



WFCCN
WORLD FEDERATION
OF CRITICAL CARE NURSES



**SESTRINSKA RAZMATRANJA KAO NADOPUNA
SMJERNICAMA
SURVIVING SEPSIS CAMPAIGN (SSC)**

IMPRESUM

NASLOV:SESTRINSKA RAZMATRANJA KAO NADOPUNA SMJERNICAMA SURVIVING SEPSIS CAMPAIGN (SSC)

NAKLADNIK: Hrvatsko društvo medicinskih sestara anestezije, reanimacije, intenzivne skrbi i transfuzije

TISAK: Alfacommerce d.o.o. II. Zagorska 8, 10 000 Zagreb

ADRESA: Gospodska 15, Zagreb

GODINA IZDANJA: 2016

URL: <http://www.hdmsarist.hr/>

ISBN: 978-953-59170-0-7

UREDNICI:

Jelena Slijepčević, mag. med. techn.

Voditelj tima na Klinici za intenzivno liječenje neurokirurških bolesnika, KBC Zagreb

Adriano Friganović, dipl. med. techn.

Glavni tehničar Zavoda za anesteziju i intenzivno liječenje, KBC Zagreb

Mirela Končar, bacc. med. techn

Voditelj tima na Klinici za intenzivno liječenje neurokirurških bolesnika, KBC Zagreb

Martina Močenić, bacc. med. techn.

Sestra za kontrolu bolničkih infekcija, stručni suradnik u kvaliteti, OB Pula

Martina Marić, bacc. med. techn.

Klinički bolnički centar "Sestre milosrdnice", Zagreb

Mateja Tomašić, bacc. med. techn.

Odjel za intenzivno liječenje, ŽB Čakovec

Ankica Mick, mag. med. techn.

Odjel za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Opća i veteranska bolnica "Hrvatski ponos" Knin

Gordana Puhač, bacc. med. techn.

Voditelj tima u jedinici intenzivnog liječenja, OB "Tomislav Bardek" Koprivnica

NURSING CONSIDERATIONS TO COMPLEMENT THE SURVIVING SEPSIS CAMPAIGN GUIDELINES

Autor: Leanne M Aitken i suradnici, 2011.

Financijska podrška: Ovaj projekt proveden je pod pokroviteljstvom Svjetske federacije sestara intenzivne skrbi (WFCCN).

Hrvatsko društvo medicinskih sestara anestezije, reanimacije, intenzivne skrbi i transfuzije (HDMSARIST) omogućilo je svim medicinskim sestrama/tehničarima Republike Hrvatske smjernice WFCCN-a o sepsi prevedene i prilagođene hrvatskom jeziku.

SESTRINSKA RAZMATRANJA KAO NADOPUNA SMJERNICAMA SURVIVING SEPSIS CAMPAIGN (SSC)

Prevedene su 63 smjernice i preporuke koje se odnose na sestrinski djelokrug rada s pacijentima oboljelim od sepse, teške sepse i septičnog šoka.

Obzirom da se medicinske sestre/tehničari intenzivne skrbi i ostalih akutnih radilišta svakodnevno susreću sa sepsom te su svjedoci njezinog intenziteta i mogućeg ishoda, ukazala se potreba za specifičnom vrstom edukacije i pomoći u borbi protiv ove globalne bolesti. Vjerujemo kako će ove smjernice pružiti odgovore na pojedina pitanja, te pružiti dovoljno znanja o sepsi kako bismo ju uočili na vrijeme te započeli s adekvatnom, ciljanom i ranom terapijom i intervencijama.

Smjernice za liječenje sepse, teške sepse i septičnog šoka za liječnike postoje dugi niz godina i redovito se novim saznanjima ažuriraju te pružaju, na dokazima utemeljene, najbolje moguće smjernice. No, u tim smjernicama uvijek nedostaje važna karika u zbrinjavanju takvih bolesnika, a to su medicinske sestre/tehničari. Njihova odgovornost je u svim SSC smjernicama zapostavljena, stoga smo bili primorani prevesti i nadopuniti svjetske smjernice koje sežu u sestrinski djelokrug rada i koje su jednako bitne za željeni ishod pacijenata oboljelih od sepse.

KRATICE:

- **WFCCN** (*World Federation of Critical Care Nurses*): Svjetska federacija sestara intenzivne skrbi
- **HDMSARIST**: Hrvatsko društvo medicinskih sestara anestezije, reanimacije, intenzivne skrbi i transfuzije
- **GRADE**: Ocjena/razred/stupanj
- **CR-BSI** (*Catheter related-blood stream infection*): Infekcije povezane s centralnim venskim kateterom
- **POC**: Point of care
- **SVV** (*Stroke volume variation*): Varijacija udarnog volumena
- **CVP** (*Central venous pressure*): Centralni venski tlak
- **SVO** (*Stroke value optimization*): Optimizacija vrijednosti udarnog volumena
- **PICC** (*Peripheral-inserted central catheter*): Periferno postavljen centralni venski kateter
- **MAP** (*Mean arterial pressure*): Srednji arterijski tlak
- **SVR** (*Systemic vascular resistance*): Sistemski vaskularni otpor
- **PVR** (*Pulmonary vascular resistance*): Plućni vaskularni otpor
- **ICP** (*Intracranial pressure*): Intrakranijski tlak
- **MVO₂** (*Myocardial oxygen consumption*): Potrošnja kisika u miokardu
- **V/O₂** (*Ventilation-perfusion*): Ventilacijsko-perfuzijski otpor

* U tekstu postoje pojedine kratice koje nismo bili u mogućnosti prevesti, no uz svaku stoji objašnjenje, stoga je lako predočiti o čemu se radi.

SESTRINSKA RAZMATRANJA KAO NADOPUNA SMJERNICAMA SURVIVING SEPSIS CAMPAIGN (SSC)

SAŽETAK:

Cilj: Pružiti niz preporuka, utemeljenih na najboljim dostupnim dokazima koji će voditi zdravstvene profesionalce u provođenju zdravstvene njege pacijenata sa teškom sepsom.

Dizajn: Međunarodni stručnjaci i ključni pojedinci uključili su se u podgrupe, te su modificiranom Delphi metodom putem elektroničke baze vodili rasprave unutar grupe s ciljem postizanja konsenzusa.

Metode: Koristili smo Surviving Sepsis Campaign (SSC) kao okvir za nastajanje strukture i sadržaja ovih smjernica. Koristili smo razrede preporuka, razvoj i evaluaciju (GRADE), kako bi ocijenili kvalitetu dokaza iz visoke (A) do vrlo niske (D) i odredili snagu preporuka, gdje razred 1 ukazuje na jasnu prednost u septičnoj populaciji i ocjena 2 koja ukazuje na manje povjerenje u korist septične populacije. U područjima bez potpunog sporazuma između svih autora, poduzet je proces elektroničke rasprave svih dokaza do postizanja konsenzusa. Ovaj proces se proveo neovisno od bilo kojih sredstava financiranja.

Rezultati: Šezdeset tri preporuke povezane sa sestrinskom skrbi pacijenata sa teškom sepsom su napravljene. Preporuke prevencije odnose se na obrazovanje, odgovornost, nadzor nad bolničkim infekcijama, higijenu ruku, prevenciju respiratornih infekcija, infekcija centralnih vena, kirurškog reza i infekcije urinarnog trakta; dok se preporuke za upravljanje infekcijama odnose na kontrolu izvora zaraze i mjera prijenosa.

Preporuke povezane sa inicijalnom resuscitacijom uključuju poboljšano prepoznavanje pogoršanja pacijenta, dijagnozu teške sepse, traženje dodatne pomoći i pokretanje ranih mjera resuscitacije. Važni elementi hemodinamskog suporta odnose se na poboljšanje tkivne oksigenacije i makrocirkulacije.

Preporuke koje se odnose na podršku zdravstvenoj njezi, uključuju aspekte prehrane, njege usta i oči, prevencije i menadžmenta dekubitusa.

Pedijatrijske preporuke odnose se na upotrebu antibiotika, steroida, vazopresora i inotropa, resuscitaciju tekućinama, sedaciju, analgeziju i važnost terapijskog cilja, odnosno krajnje točke.

Zaključak: Postignut je konsenzus u vezi mnogih aspekata sestrinske skrbi pacijenata sa teškom sepsom. Unatoč tome, postoji hitna potreba za budućim dokazima za boljim informacijama u ovom području intenzivne skrbi.

Ključne riječi: sepsa, teška sepsa, septični šok, sestrinska skrb, smjernice, SSC

UVOD

Sepsa, uključujući tešku sepsu i septični šok su i dalje glavni međunarodni zdravstveni problem. Iako je mortalitet povezan sa teškom sepsom i septičnim šokom blago smanjen u posljednjem desetljeću, i dalje iznosi iznad 20% (1, 2). Kao dio odgovora za optimalizaciju skrbi za tu skupinu pacijenata, smjernice kliničke prakse utemeljene na dokazima objašnjene su od strane SSC da olakšaju zdravstvenim profesionalcima na način da poboljšaju ishode pacijenata sa sepsom i septičnim šokom (3, 4).

