna aktivnost, palpirajte puls:
 - a) Ako je prisutan puls, započnite s postreanimacijskom skrbi.
 - b) Ako puls nije prisutan, nastavite KPR i prebacite se na stranu algoritma s ritmovima koji se ne defibriliraju.
17. Ako se pojavi asistolija, nastavite KPR i prebacite se na stranu algoritma s ritmovima koji se ne defibriliraju.



Slika 7.5 Postavljanje samoljepljivih elektroda defibrilatora.



Slika 7.6 Punjenje manualnog defibrilatora za vrijeme masaže srca.



Sinkronizirana kardioverzija

Ako se električna kardioverzija rabi za konverziju atrijske ili ventrikularne tahiaritmije, električni šok mora biti sinkroniziran s pojavom R-vala na EKG-u, (ne T-vala). Izbjegavajući relativno refraktarno razdoblje smanjuje se rizik nastanka ventrikularne fibrilacije. Većina manualnih defibrilatora ima sklopku koja omogućuje da električni šok aktivira R-val elektrokardiograma. Elektrode se postavljaju na prsni koš i kardioverzija se može provesti na isti način kao i defibrilacija, no rukovatelj mora očekivati kratku odgodu između pritiska na sklopku i isporuke električnog šoka pri pojavi sljedećeg R-vala. Tijekom tog razdoblja ne pomičite elektrode defibrilatora; uprotivnom QRS-kompleks ne će biti prepoznat. Trebaju biti zadovoljene iste sigurnosne mjere kao i kod pokušaja defibrilacije.

Kod nekih defibrilatora, ako je potreban sljedeći električni šok, treba ponovno uključiti sinkronizirani način rada. Drugi uređaji ostaju u sinkroniziranom načinu rada; vodite računa o tome da nakon završetka postupka sklopku defibrilatora ne ostavite na položaju za taj način rada jer će to, u slučaju VF/VT-a, onemogućiti defibrilaciju.

Srčani elektrostimulatori i implantabilni kardioverterski defibrilatori

Ako bolesnik ima ugrađen elektrostimulator srca ili implantabilni kardioverterski defibrilator (ICD), budite oprezni s postavljanjem elektroda. Premda moderni elektrostimulatori imaju zaštitne strujne krugove, struja može putovati duž žice elektrostimulatora ili ICD-odvoda, izazivajući opekline na mjestu dodira vrha elektrode s miokardom. Time se povećava otpor na dodirnoj točki i postupno povisuje prag stimulacije. Kako biste umanjili taj rizik, postavite elektrode defibrilatora najmanje 12–15 cm od elektrostimulatora. Umjesto toga, postavite elektrode u antero-posteriorni ili postero-lateralni položaj kao što je već opisano. Nakon uspješne defibrilacije, elektrostimulator treba redovito provjeravati tijekom sljedeća dva mjeseca.

Ključne točke

- ♦ Za bolesnika s VF-om uspješna je defibrilacija jedini učinkovit postupak za uspostavljanje spontane cirkulacije.
- ♦ Pri uporabi defibrilatora prekide u masaži srca treba svesti na najmanju moguću mjeru.
- ♦ Ako niste sigurni u prepoznavanje ritma ili manualnu defibrilaciju, rabite AED.

Dodatna literatura

Sunde K, Jacobs I, Deakin CD, et al. Part 6: Defibrillation. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2010;81:e71-e85.

Deakin CD, Morrison LJ, Morley PT, et al. Part 8: Advanced Life Support. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2010; 81:e93-e169.

Deakin CD, Nolan JP, Sunde K, Koster R. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 3: Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. Resuscitation 2010; 81:1293-1304.

Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster R, Smith GB, Perkins GD. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4: Adult advanced life support. Resuscitation 2010; 81:1305-52.



8 Postreanimacijska skrb

POGLAVLJE

Ciljevi učenja

Razumjeti:

- potrebu za produljenim mjerama KPR-a nakon uspostave spontane cirkulacije
- kako zbrinjavati postarestni sindrom
- kako pridonijeti sigurnom premještanju bolesnika
- ulogu i ograničenja predviđanja ishoda nakon kardijalnog aresta

Uvod

Vještine neposrednog održavanja života (ILS) mogu se pokazati uspješnima i prije nego što pomoć dođe. Povratak spontane cirkulacije (ROSC) važan je prvi korak, međutim, konačni je cilj povratak bolesnika u stanje normalne moždane funkcije, uspostava i zadržavanje stabilanoga srčanog ritma i normalna hemodinamička funkcija. Kvaliteta postupka provedenog u ovoj postreanimacijskoj fazi – posljednjoj karici u lancu preživljenja – znatno utječe na konačan ishod. Postreanimacijska faza započinje na mjestu gdje se uspostavi spontana cirkulacija, i jednom kad se uspostavi, bolesnik treba biti premješten u odgovarajuću jedinicu (npr. jedinicu intenzivnog liječenja, koronarnu jedinicu) radi daljnjeg liječenja. Za postreanimacijsku skrb o onima koji su preživjeli kardijalni arest trebat ćete stručnu pomoć.

Postarestni sindrom

Postarestni sindrom obuhvaća postarestnu ozljedu mozga, postarestnu disfunkciju miokarda, sistemni odgovor na ishemiju/reperfuziju i prisutnost patološkog stanja koje je dovelo do kardijalnog aresta. Težina ovog sindroma varirat će ovisno o trajanju i uzroku kardijalnog aresta. Do njega uopće ne mora doći ako je kardijalni arest bio kratak. Postarestna ozljeda mozga očituje se kao koma, napadaji, mioklonus, neurološka disfunkcija različitog stupnja i moždana smrt. Znatna je disfunkcija miokarda česta nakon kardijalnog aresta, ali se tipično oporavi nakon 2 do 3 dana. Ishemija/reperfuzija cijeloga

tijela do koje dolazi s reanimacijom nakon kardijalnog aresta aktivira imunosne i koagulacijske puteve što pridonosi multiorganskom zatajenju i povećava rizik infekcije. Prema tomu, postarestni sindrom ima mnogo toga zajedničkog sa sepsom, uključujući i intravaskularnu depleciju i vazodilataciju.

Nastavljena reanimacija

U fazi neposredno nakon reanimacije liječite bolesnika slijedeći ABCDE-pristup (slika 8.1).

Dišni put i disanje

Cilj: osigurati prohodan dišni put, adekvatnu oksigenaciju i ventilaciju

Bolesnici s kratkotrajnim kardijalnim arestom, koji su trenutno odgovorili na odgovarajuće liječenje (npr. ventrikularna fibrilacija (VF) u prisutnosti svjedoka, vraćeni u sinusni ritam nakon rane defibrilacije) mogu postići brzi povratak normalne moždane funkcije. Takvi bolesnici ne zahtijevaju endotrahealnu intubaciju i ventilaciju, ali im treba dati kisik preko maske kako bi održali normalnu arterijsku saturaciju kisikom.

Drugi bolesnici, čak i nakon brze uspješne reanimacije, ne će odmah biti neurološki u redu.

Hipoksija i hiperkarbija povećavaju vjerojatnost nastanka ponovnog kardijalnog aresta i mogu pridonijeti nastanku sekundarnog oštećenja mozga. Recentne studije pokazale su da su visoke razine kisika u krvi nakon reanimacije poslije kardijalnog aresta, također, štetne. Čim se



saturacija arterijske krvi kisikom može pouzdano mjeriti (analizom plinova u krvi i/ili pulsnom oksimetrijom) titirajte inspiracijsku koncentraciju kisika da održi saturaciju kisikom u arterijskoj krvi u rasponu od 94 do 98%.

Kod svakog bolesnika s poremećajem moždane funkcije razmislite o endotrahealnoj intubaciji, sedaciji i kontroliranoj ventilaciji. To zahtijeva stručnu pomoć.

Pregledajte bolesnikov prsni koš i provjerite simetrično pomicanje obiju strana. Slušanjem utvrdite jesu li šumovi disanja na objema stranama jednaki. Preduboko postavljen endotrahealni tubus nastoji ući u desni glavni bronh i pa izostaje ventilacija lijevoga plućnog krila. Ako se tijekom kompresije prsnoga koša slome rebra, može doći do pneumotoraksa (smanjeni ili odsutni šumovi disanja) ili nestabilnoga prsnoga koša. Slušajte postoje li znakovi plućnog edema ili aspiracije želučanog sadržaja. Uvedite gastričnu sondu – to će smanjiti tlak u želudcu nakon ventilacije usta-na-usta ili maskom sa samoširećim balonom, spriječiti podizanje ošita te omogućiti evakuaciju želučanog sadržaja.

Ako intubirani bolesnici brzo nakon uspostave spontane cirkulacije (ROSC) dođu k svijest i dišu normalno, treba razmisliti o trenutnoj ekstubaciji: kašljanje izazvano trahealnim tubusom znatno će povišiti razinu katekolamina u krvi što može izazvati aritmije i/ili povišeni tlak. Ako trenutna ili rana intubacija nije moguća, sedirajte bolesnika kako bi tolerirao tubus i pružite mu pomoć te pri ventilaciji.



Slika 8.1 Neposredna postreanimacijska skrb primjenom ABCD-pristupa.

Cirkulacija

Cilj: održavanje normalnog sinusnog ritma i minutnoga volumena dovoljnog za perfuziju vitalnih organa.

Srčani ritam i hemodinamička funkcija vjerojatno će biti nestabilni nakon kardijalnog aresta. Nužno je kontinuirano praćenje EKG-a. Bilježite puls i krvni tlak i procijenite perifernu prokrvljenost: topli, ružičasti prsti s brzim

kapilarnim punjenjem obično upućuju na adekvatnu perfuziju. Zatajenje desnoga ventrikula prepoznaje se po proširenim vratnim venama u bolesnika u polusjedećem položaju uz razvoj tjestastih edema na periferiji, a u nekim slučajevima to može upućivati na tamponadu perikarda. Na zatajenje lijevoga ventrikula upućuju fine inspiracijske kreptacije koje se čuju nad obama plućnim krilima, i stvaranje ružičastoga pjenušavog iskašljaja. Infuzija tekućina i/ili vazokonstriktori mogu biti potrebni za povišenje tlaka punjenja desnoga srca, odnosno diuretici i vazodilatatori za liječenje zatajenja lijevoga srca.

Što prije snimite 12-kanalni EKG. Akutna elevacija ST-segmenta ili novonastali blok lijeve grane u bolesnika s tipičnom anamnezom akutnog infarkta miokarda (AMI) indikacija je za postupak kojim će se pokušati ponovno otvoriti okludirana koronarna arterija (reperfuzijska terapija) bilo trombolitičkom terapijom bilo hitnom perkutanom koronarnom intervencijom (PCI) (4. poglavlje). Primarno je PCI postupak koji se preferira za STEMI, ako ga pravodobno izvodi iskusen tim. Ako primarni PCI u prikladnom vremenskom okviru nije izvediv (unutar 90 minuta od prvoga medicinskog kontakta), primijenite fibrinolitičku terapiju (trombolizu). Kardiopulmonalna reanimacija, čak i ako je produljena, nije kontraindikacija za fibrinolitičku terapiju.