Iako SSC smjernice pružaju sveobuhvatan pregled medicinskog upravljanja pacijenata sa sepsom i septičnim šokom, oni često prešućuju dio sestrinske skrbi koja je neophodna za optimalni ishod tih bolesnika. Potrebno je stručno znanje i vještine kako bi se identificiralo/prepoznalo pogoršanje pacijenta kao rezultat novonastale sepse i za provedbu implementacija skrbi za poznatog pacijenta sa teškom sepsom. Ovakvu vrstu skrbi pružaju sve medicinske sestre kao i mnoge sestre sa višim stupnjem obrazovanja (advanced nurses), (npr. sestra praktičar, klinička sestra, savjetnica...) koje rade u akutnim bolnicama. Međunarodno, sestre višeg obrazovanja razlikuju se u opsegu obrazovanja i odobrenju u radu. Iako su opseg i uvjeti za pojedine od tih sestara određeni propisima, na primjer, opseg djelokruga rada za sestru praktičara su samo profesionalna proširenja uloge registrirane medicinske sestre. Obzirom na varijacije u sestrinskim ulogama iz jedne regije ili zemlje u drugu, nismo pokušali ograničiti preporuke sadržane u ovom dokumentu za skrb koju pružaju samo RN, već smo ih proširili na sve sestre, bez obzira na njihovu specifičnu ulogu.

Većina ovih preporuka povezana je sa odraslim pacijentima oboljelim od sepse jer mnogo intervencija nije testirano na pedijatrijskim pacijentima. Usprkos tome, mnoge preporuke će se vjerovatno primjenjivati u dječjem okruženju. Kroz ovaj dokument identificirali smo gdje postoje specifične informacije koje potvrđuju ili negiraju zahtjeve za pacijente u specifičnim dobnim skupinama. Preporuke specifične za pedijatrijske septične pacijente sadržane su u odjeljku IV, kasnije u dokumentu.

Ovaj dokument je dizajniran da pruži smjernice za svaku sestru koja skrbi za pacijenta sa teškom sepsom, a uz to pruža preporuke vezane za rad u područjima udružene, zajedničke odgovornosti zdravstvenog tima. Npr. Sestre često utječu na odluku o tome koji će se centralni venski kateteri kupiti i koristiti, a isto tako pružaju skrb povezanu sa insercijom istih. Nadalje, iako većina sestara ne naručuje lijekove, one sudjeluju u protokolu razvoja, te često zastupaju pravovremeno naručivanje lijekova važnih za ishod pacijenata sa teškom sepsom. Stoga je neophodno da su sestre upoznate sa najboljim mogućim dokazima. Napomenimo, ovaj dokument nije dizajniran za pružanje informacija o strategijama za implementaciju kako bi se osigurala praksa utemeljena na ovim preporukama. Rigorozne i sveobuhvatne promjene i evaluacije strategija su neophodne, ali čine zasebno tijelo znanja i kao takve nisu pregledane u ovom dokumentu. Zdravstveni profesionalci su ohrabreni da se upoznaju s odgovarajućim strategijama prije provedbi preporuka navedenih u ovom dokumentu.

Cilj ovog pregleda je dakle, pružiti niz preporuka, na temelju najboljih dostupnih dokaza i voditi zdravstvene profesionalce pružajući sestrinsku skrb za bolesnike sa teškom sepsom.

Metode: Sepsa, uključujući tešku sepsu i septični šok su vrlo dobro opisani u literaturi i ovim smjernicama (Tablica 1.). Ove smjernice za sestrinsku skrb napravljene su da povećaju, ne da dupliciraju ili da zamjene postojeće SSC smjernice (4) i nastale su korištenjem slijedeće metodologije:

- WFCCN je formirala tim za razvoj smjernica za njegu bolesnika sa sepsom; organizacija je imenovala koordinatora (LMA) i organizacijskog sponzora (GW).
- Poznati stručnjaci u području "sepsis care" bili su pozvani da doprinesu smjernicama.
- Autori su radili u podgrupama po dvoje ili troje: gdje god je to bilo moguće, ovi autori zastupali su različite geografske regije u svijetu.
- Široka struktura SSC smjernica (4) je bila korištena za informiranje o strukturi i sadržaju ovih smjernica za sestrinsku skrb.
- Dodatno poglavlje koje se odnosi na prevenciju infekcije i naknadne sepse je dodano u priznavanju (prepoznavanju) uloge koju sestre pružaju u ovom području rada.
- Svaka podskupina autora preuzela je pretraživanja za pronalaženje sve objavljene literature koja daje informacije o sestrinskoj skrbi za bolesnika s teškom sepsom.
- Autori su pretraživali literaturu, referirajući se na onu iz SSC smjernica (4), sa proširenim pretragama temeljenim na određenoj temi poglavlja.
- Analogno SSC smjernicama (4), razine/razredi preporuke, ocjenjivanje, razvoj i evaluacija (GRADE), korištena je kako bi ocijenili kvalitetu dokaza.
- Inicijalna rasprava o relevantnosti i kvaliteti dokaza je poduzeta elektronički, unutar podgrupa.
- Sve preporuke su pregledane od strane koordinatora, kao i nezavisnih recenzenata (GRB), ispitivanje je vršeno elektronički unutar podgrupa, a zatim i sa cijelim timom autora kada je bilo potrebno.
- Dokazi podržavaju svaku preporuku, kako je navedeno u obrazloženju, i povezanost razine preporuka, koje su tada prosljedili svim autorima koji su potvrdili, ili ne, njihovu podršku za svaku preporuku temeljem obrazloženja i sažetaka dokaza u skladu s GRADE sustavom (5).
- Svaka preporuka koja nije dobila 100% podršku, bila je predmetom e-mail rasprave i istraživanja dodatnih dokaza dok konsenzus svih članova tima autora nije postignut.

Ovaj projekt je proveden pod pokroviteljstvom WFCCN-a i za njega nisu primljena sponzorstva. Svi autori izjavljuju da nisu u sukobu interesa u odnosu na kliničke preporuke ili konsenzus baziran na ocjeni dokaza.

Dodatak:

Definicije trećeg konzensusa za sepsu i septički šok

The Third Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis -3)

Posljednja revizija definicije sepse i septičnog šoka učinjena je 2001 godine. Uzimajući u obzir napredak u patofiziologiji, imunologiji i ostalim granama medicine, sugerirano je da se učini revizija definicija.

Eksperti diljem svijeta (njih 19) iz patobiologije, kliničkih istraživanja i epidemiologije su putem Delphi metode postavili nove definicije i smjernice.

- Sepsa treba biti definirana kao po život - opasna disfunkcija organa uzrokovana nereguliranim odgovorom domaćina na infekciju. Za kliničku operacionalizaciju, disfunkcija organa može biti predstavljena povećanjem u Sekvencijskoj procjeni zatajenja organa (SOFA) rezultatom od 2 boda i više, što je povezano sa većom smrtnošću u bolnici za 10%.
- Septični šok treba definirati kao podskup sepse u kojem su posebno duboki cirkulatorni, stanični i metabolički poremećaji povezani sa većim rizikom od smrtnosti u usporedbi sa samom sepsom. Pacijenti sa septičnim šokom mogu se klinički identificirati pomoću vazopresora potrebnih za održavanje srednjeg arterijskog tlaka od 65mmHg ili višem i razinom serumskog laktata većem od 2 mmol/l (>18mg/dl) u odsutnosti hipovolemije. Ova kombinacija povezana je sa bolničkom smrtnošću više od 40% (256).

1. PREVENCIJA INFEKCIJE

A. Edukacija

1. Preporuča se interaktivni, višestruki duži program i terensku edukaciju za poboljšanje provođenja smjernica. Tradicionalni pristupi obrazovanju su oni koji udružuju pasivno obrazovanje i širenje informacija kroz konferencije (savjetovanje) , web stranice i poučna predavanja koja nisu učinkovita (stupanj 1A).
2. Preporuča se edukacijska inicijativa za smanjenje broja zdravstveno povezanih infekcija (stupanj 1C).

Obrazloženje. Obrazovanje se općenito smatra kao prvi korak za povećanje svijesti o problemu i kao ključni za proces primjene. Sustavni pregled je pronašao interaktivni, višestruki i duži edukacijski program i obrazovne (terenske) aktivnosti za poboljšanje provođenja smjernica (6). Poseban sustav istražuje utjecaj obrazovanja na smanjenje broja infekcija i zaključili su da provođenje obrazovnih intervencija značajno smanjuje zdravstveno povezane infekcije (7).

B. Odgovornost

Predlaže se promocija kulture sigurnosti bolesnika i pojedinačna odgovornost (stupanj 2D).

Obrazloženje. Najnoviji trendovi su vidjeli prijelaz iz prihvaćenih zdravstveno povezanih infekcija kao neizbježan ishod u Jedinicama intenzivnog liječenja (8), prema osobnoj odgovornosti i cilj nulte tolerancije u odnosu bolnički stečenih infekcija (9, 10).