U bolesnika nakon kardijalnog aresta, bol u prsima i/ili ST-elevacija relativno su loš pokazatelj akutne koronarne okluzije; iz tog razloga treba razmisliti o primjeni primarnoga PCI-ja u svih bolesnika nakon kardijalnog aresta za koje se sumnja da je koronarna arterijska bolest bila razlogom njihova aresta, čak i ako su sedirani i strojno ventilirani. Nekoliko studija pokazuje da se kombinacija terapijske hipotermije i PCI-ja može sa sigurnošću izvesti nakon kardijalnog aresta uzrokovanog akutnim infarktom miokarda.

Procjena i pregled bolesnika

Cilj: procijeniti neurološku funkciju i uvjeriti se da kardijalni arest nije bio povezan s drugim medicinskim ili kirurškim stanjem koje zahtijeva hitno liječenje.

Iako je srčani zastoj često uzrokovan primarnom bolešću srca, treba isključiti ostale čimbenike koji ga mogu uzrokovati, osobito u bolničkim uvjetima (npr. masivan gubitak krvi, respiratorna insuficijencija, plućna embolija). Brzo procijenite stanje ostalih organskih sustava kako biste daljnji tijek reanimacije usmjerili ka bolesnikovim potrebama.

Iako možda nije od neposredne važnosti za liječenje bolesnika, potrebno je na brzinu procijeniti neurološku funkciju te zabilježiti iznos Glasgowskog sustava bodovanja kome (GCS – *Glasgow Coma Scale score*) (tablica 8.1). Maksimalni iznos je 15 bodova, a najmanji je 3.



Glasgowski sustav bodovanja kome

Otvaranje očiju	spontano	4
	na poziv	3
	na bol	2
	nema reakcije	1
Verbalni odgovor	orijentiran	5
	smušen	4
	nesuvisle riječi	3
	nerazumljivi zvukovi	2
	nema reakcije	1
Motorički odgovor	izvršava naredbe	6
	lokalizira	5
	normalna fleksija	4
	abnormalna fleksija	3
	ekstenzija	2
	nema reakcije	1

Tablica 8.1 Glasgowka ljestvica kome – bodovni sustav.

Razmotriti potrebu za uvođenjem u blagu hipotermiju svakog bolesnika koji je nakon početne reanimacije zbog kardijalnog aresta ostao u komi (vidi niže). Kada smatra terapijska hipotermija smatra prikladnom, treba je započeti što prije – ne čekajte da bolesnik dođe u JIL da bi mogli započeti hlađenje.

Daljnji pregled

Anamneza

Cilj: utvrditi zdravstveno stanje bolesnika prije kardijalnog aresta te lijekove koje je uzimao.

Što je prije moguće uzmite detaljnu anamnezu. Osobe uključene u zbrinjavanje bolesnika neposredno prije kardijalnog aresta, mogu biti od pomoći (npr. osoblje HMP-a, obiteljski liječnik, obitelj). Posebice tražite simptome srčane bolesti. Ako malo toga upućuje na srčanu bolest, treba misliti na ostale uzroke kardijalnog aresta (npr. predoziranje lijekovima, subarahnoidalno krvarenje). Uzmite u obzir bilo kakvo odgađanje početka KPR-a, te njegovo trajanje; ono može biti od prognostičke važnosti, iako je općenito nepouzdan i nikako se ne smije rabiti zasebno u svrhu predviđanja ishoda.

Bolesnikova fiziološka rezerva (prije kardijalnog aresta) jedna je od najvažnijih stvari koju tim jedinice intenzivnog liječenja treba uzeti u obzir kada se razmatra opravdanosti produljene potpore organima.

Nadziranje

Cilj: omogućiti kontinuiranu procjenu funkcije vitalnih organa i odrediti trendove.

Stalno praćenje EKG-a, arterijskog i, ako je moguće centralnog venskog tlaka, srčanoga minutnog volumena, frekvencije disanja, pulsne oksimetrije, kapnografije, tjelesne temperature i izlučivanja mokraće bitno je za uočavanje promjena nastalih tijekom razdoblja nestabilnosti nakon reanimacije poslije kardijalnog aresta. Učinke terapijskih intervencija (npr. asistirana ventilacija, terapija diureticima), također, treba neprekidno pratiti. To će zahtijevati stručnu pomoć.

Pretrage

Nakon kardijalnog aresta mnogi fiziološki parametri mogu pokazivati patološke vrijednosti, te je potrebno učiniti hitne biokemijske i kardiološke pretrage (tablica 8.2).

Pretrage nakon povratka cirkulacije

Kompletna krvna slika	isključiti anemiju koja može pridonijeti ishemiji miokarda i korigirati je na normalne vrijednosti
Biokemijske analize	procijeniti bubrežnu funkciju. procijeniti koncentraciju elektrolita (K ⁺ , Mg ²⁺ , i Ca ²⁺), osigurati normoglikemiju, započeti serijsko mjerenje vrijednosti srčanog troponina
12-kanalni EKG	snimiti srčani ritam tražiti znakove akutnoga koronarnog sindroma, tražiti znakove starog infarkta miokarda, otkriti i pratiti abnormalnosti
rentgenski prikaz pluća	utvrditi položaj endotrahealnog tubusa, gastične sonde i/ili centralnoga venskog katetera provjeriti moguće znakove plućnog edema provjeriti znakove plućne aspiracije isključiti pneumotoraks otkriti nenamjerne posljedice KPR-a procijeniti oblik srca (za pravilnu procjenu veličine srca potrebna je standardna PA-snimka u stojećem položaju), nije izvedivo u postreanimacijskom stanju



Arterijski ABS	za procjenu kvalitete ventilacije i oksigenacije. za procjenu i korekciju acido-baznog statusa
UZV srca	za procjenu čimbenika koji su pridonijeli arestu. za procjenu veličine/funkcije srčanih struktura (komore, zalistci), prisutnost perikardijalnog izljeva

Tablica 8.2 Pretrage nakon povratka cirkulacije.

Transport bolesnika

Cilj: sigurno premjestiti bolesnika sa mjesta reanimacije na mjesto definitivnog zbrinjavanja.

Nakon početne postreanimacijske njege i stabilizacije bit će potrebno transportirati bolesnika u odgovarajući odjel za liječenje kritično bolesnih (npr. u jedinicu intenzivnog liječenja, koronarnu jedinicu). Odluku o transportu bolesnika s mjesta gdje je stabiliziran treba donijeti tek nakon savjetovanja s nadslužbom tima koji prima bolesnika. Pri tomu se koriste SBAR-om ili RSVP-om (poglavlje 1). Za vrijeme transporta nastavite prethodni nadzor i osigurajte sve kanile, katetere, tubuse i drenove. Prije transporta ponovno učinite potpunu procjenu bolesnikova stanja. Za vrijeme premještanja bolesnika timu za praćenje moraju biti dostupni prijenosni uređaj za sukciju, kisik i defibrilator i monitor.

U transportnom timu moraju biti pojedinci osposobljeni za prатnju bolesnika, koji mogu primjereno odgovoriti na svaku promjenu njegova stanja, uključujući i za ponovljeni kardijalni arest.

Optimiziranje funkcija organa

Cilj: optimiziranje funkcije vitalnih organa i ograničavanje sekundarnog oštećenja organa.

Stupanj sekundarnog oštećenja organa nakon uspostavljanja spontane cirkulacije (ROSC) ovisi o mogućnosti smanjenja štetnih posljedica postarestnog sindroma. Postoji nekoliko načina da se nakon kardijalnog aresta smanji oštećenje organa.

Srce i krvožilni sustav

Postreanimacijska disfunkcija miokarda izaziva hemodinamičku nestabilnost koja se često očituje kao hipotenzija, nizak minutni volume i aritmije. Rana ehokardiografija omogućit će određivanje stupnja

miokardijalne disfunkcije. Liječenje tekućinom, inotropima i vazopresorima određuje se prema krvnom tlaku, frekvenciji srca, količini urina, klirensu laktata u plazmi i mješanoj venskoj saturaciji. Možda će biti potrebno liječenje nadoknadom tekućine, inotropima i vazoaktivnim lijekovima.

U pomanjkanju definitivnih podataka u prilog određenom ciljanom krvnom tlaku pokušajte postići srednji arterijski krvni tlak kako biste postigli adekvatnu ekskreciju urina (1 mL/kg/h) i normalne ili padajuće vrijednosti laktata u plazmi, pritom uzevši u obzir normalan krvni tlak, uzrok aresta te ozbiljnost miokardijalne disfunkcije.

■ Naputak o kardioverterskim defibrilatorima

Treba razmotriti potrebu implantacije kardioverterskih defibrilatora u bolesnika nakon reanimacije s ritmom koji je bio za defibrilaciju, a koji nije bio posljedica STEMI-ja. Takvi bolesnike prije otpuštanja iz bolnice uputite kardiologu, stručnjaku za poremećaje ritma.

Mozak: optimiziranje neurološkog oporavka

■ Perfuzija mozga

Odmah nakon uspostavljanja spontane cirkulacije nastaje razdoblje moždane hiperemije praćeno smanjenim protokom krvi. Normalna autoregulacija protoka krvi u mozgu je poremećena, ostavljajući cerebralnu perfuziju ovisnom o cerebralnom perfuzijskom tlaku. U tim okolnostima, hipotenzija će ozbiljno kompromitirati cerebralnu cirkulaciju i pogoršat će neurološku ozljedu. Srednji arterijski tlak pokušajte održati u okviru uobičajenoga bolesnikova tlaka.

■ Kontrola konvulzija

U 5–15% odraslih osoba nakon ROSC-a pojavljuju se konvulzije i/ili mioklonus i u 10–40% onih koji nakon ROSC-a ostaju komatozni. Konvulzije povećavaju moždani metabolizam do tri puta te mogu izazvati oštećenje mozga: liječenju treba pristupiti brzo i učinkovito pomoću benzodiazepina, fenitoina, propofola, valproata ili barbiturata. Klonazepam je najučinkovitiji mioklonički lijek, ali valproat, levetiracetam i propofol također mogu biti učinkoviti.

■ Kontrola glukoze

Povećana vrijednost glukoze u krvi nakon kardijalnog aresta povezana je s lošim neurološkim ishodom. Međutim, teška hipoglikemija povezana je s povećanim mortalitetom kritičnih bolesnika. Nakon ROSC-a glukozu u krvi treba održavati na razini ≤ 10 mmol/L. Hipoglikemija (< 4 mmol/L) mora se izbjeći.



Kontrola temperature

Liječenje hiperpireksije

Razdoblje hipertermije (hiperpireksije) često je u prvih 48 sati nakon kardijalnog aresta i povezano je s lošim ishodom. Svako povišenje temperature nakon kardijalnog aresta liječite antipireticima i aktivnim hlađenjem.