Sustavnim pregledom 30 izvješća bolničkih infekcija pronađeno je da najmanje 20 % može biti spriječeno (11). Glavna prepreka u postizanju nulte tolerancije prema bolnički stečenim infekcijama je nedostatak odgovornosti na svim razinama bolničkog osoblja (9).

Ovaj stav je promjenjiv uz priznanja bolničkog menadžmenta kao i svakog zdravstvenog djelatnika , odgovornost i odgovorni za osiguranje pacijentove sigurnosti uključuju prevenciju infekcije i kontrolu (9, 10).

Obrazovanje i ovlaštenje sestara osigurava kontrolu infekcija prema smjernicama, svo osoblje slijedi pozitivan stav u uključivanje u bolnički stečene infekcije (12, 13).

C. Nadzor nad bolničkim infekcijama

1. Predlaže se program stalnog nadzora za otkrivanje bolničkih infekcija (stupanj 1B).

Obrazloženje. Lokalni nadzorni sistemi (mogućnost integriranja nacionalnog nadzornog programa) dopuštaju podatke o bolničkim infekcijama koji je osnovni vodič u ocjeni intervencija kako bi se smanjio broj infekcija. Nadzorni sistem kombinira s odgovarajućom povratnom informacijom da doprinese smanjenju rizika bolničkih infekcija (14 – 19).

2. Higijena ruku

1. Preporuča se primjena antiseptika za ruke, bez obzira na upotrebu rukavica, između skrbi za različite bolesnike ili između različitih postupaka za samog bolesnika, neposredno prije i nakon svakog direktnog kontakta s bolesnikom, potencijalni rezultati dolaze u kontaminiranim (onečišćenim) rukama (stupanj 1B).
2. Preporuča se primjena antiseptika za ruke, sredstva na alkoholnoj bazi za utrljavanje (stupanj 1A).
3. Preporuča se pranje ruku sapunom i vodom kada su ruke vidljivo zaprljane (stupanj 1A).
4. Preporuča se korištenje rukavica u kontaktu s krvlju ili drugim potencijalno infektivnim materijalom, izlučevinama, sluznicama i kod mogućnosti oštećenja kože (stupanj 1D).

Obrazloženje. Adekvatnom primjenom antiseptika za ruke dokazan je smanjen broj infekcija (20, 21). Korištenje alkoholnog utrljavanja ruku ima osobit učinak nasuprot pranja ruku, uništava osjetljive bakterije u bržoj i većoj mjeri, potrebno je manje vremena, zdravlje kože je bolje očuvano jer je dodana hidratizirajuća komponenta.

Dezinfekcija ruku nakon skidanja rukavica je potrebna jer rukavice mogu imati neprimjetan nedostatak ili mogu biti oštećene tijekom korištenja pa to rezultira kontaminacijom ruku. Pranje ruku je potrebno kada su ruke vidljivo prljave jer je alkoholno utrljavanje ruku neučinkovito u prisutnosti organskih tvari. Nakon pranja ruku alkoholno utrljavanje ostaje obavezno (20, 21), kao pravilo. Prvi korak prema adekvatnoj higijeni ruku sastoji se od izbjegavanja izravnog onečišćenja ruku. Upotreba nesterilnih, dobro prijanjajućih rukavica preporučuje se svaki put kada postoji rizik od onečišćenja ruku. Rukavice se moraju mijenjati između intervencija kod jednog bolesnika kada se ide iz onečišćene u čistu stranu tijela te između različitih bolesnika (20 – 22).

E. Specifična mjesta pažnje

Većina zdravstveno povezanih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL) su povezane uz uporabu terapijskih uređaja. To uključuje ventilator povezane upale pluća (VAP), infekcije vezane uz kateter u krvotoku (CR – BSI), infekcije kirurških rana (SSI) i infekcije mokraćnih puteva (UTI) (23, 24). Preporuke za njihovo sprječavanje se opisuju u nastavku.

E 1. Sprečavanje respiratornih infekcija

Razvoj upale pluća u bolesnika koji su strojno ventilirani s umjetnim dišnim putem može utjecati na 10 – 48 % bolesnika (25 – 27). VAP je povezan s visokom stopom smrtnosti i značajno dužim boravkom u bolnici i skupljim bolničkim troškovima (24, 27). Međutim, VAP se može spriječiti primjenom postupaka, obrazovanjem (28, 29) i ventilator snopovima (30, 31) koji doprinose smanjenju VAP incidencije. Strategije za sprečavanje VAP trebalo bi uzeti u obzir kod svih bolesnika s teškom sepsom (32).

1. Preporuča se povišeno uzglavlje za 30 – 45° kod svih kritičnih i strojno ventiliranih bolesnika (stupanj 1B). Posebnu pažnju treba obratiti kod postupaka u kojem je teško

postići 30° podignuto uzglavlje, kao što je tijekom kupanja ili mijenjanja plahte. U takvim okolnostima mi preporučamo naslon za leđa povišen najmanje 10° koji treba održavati.

Obrazloženje. Aspiracija sekreta gornjih dišnih puteva je česta čak i u zdravih odraslih osoba (33). Poluležeći položaj u strojno ventiliranih bolesnika je povezan s donjim nivoima aspiracije u donjim dišnim putevima (34 – 36) i niskom incidencijom VAP nego u ležećem položaju (37 – 39). Kod bolesnika koji primaju enteralnu prehranu uzglavlje mora biti podignuto, učinkovito je i smanjuje rizik od VAP – a (37).

Međutim, izvedivost održavanja podignutog uzglavlja u svakodnevnoj praksi je pitanje samih autora (40, 41). Van Nieuwenhoren i suradnici (41) postigli su prosječno podignuto uzglavlje 28° bez obzira na cilj od 45° , dok su Song i suradnici (40) ostvarili podignuto uzglavlje > 30° u 43,4 % bolesnika.

2. Preporuča se korištenje endotrahealnih tubusa sa subglotičkom sukcijom sekreta u bolesnika gdje očekujemo strojnu ventilaciju više od 72 h (stupanj 1A).

Obrazloženje. Smanjen refleks gutanja vodi u udruživanje izlučivanja iz stražnjih dijelova orofarinksa (42), s mikroaspiracijom subglotičke sekrecije vodi u VAP. Subglotička sukcija sekreta je ostvarena kroz korištenje posebno dizajniranih endotrahealnih ili trahealnih tubusa s posebnim leđnim lumenom da se otvori direktno iznad balona endotrachealnog tubusa.

Subglotička drenaža sekreta je djelotvorna u sprečavanju VAP (relativni rizik (RR) 0.51, 95 % (povjerljiv interval (95 % C I) 0.37 – 0.71) u bolesnika kod kojih se očekuje strojna ventilacija duža od 72 h (43).

3. Preporuča se da se razmotri korištenje obloga sa srebrom kod endotrahealnih tubusa (stupanj 2A).

Obrazloženje. U multicentrični kontroliranim randomiziranim pokusima, obloge sa srebrom za endotrahealne tubuse (kanile) pokazalo se da su smanjile bakterije dišnih puteva i kolonizacije VAP u bolesnika koji su intubirani više od 24 h (44, 45). Mnoge studije mogu to potvrditi.

4. Predlaže se korištenje endotrahealnih tubusa s poliuretanskim balonom (stupanj 2B).

Obrazloženje. U pojedinačnim kontroliranim randomiziranim pokusima, endotrahealni tubusi s poliuretanskim balonom pokazali su da se značajno smanjio rani početak postoperativne upale pluća u kardiokirurških bolesnika (4). Mnoge studije su potvrdile rezultat nalaza.

5. Preporuča se pritisak endotrachealnog balona da se održava najmanje 20 cm H₂O, ali ne više od 30 cm H₂O (stupanj 1C).

Obrazloženje. Neadekvatan pritisak balona je rizičan faktor za mikroaspiraciju orofaringealnog sekreta i naknadne upale pluća. Promatranje jedne studije među intubiranim bolesnicima koji ne primaju antibiotike pokazalo se da ustrajanost u pritisku balona ispod 20 cm H₂O je nezavisni pokazivač VAP (RR 4.2 , 95 % CI 1.1 – 15.9) (47). Pritisak balona trebao bi se održavati iznad 20 cm H₂O kako bi se spriječio gubitak (curenje) iz balona.

6. Predlaže se izmjenu izmjenjivača (HME) topline i vlage kod bolesnika svakih 5 – 7 dana ili kod kliničkih indikacija (stupanj 2C).

Obrazloženje. Ovlaživanje udahnutog zraka sprečava oštećenje sluznice, može se ostvariti korištenjem zagrijanog ovlaživača, zagrijani ovlaživač s grijanom žicom ili pasivnim korištenjem HME. Nedovoljno je podataka za demonstriranje u korist smanjenja VAP za bilo koji sustav ovlaživanja (48). Nema smanjenja u broju infekcija ili funkcionalno ili ventilator krugova, demonstrirano je kad su HME mjenjani svaki dan u usporedbi s izmjenom svakih 5 – 7 dana (49, 50).

7. Preporuča se da ventilatorske krugove ne bi trebalo mjenjati rutinski, nego između bolesnika (stupanj 1B).

Obrazloženje. Nije evidentirano da rutinsko mjenjanje ventilatorskih krugova može smanjiti incidenciju VAP (25, 51). Nove cijevi za ventilator trebaju se mijenjati za svakog bolesnika i cijevi mjenjati jedino ako su vidljivo prljave i oštećene (32).

8. Preporuča se aspiracija endotrahealnog sekreta na odgovarajući klinički znak, odnosno, vizualni ili zvučni znak respiratornog sekreta, respiratorno pogoršanje ili druge promjene u bolesnikovom stanju mogu biti uzrokovane respiratornim sekretom u intubiranih bolesnika (stupanj 1C).

Obrazloženje. Kritični bolesnici strojno ventilirani preko trahealne kanile često zahtijevaju uklanjanje traheobronhalnog sekreta i sekreta gornjih dišnih puteva uslijed povećanja produkcije sluzi i smanjene sposobnosti čišćenja sekreta (52, 53).

Uklanjanje sekreta može smanjiti infekcije i komplikacije prohodnosti dišnih puteva (54 – 56). Sukciju je potrebno izvoditi ukoliko je neophodna, koristiti najniži mogući pritisak, ne duže od 15 sek, radije koristiti kontinuiranu, a ne povremenu sukciju, sukcijski kateter mora okludirati manje od pola lumena endotrahealnog tubusa i biti plasiran ne dalje od karine; hiperoksigenacija bi trebala biti prije i nakon sukcije, trebalo bi izbjegavati salivaciju sline (55, 57). Nije jasno određeno koliko bi bilo optimalno česta endotrahealna sukcija, ali na odgovarajući klinički znak (56). Nedovoljno je dokaza preporuča li se korištenje otvorenog ili zatvorenog sukcijskog sustava (57). U hrvatskim bolnicama, u većini jedinica intenzivne skrbi češće se koriste zatvorene skucije, posebno ako se očekuje produžena ventilacija bolesnika.

9. Preporuča se redovitu higijenu usta i usne šupljine, kod svih kritičnih i intubiranih bolesnika (stupanj 1C). Nadovezali bismo se na riječ “redovite”; u jedinicama intenzivnog liječenja u hrvatskoj, pod redovito se podrazumijeva higijena usne šupljine svaka 4 sata.

Obrazloženje. Kolonizacija orofarinksa patogenim bakterijama je potencijalni faktor rizika za razvoj VAP (58 – 60). Kod teških bolesti mijenjanje oralne flore doprinijet će i povećanje gram negativne flore to uključuje pojavu više zaraznih organizama (61, 62). Pružanje redovite oralne njege, procjena usne šupljine je najvažniji dio pružanja ugodnosti u kritično bolesnih bolesnika (63) a pokazalo se da je pridonijelo smanjenju VAP (63 – 67). Procjena treba obuhvaćati stanje zubi, desni, jezika, sluznice i usana i njegovanja usne šupljine (63).

Korištenje protokola za njegu usne šupljine u suradnji s edukacijskim programom za sestre, važna je u prevenciji VAP, te može povećati usklađenost i procjena njege usta (68).

10. Preporuča se korištenje klorheksidinskih antiseptika za oralnu njegu u intubiranih bolesnika (stupanj 1A).

Obrazloženje. Klorheksidin se naširoko koristi i istražuje u oralnoj njezi kod intubiranih bolesnika (69 – 72). Klorheksidin učinkovito dekontaminira orofarinks (73, 74) i njegovo korištenje u oralnoj njezi je dokazano da smanjuje zubni plak (75) i učestalost respiratornih infekcija (76) te znatno smanjuje učestalost VAP (77 – 79). Optimalna koncentracija otopine klorheksidina (0.12 %, 0,2 % ili 2 %) ostaje neodređena. Optimalna učestalost njege usne šupljine klorheksidinom nije pokazana. Općenito se predlaže 3 – 4 x dnevno (69, 80, 81). Korist pranja zubi u kritično bolesnih bolesnika je sastavni dio protokola oralne njege, pokazao se učinkovit, ali to će pokazati dodatna istraživanja (65, 66). Voda iz slavine se ne preporuča za oralnu higijenu kod kritičnih bolesnika (63).

E 2. Prevencija infekcija povezanih s centralnim kateterima

1. Preporuča se implementaciju snopova o centralnim venskim kateterima uključujući edukaciju osoblja za provođenje njege centralnih katetera, postavljanje kolica za CVK, ispunjavanje kontrolnih lista kako bi se osiguralo poštivanje smjernica utemeljenih na dokazima, osposobljavanje sestara da zaustave postupak uvođenja katetera kada se primjeti da se smjernice ne poštuju i dnevnu procjenu mogućeg uklanjanja katetera (stupanj 1B).

Obrazloženje. Snopovi postupaka CVK, uvođenje i njega (12, 13, 82, 83) dokazano su učinkoviti, u osnovi smanjuju broj CR – BSI kroz gore navedene aktivnosti.

2. Preporuča se korištenje maksimalno sterilnih uvjeta za vrijeme uvođenja CVK (stupanj 1A).

Obrazloženje. Za vrijeme postupka uvođenja CVK, kompletno zdravstveno osoblje koje je u postupku mora imati masku, kapu, sterilni ogrtač i sterilne rukavice a bolesnik mora biti pokriven velikom sterilnom kompresom (84 – 88).

Korištenje maksimalno sterilne zaštite kao mjere opreza za vrijeme uvođenja CVK doveli su do smanjenja broja infekcija (87, 89, 90).

3. Preporuča se korištenje klorheksidinskih antiseptika za pripremu kože prije uvođenja i za kasniju njegu katetera (stupanj 1A).

Obrazloženje. Rizik za CR – BSI se povećava s brojem (količinom) mikroorganizama na i oko mjesta insercije (21), antisepsa zauzima bitno mjesto u prevenciji infekcije. Vodena otopina klorheksidina (2 %) je dokazano bolja u odnosu na 10 % povidon jodid i 70 % alkohol u prevenciji CR – BSI (91 – 93).

4. Predlažemo zamjenu sistema svakih 96 sati (stupanj 2A), osim kada se koriste sistemi za krv, krvne pripravke ili lipide, u tom slučaju sistemi se moraju mjenjati svaka 24 sata (stupanj 1A).

Obrazloženje. Cochrane sistematskom analizom pronađeno je kako se ne povećava rizik od CR – BSI kada je razmak između izmjene sistema veći od 72 do 96 h (94). Kada tekućine povećavaju rast mikroba u infuziji (lipidne emulzije, krvni pripravci) češće se moraju mjenjati sistemi, pokazalo se da su ti sastojci idenificirani kao faktor rizika za CR – BSI kod odraslih i novorođenčadi (95 – 100).

5. Preporuča se korištenje katetera impregniranih minocyclin – rifampin – om. (stupanj 1B).

Obrazloženje. Studije su pokazale značajno smanjenje CR – BSI korištenjem impregniranih CVK u usporedbi sa standardnim kateterima (101 – 104); to smanjuje broj infekcija, najviše kada se uspoređi CVK obložen minocyclin – rifampin s drugim impreniranim CVK (105). CVK impregniran minocyclin – rifampin je odobren za korištenje na pedijatriji za davanje hrane i lijekova (SAD), međutim studije nisu provedene kod djece.

E 3. Prevencija infekcija kirurškog mjesta

1. Preporuča se davanje antimikrobne profilakse unutar jednog sata prije incizije da se poveća koncentracija u tkivu. Dva sata je dopušteno za davanje vankomicina i fluoroquinolones – a (stupanj 1A).

Obrazloženje. U 2003, radna grupa Surgical Infection Prevention Guideline Writers je na sastanku razmotrila različite smjernice za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji (106). Na temelju objavljenih dokaza radna grupa je zaključila da prva doza antimikrobne infuzije treba početi u roku 60 min prije incizije, a kada je indikacija za infuziju vankomicina i fluoroquinolones – treba je započeti 120 min prije incizije zbog prevencije reakcija povezanih uz antibiotik (106, 107).

2. Predlaže se uklanjanje dlaka koje će smetati kod operacije i to ako je skidanje dlaka potrebno, za skidanje se treba koristiti električni šišač (stupanj 1B).

Obrazloženje. Iako neki autori imaju izvještaj da je preoperativnom skidanje dlaka povezano s povećanjem broja SSI (108 – 111). Cochrane sistematska analiza usporedila je izvještaj raznih metoda uklanjanja dlaka (depilacijske kreme, britva, škare), protiv ne uklanjanja dlaka, izvještaj nema razlike u boju SSI među bolesnicima oni koji su imali uklonjene dlake prije operacije i oni koji nisu (112). Povećanje rizika za infekcije vezanu uz tehniku brijanja pripisuje se stvaranju mikroskopskih rezova na koži za kasnije kao žarište za bakterije (108). Iako je korištenje depilacije vezano uz niski rizik za SSI od brijanja ili šišanja (113, 114) oni mogu stvoriti alergijsku reakciju (114).