Terapijska hipotermija

Blaga hipotermija je neuroprotektivna te poboljšava ishod nakon globalne cerebralne hipoksije/ishemije do koje dolazi za vrijeme kardijalnog aresta. Hlađenje suprimira mnoge puteve koji vode do odgođene smrti stanice uključujući apoptozu (programiranu smrt stanica).

Koje bolesnike nakon kardijalnog aresta treba hladiti?

Razmislite o primjeni terapijske hipotermije u bilo kojeg bolesnika na strojnoj ventilaciji koji je nakon kardijalnog aresta primljen u JIL radi postreanimacijske potpore organima. Postoje dobri dokazi koji govore u prilog induciranoj hipotermiji (32–34 °C 12–24 sata) u osoba u komi koje su preživjele kardijalni arest izvan bolnice uzrokovan VF-om.

Hipotermija također može biti korisna osobama u komi koje su preživjele kardijalni arest u bolnici s ritmom koji se ne defibrilira.

Kako hladiti?

Primjena terapijske hipotermije podijeljena je u tri faze: indukciju, održavanje i ponovno zagrijavanje. Rano hlađenje nakon ROSC-a polučuje bolje rezultate. Da biste započeli hlađenje dajte infuziju od 30 mL/kg hladne (4 °C) fiziološke otopine ili Hartmanove otopine. Ostale metoda induciranja i održavanja hipotermije uključuju:

- pakiranja leda i/ili mokri
- deke i podlošci za hlađenje
- deke s protokom zraka ili vode
- gelom obloženi podlošci s cirkulacijom vode
- intravaskularni izmjenjivač topline obično smješten u femoralnoj ili potključnoj veni
- kardiopulmonarni *bypass*

Neuromuskularne blokade i sedacija koja će smanjiti drhtanje, potaknut će početno hlađenje.

Održavanje se najbolje postiže vanjskim ili unutarnjim napravama za hlađenje koje uključuju kontinuiranu povratnu informaciju o temperaturi kako bismo postigli ciljanu temperaturu. Temperatura se obično nadzire termistorom postavljenim u mokraćni mjehur ili jednjak. Ne postoje podatci koji bi potvrdili da i jedna tehnika hlađenja povećava izgleda za

preživljenje više od neke druge tehnike. Jednom kad temperatura postigne željenu vrijednost (32–34 °C) održavajte tu temperaturu 24 sata. Ponovno zagrijavanje treba biti 0,25–0,5 °C po satu i obvezno treba izbjegavati hipertermiju.

Kontraindikacije za hipotermiju

Općeprpoznane kontraindikacije za terapijsku hipotermiju, ali koje se ne primjenjuju svugdje, uključuju: tešku sistemnu infekciju, prisutno multiorgansko zatajenje, od ranije prisutnu koagulopatiju (fibrinolitička terapija nije kontraindikacija za terapijsku hipotermiju).

Procjena prognoze

Dvije trećine onih koji umiru nakon primitka u JIL zbog kardijalnog aresta izvan bolnice, umiru zbog neuroloških oštećenja. Četvrtina njih umire nakon prijma u JIL zbog kardijalnog aresta izvan bolnice, nastalog zbog neurološkog oštećenja. Bilo koji prognostički test trebao bi biti 100% specifičan ili imati 0 lažno pozitivnih rezultata, npr. nitko s prognozom lošeg ishoda ne smije imati »dobar« dugoročni ishod.

Ne postoje neurološki znakovi koji bi pouzdano predviđeli loš ishod (tešku cerebralnu paralizu ili smrt) u vremenu manjem od 24 sata nakon kardijalnog aresta. U odraslih bolesnika koji su u komi nakon kardijalnog aresta i koji nisu liječeni hipotermijom i koji nemaju konfuznih čimbenika (kao hipotenziju, sedative ili mišićne relaksanse), izostanak i pupilarnog i kornealnog refleksa unutar više od 72 sata pouzdano predviđa loš ishod.

Potencijalno pouzdani prediktori lošeg ishoda u bolesnika liječenih terapijskom hipotermijom nakon kardijalnog aresta, uključuju izostanak kornealnog i pupilarnog refleksa 3 ili više dana nakon kardijalnog aresta.

Elektrofiziološki testovi, također, mogu pomoći. Uzevši u obzir ograničenost dostupnih dokaza, odluke u uskraćivanju skrbi ne treba donositi temeljem rezultata dobivenih jednim prognostičkim alatom.

Donacija organa

Bolesnici koji ne prežive kardijalni arest trebaju se smatrati potencijalnim donorima organa, bilo nakon moždane smrti, bilo nakon prestanka rada srca.

Skrb reanimacijskog tima

Procijenite sve pokušaje reanimacije te, u idealnom slučaju, pošaljite podatke o istima u nacionalni centar za procjenu srčanog aresta (poglavlje 1). Neovisno o uspješnosti pokušaja reanimacije, obitelji bolesnika bit će potrebna znatna potpora. Uzmite u obzir duhovne potrebe svih osoba povezanih s bolesnikom.



Dodatna literatura

Nolan JP, Neumar RW, Adrie C, et al. Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognosis. A Scientific Statement from the International Liaison Committee on Resuscitation; the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; the Council on Clinical Cardiology; the Council on Stroke. *Resuscitation* 2008;79:350-79.

Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 2010;81:1305-52.

Deakin CD, Morrison LJ, Morley PT, et al. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 8: Advanced Life Support. *Resuscitation* 2010;81:e93-e169.

Ključne točke

- ♦ Nakon kardijalnog aresta, povratak spontane cirkulacije je samo prvi korak u kontinuuu reanimacije.
- ♦ Krajnji ishod bolesnika ovisi o kvaliteti postreanimacijske skrbi.
- ♦ Ti bolesnici zahtijevaju primjeren nadzor, siguran transport u intenzivnu i nastavljenu potporu organima.
- ♦ Naša sposobnost da predvidimo završni neurološki ishod za bolesnike koji nakon kardijalnog aresta ostaju u komi ostaje ograničena.



Dodatak 1

Pulsna oksimetrija i terapija kisikom

Uvod

Pulsna oksimetrija služi bolesnikovoj procjeni arterijske saturacije kisikom. Bez pulsne oksimetrije, ne bismo zamijetili da bolesnik ima smanjenu arterijsku saturaciju hemoglobina kisikom (SaO_2), dok saturacija ne padne između 80 i 85%. Pulsna oksimetrija jednostavna je za uporabu, relativno je jeftina, nije invazivna i pruža trenutnu objektivnu mjeru saturacije arterijske krvi kisikom.

Pulsni oksimetar koji sadržava »*light emitting diodes*« (LED) diodu i nasuprot njoj smješten fotoreceptor, postavlja se preko tkiva, obično na prst ili ušku. Nešto svjetlosti se odašilje kroz tkiva, a nešto se apsorbira. Omjer odašlane i apsorbirane svjetlosti rabi se za stvaranje periferne arterijske saturacije kisikom (SaO_2) prikazane kao digitalno odčitavanje, valni oblik ili oboje.

Većina pulsni oksimetara proizvode zvuk povezan sa SpO_2 , a smanjenje zvuka odražava povećanje stupnja hipoksemije. Često prikazuje i frekvenciju pulsa. Loš signal može upućivati na nizak krvni tlak ili lošu perfuziju tkiva – provjerite bolesnika.

Odčitavanja s pulsni oksimetra ne smiju se rabiti samostalno: nužno ih je interpretirati u svjetlu kliničke slike i uz nalaze drugih pretraga i potencijalnih izvora pogreške. Pulsna oksimetrija pruža samo mjeru saturacije kisikom, ne i količinu i zbog toga ne upućuje na stvarnu oksigenaciju tkiva. Nadalje, ne daje nikakvu informaciju o adekvatnosti ventilacije. Bolesnik može neadekvatno disati i imati visoku razinu ugljikova dioksida unatoč normalnoj saturaciji kisikom. Za procjenu oksigenacije i ventilacije u kritičnih bolesnika potrebna je analiza plinova u arterijskoj krvi.

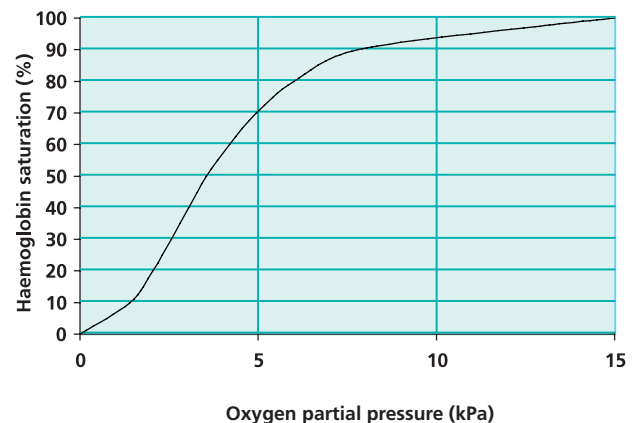
Ograničenja

Veza između saturacije kisikom i parcijalnog tlaka kisika u arterijskoj krvi (PaO_2) prikazana je disocijacijskom krivuljom oksihemoglobina (slika A.1). Sinusoidni oblik krivulje znači da početno smanjenje normalnog PaO_2 nije popraćeno jednakim padom saturacije krvi kisikom i da se rana hipoksemija može zamaskirati. Na mjestu na kojem SpO_2 doseže 90–92%, dolazi do smanjenja PaO_2 sa 12–14 kPa na 8 kPa. Drugim riječima, arterijska će krv izgubiti više od 25% svog sadržaja kisika za pad u SpO_2 od samo 6–8%. Daljnje smanjenje SpO_2 odražava još

bržu desaturaciju koja nastaje sa smanjenjem parcijalnog tlaka kisika.

Odčitavanja s pulsni oksimetra temelje se na usporedbi struje signala i standardiziranih referentnih podataka dobivenih od zdravih dobrovoljaca. Dobivena odčitavanja su zbog toga ograničena opsegom populacije uključene u ta istraživanja i povećanjem hipoksemije postaju sve nepouzdanija. Prikazane vrijednosti niže od 70%, izrazito su nepouz dane.

Oxygen dissociation curve



Slika A.1 Disocijacijska krivulja oksihemoglobina.

Postoje nekoliko priznatih uzroka pogreške kod pulsne oksimetrije:

- Prisutnost drugih hemoglobina: karboksihemoglobina (otrovanje ugljikovim monoksidom), methemoglobina (urođeno ili stečeno), fetalnoga hemoglobina ili srpastih eritrocita (bolest srpastih stanica);
- Kirurške boje i kontrastna sredstva: metilensko modri, indocijanin-zelena i indigo-karmin uzrokuju lažno niske vrijednosti saturacije;
- Lak za nokte (posebno plavi, crni i zeleni);
- Visoke razine ambijentalnog svjetla (fluorescentne i ksenonske svjetiljke);
- Artefakt zbog pomicanja;
- Smanjena jakost pulsa:
 - hipotenzija;



- nizak minutni volumen;
- vazokonstrikcija;
- hipotermija.