3. Predlaže se kontrola razine glukoze u krvi u postoperativnom periodu za bolesnike koji prolaze kardijalnu kirurgiju: kontrolirana razina glukoze u krvi (manje od 200 mg / dL),

prvi postoperativni dan, drugi postoperativni dan, u postupku je i nulti postoperativni dan (stupanj 1C).

Obrazloženje. Povećanje razine glukoze (> 200 mg / dL) neposredno u postoperativnom periodu (< 48 sati) je povezano s porastom rizika SSI (115, 116). Jedna studija je pronašla da bolesnici s razinom glukoze u krvi više od 300 mg / dL unutar 48 h od operacije ima 3 x više vjerojatnost za infekciju rane (117). Redovan nadzor razine glukoze i pravovremeno davanje inzulina te hiperglikemijski uzročnik su izravno sestrinska odgovornost, stoga sestrinsko obrazovanje ima naglasak na važnost kontrole glukoze u prevenciji SSI.

4. Predlaže se identifikacija i liječenje infekcija na mjestu kirurškog zahvata prije elektivnih operacija (stupanj 1B).

Obrazloženje. Istovremeno udaljeno mjesto infekcije se smatra povećanjem rizika SSI (118 – 120). Stoga kada postoji mogućnost infekcije koja nije od kirurškog mjesta trebalo bi je identificirati i liječiti prije elektivnih operacija i elektivne operacije kod bolesnika s drugim infekcijama trebalo bi odgoditi dok se infekcija ne riješi (108).

E4. Prevencija infekcija urinarnog trakta

1. Preporuča se kako se sve intervencije trebaju usmjeriti na što kraće trajanje duljine kateterizacije (stupanj 1C).

Obrazloženje. Mokraćni sustav je najčešći izvor bolničkih infekcija. Zbog toga postoji nekoliko preporuka kako spriječiti ili smanjiti incidenciju infekcija mokraćnog sustava(121). Trajanje kateterizacije najveći je faktor rizika za razvoj infekcije (121). Postoperativne kateterizacije mokraćnog mjehura u trajanju dužem od dva dana povećavaju vjerojatnost infekcije mokraćnog sustava kao i povećanje broja dana bolničkog liječenja (122). Medicinske sestre trebaju zastupati stav što ranijeg uklanjanja urinarnog katetera (123) te izbjegavati dugoročne kateterizacije kad god je to moguće.

2. Preporuča se upotreba sterilnih zatvoreni sistemi izlučivanja urina (urinarne vrećice) (stupanj1A).

Obrazloženje. Zatvoreni sustavi odvodnje urina ključni su za spriječavanje infekcija mokraćnog sustava (21,123). Kod upotrebe zatvorenih sustava odvodnje urina rizik za infekciju se sa 97 % smanjuje na 8 – 15 % (124-126). Promjene zatvorenih sustava odvodnje urina kao i pravilno rukovanje s istima mogu se dokumentirati u trajno praćenje postupaka provedenih u bolesnika (124, 126-129).

3. Preporuča se redovito provoditi higijenu perianalne regije (stupanj 1C).

Obrazloženje. Većina infekcija mokraćnog sustava uzrokovana je mikroorganizmima iz pacijentove vlastite flore (121), stoga se preporuča svakodnevno provođenje higijene perianalne regije vodom i sapunom ili sredstvima za intimnu njegu (123,130).

4. Preporuča se održavati nesmetano otjecanje urina (stupanj 2C).

Obrazloženje. Refluks urina kao i urinarna retencija povezani su s mogućnošću razvoja infekcije mokraćnog sustava. Stoga, urinarne vrećice trebaju biti postavljene ispod razine mokraćnog mjehura u svakom trenutku kako bi se spriječio povrat urina prema mjehuru i omogućilo nesmetano otjecanje mokraće (21,131,132).

II. UPRAVLJANJE INFEKCIJOM

A. Problemi kontrole izvora infekcije.

1. Preporuča se hitno uklanjanje intravaskularnih katetera u bolesnika sa pozitivnim hemokulturama (dokazanom infekcijom krvi) povezanih sa teškom sepsom, kao i u hemodinamski nestabilnih pacijenata sa sumnjom na CR – BSI (stupanj 1c).

Obrazloženje. Brzo uklanjanje intravaskularnih katetera i drugih inplantata ključno je u spriječavanju i kontroli infekcija povezanih sa intravaskularnim kateterima i inplantantima. U epidemiološkoj studiji CR – BSI (OR 0,22 , 95% CI 0,10 – 0,86) dokazano je da je neuspješno uklonjen kateter kao i kateter uklonjen s odgodom neovisan prediktor mortaliteta (133). Ako se intravaskularni kateter uklanja zbog sumnje na infekciju, žica – vodilica može poslužiti za umetanje novog katetera samo u slučajevima u kojima je postavljanje novog katetera problematično, kako bi se smanjio rizik od mehaničkih komplikacija (134). Međutim, ako je dokazana kolonizacija katetera mikroorganizmima (pozitivne hemokulture) potrebno je zamijeniti intravaskularni kateter kao i promijeniti mjesto insercije novog katetera jer se bakterijska kontaminacija novog katetera može očekivati putem žice vodilice, što se pokazalo kao neovisan čimbenik rizika za razvoj CR – BSI (133).

B. Mjere spriječavanja širenja infekcija.

1. Preporuča se provoditi mjere spriječavanja prijenosa infekcija kod pacijenata sa dokazanom infekcijom kao i kod bolesnika sa sumnjom na infekciju ili kolonizaciju infektivnim agensom, uključujući određenje epidemiološki važne patogene (stupanj 1a).

Obrazloženje. Standardne mjere spriječavanja prijenosa infekcija potrebno je primjeniti kod svih pacijenata. Pacijenti kolonizirani ili inficirani epidemiološki značajnim patogenima poput MRSA, VRE, glikopeptid rezistentni Staphylococcus Aureus, ESBL bakterije, multirezistentne gram negativne bakterije i Clostridium difficile, predstavljaju potencijalnu prijetnju drugim bolesnicima u njihovoj blizini (135). Takvi pacijenti zahtjevaju primjenu dodatnih mjera za spriječavanje prijenosa infekcija (136). Za bolesti s više putova prijenosa preporuka je koristiti dodatne mjere opreza prema protokolima za spriječavanje prijenosa infekcija (136).

III. POČETNA RESUSCITACIJA

SSC smjernice (4) za početnu resuscitaciju koriste se kod dijagnosticiranog septičkog šoka i teške sepse. Mnoge intervencije koje su uključene u početku resuscitacije (unutar 6 sati) poput kliničkog opažanja i tumačenja simptoma u domeni su rada medicinske sestre.

Uloga sestre u početnoj resuscitaciji varira s obzirom na mjesto i djelokrug rada medicinske sestre. U bolnicama, medicinske sestre na odjelima su odgovorne za praćenje kliničkih znakova, davanje antibiotika i nadoknadu tekućine, dok su sestre u intenzivnoj skrbi odgovorne za kontinuirano praćenje hemodinamskog statusa i primjenu vazoaktivnih lijekova. Uspješna resuscitacija ovisi o integraciji vještina i stručnosti svih članova multidisciplinarnog tima.

A. Prepoznavanje pogoršanja stanja i dijagnoza teške sepse.

1. Preporuča se da svi zdravstveni djelatnici s izravnom odgovornošću za njegu bolesnika (medicinske sestre, njegovatelji i ostali zdravstveni asistenti) budu educirani za prepoznavanje sustavnog upalnog odgovora organizma (SIRS) i znakova teške sepse i septičnog šoka (stupanj 1c).

Obrazloženje. Svi zdravstveni djelatnici uključeni u skrb o pacijentu moraju biti u stanju prepoznati kliničke simptome i znakove SIRS-a i sepse (Tablica 3).

Iako će konačnu dijagnozu postaviti liječnik, pravovremeno prepoznavanje simptoma od strane medicinske sestre doprinijet će ranijem postavljanju dijagnoze što će pacijentu povećati izgleda za bolji ishod (137). Medicinske sestre stoga imaju ključnu ulogu u ranom prepoznavanju pogoršanja stanja bolesnika (138). Brojne studije ukazuju nam na vezu između sestinstva i neuspjeha u spašavanju (139, 140). Učinak na ishod bolesti itekako ima veze sa edukacijom sestara i pomoćnog osoblja o sepsi. U Španjolskoj je nacionalni program edukacije o sepsi za zdravstveno osoblje marginalno poboljšao stopu bolničke smrtnosti, ali nije demonstrirao stalni napredak nakon godine dana (141). Međutim, nedavna multinacionalna poboljšana studija pokazala je održiv napredak u smanjenu mortaliteta bolesnika u dvije godine (142).

2. Preporuča se upotreba sustava ranog upozoravanja (EWS) koji bi pomogli u ranijem prepoznavanju sepse sa ciljem što bržeg započinjanja liječenja kako bi se pacijentu osigurao što bolji ishod (grade 1c).
3. Preporuča se upotreba screening alata za prepoznavanje sepse kako bi što ranije prepoznali znakove sepse, započeli s liječenjem i omogućili pacijentu najbolji mogući ishod (stupanj 2c).

Obrazloženje. Rana dijagnoza sepse poboljšava prognozu preživljenja oboljelih od sepse. Prepoznavanje pogoršanja stanja pacijenta i postavljanje dijagnoze sepse oslanja se na otkrivanje nepravilnosti u fiziološkim procesima. Važna uloga sestre je prikupiti i dokumentirati podatke dobivene opservacijom (143,144).

Unatoč tome postoje dokazi da se kliničke opservacije ne provode dobro ili se ne provode uopće, nisu pravilno ili uopće dokumentirane, ili se podaci loše interpretiraju (145). Također, postoje dokazi da se ponekad abnormalnosti u fiziološkim procesima ne prijave na vrijeme.

Sustavi ranog upozoravanja, također poznati i kao "Track and Trigger" sistemi služe kao pomoć u prepoznavanju pogoršanja stanja pacijenata ističući abnormalnosti u podacima dobivenim kliničkom opservacijom (146), iako su podaci o njihovoj učinkovitosti neuvjerljivi (147,148). Za kontinuiranu kliničku upotrebu potrebna je dodatna provjera korisnosti sustava za rano prepoznavanje simptoma i znakova sepse. Preporuka je upotrebljavati screening sepsa alate u svrhu ranog prepoznavanja pacijenata koji imaju rizik za razvoj ili su već razvili SIRS, a pomoću kojih će se moći prepoznati rani početak teške sepse (146,149). Alati za screening sepse mogu biti dodani u opservacijske kartone tj. sestrinsku dokumentaciju (149). Postoji studija koja govori o smanjenju smrtnosti ta 1/3 kod upotrebe „three – step sepsis“ postupaka (150).

B. Preporuke za dalje....

1. Preporuča se unaprijeđivanje komunikacijskih sustava kako bi se poboljšala komunikacija, prepoznavanje simptoma i liječenje pacijenata sa sumnjom na sepsu kao i onih pacijenata u kojih je sepsa već dokazana (grade 2D).

Obrazloženje. Pozivanje medicinske pomoći je presudno za provedbu resuscitacijskih postupaka, a loša i odgođena komunikacija mogu rezultirati lošijim ishodom za pacijenta sa teškom sepsom.

Dokazano je da komunikacija između medicinskih sestara i ostalog medicinskog osoblja često nije učinkovita (145,151), stoga se komunikacija između raznih disciplinarnih timova može pospješiti upotrebom strukturiranih komunikacijskih alata poput SBAR – situation, background, assessment, recommendation (152,153), RSVP – reason, story, vital signs, plan (154) i EWS (155)– early warning signs, koji će razumljivim, nedvosmislenim jezikom prenijeti informacije o pacijentu.

Screening sepsa postupci mogu također biti uključeni u strukturirane komunikacijske alate kao i procjenu vitalnih znakova kako bi se osiguralo da medicinska sestra posve jasno razumije poruku da li pacijent ima kriterije za dijagnozu teške sepse i da li zahtjeva provedbu hitnih resuscitacijskih postupaka.

C. Pokretanje ranih mjera za resuscitaciju.

1. Preporuča se da se početna resuscitacija osigura korištenjem sustava brzog odaziva (stupanj 2B)

Obrazloženje. Rano prepoznavanje sepse može pospješiti ishod za pacijenta ukoliko se brzo započne sa liječenjem (156,157).

Rano započinjanje sa ciljanom terapijom i SSC smjernicama pokazuje efikasnost u smanjenju mortaliteta kod teške sepse (4,158, 159). Međutim, usklađenost sa „six-hours resuscitation“ postupcima je loša, u rasponu od 19 – 52% (160,161). Brojne studije istražuju slabu primjenu rane ciljano usmjerene terapije (EGDT – early goal-directed therapy) i navode zapreke u njihovoj provedbi uključujući neodgovarajuće ustanove (162) i neodgovarajući broj medicinskih sestara (163).

Sestre moraju biti u mogućnosti prepoznati znakove teške sepse i moraju biti educirane o six-hour postupcima kako bi što prije započele sa primjenom terapijskih postupaka.

Fokus treba biti na identifikaciji pacijenata koji imaju indikaciju za ranu ciljano usmjerenu terapiju ((EGDT) oni pacijenti koji ne reagiraju na terapiju nadoknadom tekućina i koji imaju laktate >4 mmol/L) i organizaciji što hitnijeg transporta do jedinica intenzivnog liječenja.

2. Preporuča se izrada odredaba koje će omogućiti brzu identifikaciju pacijenata sa aktualnom ili suspektom sepsom.

Obrazloženje. Nedavno istraživanje akutnih medicinskih jedinica u Ujedinjenom Kraljevstvu pokazuje da samo 12% njih ima minimum sadržaja potrebnih za provedbu six – hours postupaka (162). Provođenje rane ciljano usmjerene terapije može biti naporno i zahtjevati prisutnost najmanje dvije sestre u početnoj fazi (164). Ipak, neke klinike mogu uklopiti ranu ciljano usmjerenu terapiju u svoja dnevna zaduženja bez potrebe za zahtjevanjem dodatnog osoblja (165). Preporučeni sadržaji uključuju aparat za izradu plinskih analiza arterijske krvi i laboratorijske sadržaje koji će omogućiti praćenje vrijednosti laktata s obzirom da se serumski laktat pokazao kao neovisni prediktor mortaliteta kod pacijenata sa teškom sepsom.

Hand – Held (ručni monitori) monitori trebaju biti dostupni u područjima bez intenzivnih jedinica skrbi kako bi se olakšalo prepoznavanje cryptic shock-a (povišeni laktati uz odsustvo hipotenzije) a koje bi lako moglo biti previđeno.

3. Preporuča se osigurati dovoljno educiranih medicinskih sestara koje će provoditi kvalitetnu skrb za bolesnika i time poboljšati ishod liječenja (stupanj 1B).

Obrazloženje. Utjecaj educiranog medicinskog osoblja na ishod liječenja pacijenata je dokumentiran; smanjenje broja sestara u odnosu na pacijente povezuje se s povećanim brojem pneumonija (161 - 167), šokova, infekcija mokraćnog sustava (169), krvarenja iz gornjeg trakta gastrointestinalnog sustava, dubokih venskih tromboza, kardijalnih aresta i neuspješnih reanimacija kao i infekcija (172) i sepse (167, 168, 170, 173-176).

Omjer broja sestara – pacijent u jedinicama intenzivnog liječenja u SAD – u i nekim dijelovima Europe iznosi 1:1 do 1:3, ovisno o akutnosti stanja pacijenta, dok u zemljama poput Australije i Novog Zelanda u UK – a omjer iznosi 1:1 zbog neimanja osoblja poput respiratornih terapeuta koji bi pomogli u liječenju akutnih i kritičnih pacijenata.

Omjer sestara – pacijent u kojem se jedna sestra brine za jednog ili dva pacijenta, naspram omjera u kojem se jedna sestra brine za tri ili više pacijenata u jedinici intenzivnog liječenja dovodi se u vezu s povećanim rizikom za postoperativne plućne i infekcijske komplikacije (167).

4. Preporuča se da sestre budu ovlaštene za započinjanje "six-hours" resuscitacijskih postupaka. Sve bi sestre trebale biti educirane za uzimanje krvnih uzoraka, postavljanje venskog puta i primjenu intravenskih tekućina prema postojećim odredbama za liječenje hipotenzije i korekciju povećanih laktata (stupanj 2C).
5. Preporuča se da se "sepsis – six" pristup promovira izvan jedinica intenzivne skrbi kako bi se što ranije prepoznala teška sepsa i započelo liječenje (144), (stupanj 2D).

Obrazloženje. Iako medicinske setre mogu prepoznati znakove teške sepse, neće moći započeti sa resuscitacijskim postupcima poput davanja antibiotika i nadoknade tekućina bez

odredbe liječnika. Postojeći protokoli koriste se kako bi se olakšala provedba resuscitacijskih postupaka (177).

U UK slaba upotreba rane ciljano usmjerene terapije (EGDT) na hitnim odjelima (178) dovela je do promjene u fokusu obrazovanja i stavila naglasak na zbrinjavanje od strane djelatnika bez specifičnih vještina i opreme u prvom satu od postavljanja dijagnoze.

Postupak se zove "sepsis – six" i uključuje šest vitalnih intervencija u resuscitaciji uključujući započinjanje terapije kisikom, uzimanja hemokultura, davanje antibiotika, intravensku nadoknadu tekućina, izradu nalaza hemoglobina i laktata i satno praćenje bilance tekućina (144, 159, 179), (tablica 4). Medicinska sestra ima važnu ulogu u svakoj od intervencija.