Na pulsnu oksimetriju ne utječe:

- anemija;
- žutica (hiperbilirubinemija);
- pigmentacija kože.

Pulsna oksimetrija ne pruža pouzdan signal za vrijeme KPR-a.

Namjena

Pulsna oksimetrija ima 4 glavne namjene:

1. otkrivanje/probir hipoksemije
2. ciljanje terapije kisikom
3. rutinsko nadziranje tijekom anestezije
4. dijagnostika (npr. apneja u snu).

Ciljana terapija kisikom

U kritičnih bolesnika, koji se prezentiraju akutnom hipoksemijom (početna $\text{SpO}_2 < 85\%$), ili za vrijeme kardijalnog aresta, odmah dajte kisik visoke koncentracije. U početku ga dajte na masku sa spremnikom (*»non-rebreathing«* maska) protoka 15 L/min. Za vrijeme kardijalnog aresta dajte 100%-tni kisik da biste povećali sadržaj arterijskog kisika i dopremu tkivima.

Jednom kad se postigne ROSC i kad se saturacija arterijske krvi može pouzdano nadzirati, prilagodite koncentraciju udahnutog kisika da održi SpO_2 od 94 do 98%. Ako pulsna oksimetrija (s pouzdanim odčitanjem) nije dostupna, nastavte oksigenaciju maskom sa spremnikom dok ne postane dostupno konačno nadziranje ili procjena oksigenacije. Svi kritični bolesnici trebali bi, što je prije moguće, uzorkovanje plinova arterijske krvi. Dokazi govore da u postreanimacijskoj fazi i hipoksemija i hiperoksemija ($\text{PaO}_2 > 20$ kPa) mogu dovesti do lošijih ishoda nego u onih u kojih je održavana normoksemija.

Posebna klinička stanja

Bolesnike s respiracijskim zatajenjem možemo podijeliti u dvije skupine:

- Tip I: Nizak PaO_2 (< 8 kPa), normalan PaCO_2 (< 6 – 7 kPa). U tih bolesnika u početku je sigurno dati kisik visoke koncentracije s ciljem povratka njihova PaO_2 u normalu i zatim kad su jednom klinički stabilni, prilagoditi koncentraciju inspiriranog kisika da održi SpO_2 od 94–98%.
- Tip II: Nizak PaO_2 (< 8 kPa), povišen PaCO_2 (> 6 – 7 kPa). To se često opisuje kao hiperkapnijsko zatajenje disanja i obično ga uzrokuje KOPB. Ako se da prekomjerno kisika, u ovih se bolesnika mogu razviti pogoršanje zatajenja disanja s daljnjim povećanjem PaCO_2 i razvojem respiracijske acidoze. Ako se ne kontrolira, na posljepku će dovesti do gubitka svijesti i respiratornog i kardijalnog aresta. Ciljana saturacija kisikom, u ovih rizičnih bolesnika, trebala bi iznositi 88–92%. Međutim, kad je bolesnik kritično bolestan, u početku mu dajte kisik visokog protoka; zatim analizirajte plinove u arterijskoj krvi a rezultate upotrijebite kako biste prilagodili koncentraciju udahnutog kisika. Kad je bolesnik klinički stabilan, i kad se dobiju pouzdana odčitavanja pulsne oksimetrije, prilagodite koncentraciju udahnutog kisika da održava SpO_2 88–92%.

U bolesnika s infarktom miokarda ili akutnim koronarnim sindromom i koji nisu kritično ili ozbiljno bolesni, ciljajte održati SpO_2 od 94–98% (ili 88–92% ako u bolesnika postoji rizik hiperkapnijskog respiracijskog zatajenja). To se može postići bez dodatnog kisika i predstavlja promjenu od ranije priznate prakse.

Dodatna literatura

O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. Thorax 2008; 63 Suppl 6:vi1-68.