Iako terapija kisikom nije trenutno uključena u SSC preporuke (4), općenito se preporuča kao važan aspekt resuscitacije u kritičnih bolesnika i treba biti započeta od strane sestre (180, 181). Mnoge sestre izvode postupke punkcije vene i mogu brzo izvaditi uzorak krvi za hemokulture i nalaze hemoglobina i laktata. Kako liječnici nisu uvijek brzo dostupni neke bolnice su uvele mjere koje ovlašćuju sestre za nadzor nad intravenskom nadoknadom tekućina kod pacijenata sa hipotenzijom putem postojećih odredbi ili grupnih direktiva, kako bi se spriječilo odgađanje resuscitacije nadoknadom tekućine (182). Protokoli za skrb usmjereni na područje primjene tekućina i korištenje vazopresorne terapije sve su učestaliji i njihova se upotreba pokazala sigurnom (177, 183). U UK i SAD – u, specijalizirane medicinske sestre ovlaštene su samostalno propisivati lijekove i mogu započeti postupke za upravljanje sepsom i na taj način olakšati provedbu resuscitacijskih mjera (184, 185). Sestre mogu propisivati tekućine, antibiotike i vazopresorne lijekove i smanjiti odgađanja u provedbi "six-hours" postupaka. Rana ciljano usmjerena terapija (EGDT) uključuje, za neke pacijente, primjenu transfuzije krvi što predstavlja ozbiljnu prijetnju za pacijentovu sigurnost; sestra ima važnu ulogu u provedbi sigurnog transfuzijskog liječenja prema preporučenim smjernicama (186, 187). Ovlaštenja medicinskih sestara moraju biti usklađena sa obrazovanjem i definirana nacionalnim propisima.

6. Preporuča se da svi odjeli intenzivne jedinice imaju zalihe najčešće upotrebljivanih antibiotika (stupanj 1D).

Obrazloženje. Najčešće je sestra zadužena za brigu o opskrbi i nabavi antibiotika nakon što ih liječnik propiše. Nažalost, primjena antibiotika kod pacijenta s infekcijom krvi može biti odgođena i do šest sati (188, 189). Razlog takve odgode može biti nepostojanje venskog puta, kao i nedostupnost propisanog antibiotika (188). Treba uzeti u obzir stvaranje zaliha najčešće korištenih antibiotika kao i educiranost sestre za postavljanje venskog puta (190).

7. Preporuča se koristiti institucionalne sustave praćenja, uključujući dnevne rutinske sustave u jedinicama intenzivnog liječenja (stupanj 2c).

Obrazloženje. Upotreba uniformiranih obrazaca za opservaciju simptoma i znakova sepse ili kompjuterskih programa (191) može povećati mogućnost identifikacije pacijenata sa sepsom.

8. Preporuča se da sestre u hitnim službama surađuju sa ostalim kolegama kao i prehospitalni osobljem kako bi se olakšala dijagnoza i započinjanje liječenja teške

sepse prilikom transporta do bolnice, te da se dolazak takvog pacijenta najavi u hitnu službu (stupanj 2D).

Obrazloženje. Primjena ovog sustava je uobičajena praksa kod transporta pacijenta sa akutnim koronarnim sindromom i velikim traumama i može pomoći u prepoznavanju pacijenata koji zadovoljavaju kriterije za ranu ciljano usmjerenu terapiju (EGDT) (192).

9. Preporuča se i dalje razvijati tehnologije koje će pomoći u detekciji sepse (stupanj 2D).

Obrazloženje. Tehnologije koje upozoravaju sestre koje se bave observacijom ranih znakova sepse poput Sepsis Alert-a, Biosign-a, Vitalpac-a i drugih, trenutno se razvijaju u raznim biotehnološkim kompanijama. Dokaz njihove korisnosti tek treba provjeriti.

IV. HEMODINAMSKA PODRŠKA

Tehnike hemodinamskog monitoringa nastavljaju se razvijati i hemodinamska terapija za tešku sepsu je u osnovi suportivna skrb, čije je cilj poboljšanje i makro i mikrocirkulacije. Trenutne SSC smjernice (4) primarno se temelje na smjernicama prakse objavljenim 2004. godine (193). Unatoč ovim izvrsnim smjernicama prakse, postavljaju se pitanja vezana uz zdravstvenu njegu septičkih bolesnika s hemodinamskim poremećajima.

Multimodalna priroda hemodinamike teške sepse uvelike otežava i komplicira zdravstvenu njegu pacijenata. Primjerice, u ranim fazama sepse kod pacijenata je prisutna relativna hipovolemija koja se donekle može riješiti nadoknadom volumena krvi, odnosno vraćanjem makrocirkulacije. Međutim, kako sepsa napreduje obično se otkrivaju poremećaji mikrocirkulacije. U ovom stadiju makrocirkulacija postaje hiperdinamična. Daljnje liječenje makrocirkulacije gotovo i ne utječe na rješavanje problema mikrocirkulacije, odnosno mikrocirkulacijskog zgrušavanja, stanične disoksije (poremećaja između dostave kisika i njegovog utroška), propadanja stanica (194). Liječenje ove kasnije faze ostaje nejasno.

Razvijaju se dva ključna područja djelovanja u upravljanju hemodinamike teške sepse (194). Jedno se usredotočuje na poboljšanje oksigenacije tkiva, kako u makro tako i u mikrocirkulaciji, te stoga konačni ciljevi oksigenacije tkiva, kao što su centralna venska zasićenost kisikom (ScvO₂), oksigenacija tkiva (StO₂) i laktati dobivaju sve veću važnost. Drugi fokus tretmana usredotočuje se na poboljšanje makrocirkulacije, krećući se prema mjerenju protoka umjesto pritiska.

A. Poboljšanje oksigenacije tkiva

1. Preporuča se kontinuirano mjerenje oksigenacije tkiva, umjesto intermitentnog, odnosno povremenog mjerenja (stupanj 2D).

Obrazloženje. Uporaba centralnog venskog katetera povezuje se s trendovima smanjenja smrtnosti sve dok se slijede pravila resuscitacije (142). Kontinuirano mjerenje oksigenacije tkiva doprinosi ranijem prepoznavanju promjena statusa pacijenata i efikasnijem liječenju u usporedbi s periodičnim uzorcima iz centralnog katetera. Iako je trošak kontinuiranog mjerenja oksigenacije tkiva (ScvO₂) veći od troškova izvođenja povremenih testova na uzorku krvi, nekoliko čimbenika može umanjiti ovaj nedostatak. Ti čimbenici uključuju smanjenje utroška radnog vremena medicinskog osoblja prilikom kontinuiranog mjerenja, izbjegavanje

kliničkog izlaganja krvi i povećanje mogućnosti otkrivanja promjena kod kontinuiranog nadziranja. Preliminarni podaci pokazuju da kontinuirani nadzor ScvO₂ postaje sve više isplativ za ustanove (195).

2. Preporuča se razmatranje neinvazivnog nadziranja oksigenacije tkiva kada je centralni venski pristup manje poželjan ili nedostupan (stupanj 2D).

Obrazloženje. Novija tehnologija omogućuje praćenje oksigenacije tkiva (periferno, vaskularno), posebice uz infracrvenu spektroskopiju. StO₂ je kontinuirano transkutano mjerenje oksigenacije tkiva putem elektrode prislone na palac. Podaci ukazuju na to da StO₂ može biti bolji pokazatelj od cjelokupne hemodinamike kod otkrivanja informacija vezanih uz mikrocirkulaciju. Donati i suradnici pokazali su da StO₂ vrijednost pomaže kod identifikacije utjecaja aktivnog proteina C, za razliku od mjerenja cjelokupne hemodinamike (196). Leone i suradnici pokazali su da su vrijednosti StO₂ ispod 78% u korelaciji sa smanjenim stopama preživljavanja (197).

Međutim, obje studije su bile ograničene i veličinom uzorka i stadijima sepse. Jedna od glavnih prednosti StO₂ je neinvazivna primjena. U slučajevima teške sepse kada je postavljanje centralnog venskog katetera otežano ili nemoguće trebalo bi razmotriti StO₂ nadziranje. StO₂ vrijednosti mogu se dobiti putem jednostavne transkutane primjene. Iako u ovome trenutku to nije definitivno potvrđeno, neki podaci ukazuju na to da vrijednosti manje od normalnih mogu ranije ukazati na sepsu (198), predvidjeti razvoj disfunkcije organa (199), te poslužiti kao alternativa ScvO₂. Međutim, dobiveni rezultati kod upotrebe StO₂ još uvijek su nedostatni. Iako izgleda obećavajuće, raspoloživa literatura ne razjašnjava kako najbolje upotrijebiti StO₂ kod pacijenata sa teškom sepsom.

3. Preporuča se razmatranje vrijednosti POC(point-of-care) laktata kod zbrinjavanja pacijenata kao bržu alternativu tradicionalnim serumskim pretragama laktata kada je to moguće (stupanj 2D).