Dodatak 2

Lijekovi koji se primjenjuju u liječenju kardijalnog aresta

Lijek	Za defibrilaciju (VF/VT-a bez pulsa)	Nije za defibrilaciju (PEA/asistolija)
ADRENALIN	- Doza: 1 mg (10 mL 1 : 10.000 ili 1 mL 1 : 1.000) iv. - Daje se poslije 3. električnog šoka nakon što je nastavljena masaža srca. - Ponovite svakih 3–5 min (svaki drugi krug). - Dajte ne prekidajući masažu srca.	- Doza: 1 mg (10 mL 1 : 10.000 ili 1 mL 1:1.000) iv. - Daje se odmah nakon uspostave venskoga puta. - Ponovite svakih 3–5 min (svaki drugi krug). - Dajte ne prekidajući masažu srca.
Adrenalin je 40 godina bio primarni simpatomimetik za liječenje kardijalnog aresta. Njegovi α-adrenergični učinci uzrokuju sistemnu vazokonstrikciju, koja povećava koronarni i moždani perfuzijski tlak. β-adrenergični učinci adrenalina (inotropni, kronotropni) mogu povećati koronarni i cerebralni protok krvi, ali te pozitivne učinke mogu poništiti posljedični porast kisika u miokardu i ektopične ventrikularne aritmije (posebice u prisutnosti acidoze), tranzitorna hipoksemija zbog plućnih arterio-venskih spojeva, oslabljena mikrocirkulacija i povećana postarestna disfunkcija miokarda. Iako nema dokaza o dugoročnoj koristi adrenalina, poboljšanje kratkoročnog preživljenja zabilježeno u nekim studijama, opravdava njegovu daljnju uporabu.		
AMJODARON	- Doza: 300 mg iv. bolus - Daje se poslije 3. električnog šoka nakon što je nastavljena masaža srca - Ako VF/VT perzistira, još 150 mg.	Nije indiciran za PEA ili asistoliju
Amjodaron je stabilizator stanične membrane, antiaritmik koji produljuje trajanje akcijskog potencijala i razdoblje refraktarnosti u miokardu atrija i ventrikula. Atrioventrikularno provođenje je usporeno, a sličan se učinak vidi i na akcesornim putevima. Amjodaron ima blago negativni inotropni učinak i preko nekompetitivnih α-blokirajućih učinaka uzrokuje perifernu vazodilataciju. Hipotenzija do koje dolazi kod intravenske primjene amjodaron, povezana je s brzinom davanja, a uzrokovana je prije otapalom nego samim lijekom. Amjodaron treba ispratiti s 0,9%-tnom otopinom NaCl ili 5%-tnom dekstrozmom. Kada amjodaron nije dostupan, u slučaju VF/VT-a refraktarnog na 3 električna šoka, u obzir dolazi lidokain u dozi 100 mg (1–1,5 mg/kg). Ako je potrebno dajte dodatnih 50 mg u bolusu. Ukupna doza u prvom satu ne smije premašiti 3 mg/kg tijekom prvog sata.		
MAGNEZIJ	- Doza: 2 g putem periferne vene iv. - Može se ponoviti nakon 10–15 minuta - Indiciran kod VT-a, <i>torsade de pointes</i> ili toksičnosti digoksina uz hipomagnezijemiju.	- Doza: 2 g putem periferne vene iv. - Može se ponoviti nakon 10–15 minuta - Indiciran kod supraventrikularne tahikardije ili toksičnosti digoksina uz hipomagnezijemiju
Magnezij olakšava neurokemijski transport : prijenos otpuštanje acetilkolina i smanjuje osjetljivost motoričke završne ploče. Magnezij također poboljšava kontraktilnost omamljenog miokarda i može ograničiti veličinu infarkta.		



Lijek	Za defibrilaciju (VF/VT-a bez pulsa)	Nije za defibrilaciju (PEA/asistolija)
KALCIJ	Nije indiciran kod ritmova koji se defibriliraju.	- Doza: 10 mL 10%-tnog kalcijeva klorida iv. (6,8 mmol Ca^{2+}) - Indiciran kod PEA uzrokovane hiperkalijemijom, hipokalcijemijom ili otrovanjem blokatorima kalcijevih kanala.
	Kalcij igra važnu ulogu u staničnim mehanizmima koji su temelj mišićne kontrakcije. Visoka plazmatska koncentracija koja se postiže nakon injiciranja može naštetiti ishemičnom miokardu i usporiti moždani oporavak. Nemojte istodobno istim putem davati otopine kalcija i natrijev bikarbonat.	
NATRIJEV BIKARBONAT	- Doza: 50 mmol iv. (50 mL 8,4%-tne otopine) - Ne savjetuje se rutinska primjena. - Razmotrite natrijev bikarbonat kod: - kardijalnog aresta povezanog s hiperkalijemijom, - otrovanja tricikličkim antidepresivima. - Ako je potrebno ponovite dozu, ali kao vodič uzmite acido-bazni status.	
	Kardijalni arest rezultira kombinacijom respiracijske i metaboličke acidoze kako se smanjuje plućna izmjena plinova i stanični mehanizam postane anaeroban. Najbolji lijek za acidozu u kardijalnom aresu jest masaža srca, a ventilacija dodatno pridonosi. Bikarbonati uzrokuju nakupljanje ugljikova dioksida, koji brzo difundira u stanice. Učinak je sljedeći: - uzrokuje pogoršanje unutarstanične acidoze; - stvara negativni inotropni učinak na ishemični miokard; - označuje veliko osmotski aktivno nakupljanje natrija u već kompromitiranu cirkulaciju i mozak; - disocijacijsku krivulju kisika pomiče ulijevo, još više smanjujući otpuštanje kisika u tkivu. Nemojte istodobno istim putem davati otopine kalcija i natrijev bikarbonat.	
TEKUĆINA	Ako sumnjate na hipovolemiju brzo infundirajte tekućinu. Za vrijeme reanimacije, uporaba koloida nema jasnih prednosti, prema tome primijenite 0,9%-tnu otopinu NaCl-a ili Hartmanovu otopinu. Izbjegavajte dekstrozu, koja brzo napušta intravaskularni prostor i uzrokuje hiperglikemiju, što može pogoršati neurološki ishod nakon kardijalnog aresta.	



Dodatak 3

Korisne web-stranice

www.erc.edu
www.resus.org.uk
www.ilcor.org
www.americanheart.org
www.bestbets.org
www.escardio.org
www.esicm.org
www.euroanesthesia.org
www.eusem.org
www.crorc.org

European Resuscitation Council
Resuscitation Council UK
International Liaison Committee on Resuscitation
American Heart Association
Best evidence topics in emergency medicine
European Society of Cardiology
European Society of Intensive Care Medicine
European Society of Anaesthesiology
European Society for Emergency Medicine
Croatian Resuscitation Council



Bilješke



Bilješke



Contact details

European Resuscitation Council
Drie Eikenstraat 661 - 2650 Edegem - Belgium
info@erc.edu - www.erc.edu

Add here the logo and address of the NRC