Obrazloženje. Povišenje laktata u krvi direktno je povezano sa morbiditetom i mortalitetom pacijenata sa teškom sepsom (200, 201), a vidljiva je i visoka korelacija između vrijednosti centralnog laboratorija i POC vrijednosti. Rano prepoznavanje povišenih vrijednosti laktata nam olakšava pravovremeno prepoznavanje i liječenje, uz činjenicu da je to bolji trijažni alat od vitalnih znakova (201). Howell i suradnici su pokazali da se praćenjem laktata dobiva bolje predviđanje ishoda 28 dnevnog ležanja nego kod praćenja tradicionalnih pokazatelja kao što je krvni tlak (201). Povišeni laktati, posebno tip A mliječna acidoza, jedan su od samo nekoliko indikatora hipoksije. Vrijednosti laktata mogu biti opasno povišene, dok normalno praćeni parametri (npr. vitalni znakovi) ostaju u granicama normalnih vrijednosti. Upotrebom POC laktata za ubrzanje provedbe algoritma za detekciju i liječenje sepse postignuto je smanjenje smrtnosti od 18%, dok je vrijeme boravka pacijenata u bolnici smanjeno za 4 dana (202, 203). Preporučamo uzimanje u obzir POC mjerenje laktata kako bi se brže dobila informacija o stupnju opasnosti za pacijenata u slučaju da vrijeme dobivanja laboratorijskih rezultata klasičnim metodama traje sat vremena dulje od POC mjerenja (200, 201).

B. Poboljšanje makrocirkulacije

1. Preporuča se upotrebu udarnog volumena ili varijacije udarnog volumena (SVV) kao ključni parametar za resuscitaciju, neovisno o tome može li se postaviti centralni kateter (stupanj 2D).

Obrazloženje. Poboljšanje protoka krvi ključna je strategija tijekom resuscitacije. Sekundarni pokazatelji, poput krvnog tlaka, CVP i PCWP, služe kao zamjena za protok krvi (204). Međutim, pokazalo se da se ovi parametri sporo mijenjaju i da nisu precizni. Izravnija mjerenja protoka krvi, kao što je udarni volumen, nude precizniju evaluaciju efikasnosti terapija poput tekućina i inotropa (194). Iako se CVP preporuča kao krajnja točka za resuscitaciju u SSC smjernicama (4), kliničari moraju biti svjesni njegove ograničenosti kod liječenja tlaka desnog atrija. Neovisno od sepse, prepoznato je da je korisnost CVP-a ograničena u donošenju kliničkih odluka vezanih uz upravljane tekućinama, zbog nemogućnosti predviđanja volumena krvi prilikom reanimacije fluidima (205). Budući da je CVP korišten i kod intervencijske i kod kontrolne grupe u ranijem terapijskom radu (158), moglo bi se reći da je dodatna prednost ScvO₂ kod intervencijske grupe povezivana s poboljšanim ishodima, a ne poboljšanje CVP-a. Parametar koji se mijenja prije ScvO₂ je udarni volumen. U perioperativnom okruženju jasno je pokazano da mjerenje udarnog volumena poboljšava pacijentov ishod (183, 206 – 213). Optimizacija udarnog volumena (Stroke value optimization - SVO) pokazuje se kao puno bolja mjera za preventivni odgovor u odnosu na rezultate CVP-a, krvnog tlaka i pretrage urina. Iako podaci dobiveni pomoću plućnog arterijskog katetera mogu poslužiti za izračunavanje približnog udarnog volumena (CO/HR), moguća su i izravnija mjerenja udarnog, kroz inovacije kao što su ezofagalni Doppler, neinvazivni Doppler i tehnika obrisa pulsa. Sve više literature potvrđuje efikasnost SVO i SVV metoda u sepsi (214, 215). Dok su teoretski principi jasni, studije ishoda koje upotrebljavaju udarni volumen i SVV za pacijente sa sepsom su u tijeku.

2. Preporuča se postavljanje perifernog centralnog katetera (peripherally-inserted central catheter - PICC) u slučajevima kada nije moguć pristup lijevim ili desnim subklavijalnim centralnim venama kod pacijenata sa teškom sepsom kod koji postoje uvjeti za centralno linijsko postavljanje katetera (stupanj 2D).

Obrazloženje. Povećanje brzine protoka kroz kateter, hemodinamsko nadziranje i mogućnost snažnijeg ubrizgavanja neke su od nedavno razvijenih mogućnosti primjene PICC-a. Dodatne prednosti uključuju mogućnosti umetanja i primjene od strane viših medicinskih sestara ili posebno osposobljenih medicinskih sestara. Utvrđeno je da je preciznost CVP-a slična kad se uspoređuje sa rezultatima tradicionalnog centralnog venskog katetera (216). Međutim, sposobnost PICC-a da omogući mjerenje vrijednosti ScvO₂ možda je i njegova najznačajnija prednost u odnosu na periferne linije.

V. DRUGI VIDOVI ZDRAVSTVENE NJEGE

Svi kritično bolesni pacijenti, uključujući i oni sa teškom sepsom, trebali bi dobiti prihvaćen standard temeljne medicinske skrbi. Iako nema dokaza koji posebno povezuju mnoge komponente osnovne medicinske njege s ishodom pacijenata sa teškom sepsom, ovi vidovi njege dokazano pozitivno utječu na ishode kod svih teško oboljelih pacijenata, te će ovdje biti kratko predstavljene. Mnogi vidovi temeljne medicinske skrbi umanjuju rizik od infekcija, a time mogu umanjiti i rizik nastajanja sepse.

A. Prehrana

Kritično oboljenje najčešće se povezuje s hipermetaboličkim stanjem i povišenim prehrambenim zahtjevima. Kod teško oboljelih pacijenata pothranjenost nije rijetka (217) te se povezuje sa povećanim stopama morbiditeta i smrtnosti (218). Iako se tradicionalno kod prehrambene terapije naglasak stavljao na unos kalorija, danas je taj pristup evoluirao u ishranu kao terapiju pomoću koje se može umanjiti metabolički odgovor na stres, spriječiti stanična oštećenja, te pozitivno utjecati na odgovor imunološkog sustava na infekciju (219). Opsežne smjernice preporučuju terapiju prehranom kod teško oboljelih pacijenata (217, 220-222), te se pokazalo da njihovim pridržavanjem dolazi do poboljšanja opskrbe enteralne prehrane (223). Zbog toga se preporuča uključivanje takvih smjernica u medicinsku skrb pacijenata sa teškom sepsom.

1. Preporuča se rana enteralnu prehranu (uvedenu unutar 24-48 sati od zaprimanja pacijenata u JIL) (stupanj 2A).

Obrazloženje. Teška oboljenja vežu se uz atrofiju crijevne sluznice s gubitkom funkcije barijere te potencijalne translokacije mikroba. Rano uvođenje enteralne prehrane može spriječiti atrofiju crijevne sluznice. Osim toga, enteralna prehrana može smanjiti potrebu za parenteralnom prehranom sa supstancama koje pojačavaju rast bakterija (npr. emulzije lipida), te tako smanjuje rizik nastanka CR-BSI. Enteralna prehrana, u usporedbi sa parenteralnom prehranom, smanjuje rizik infekcijskih komplikacija za 30-40% (224, 225). Slična smanjenja rizika također se pronalaze kod rane primjene enteralne prehrane u usporedbi s kasnijom (226). Usprkos dobrobitima enteralne prehrane, kod pacijenata koji se nisu dokraja oporavili od septičkog šoka zbog perfuzije crijeva potrebno je postupati s oprezom. Osim toga, oprez je nužan i kod primjene enteralnih imunomodulacijskih formulacija (s dodacima kao što su arginin, glutamin, nukleinska kiselina, omega-3 masne kiseline i antioksidansi) kod pacijenata sa teškom sepsom (219).

B. Njega očiju

1. Preporuča se dnevna procjena sposobnosti zatvaranja očnih kapaka kod pacijenata intenzivne njege (stupanj 2D).
2. Preporuča se najmanje tjedna procjena ijtrogenih oftalmoloških komplikacija i promptno upućivanje specijalistu prilikom sumnje na iste kod pacijenata intenzivne njege (stupanj 2D).

3. Preporuča se održavanje sposobnosti zatvaranja očnih kapaka kod pacijenata intenzivne njege (stupanj 1B).

Obrazloženje. Ove se preporuke odnose na sve kritično oboljele pacijente, uključujući i one sa teškom sepsom. Mnogi teško oboljeli pacijenti se nalaze u promijenjenim razinama svijesti, što može utjecati na zaštitne mehanizme oka, rezultirajući povišenim rizikom od ozljeda poput dehidracije rožnice, ogrebotina, probijanja ili infekcija oka (227). Učestalost pojave oštećenja rožnice grebanjem jako varira ali može zahvatiti i do 60% pacijenata na intenzivnoj njezi (228-230). Opisane su i testirane raznovrsne metode njege oka, te je dokazano da uvelike umanjuju učestalost pojave oštećenja rožnice (227, 230-232), no ne postoji dovoljno dokaza za preporuku bilo koje od metoda kao bolje od drugih. Potrebna je dnevna procjena pacijentove sposobnosti zatvaranje očnih kapaka. Medicinske sestre bi se mogle educirati i za izvođenje tjednih oftalmoloških pregleda, upotrebom fluorescein kapi za oči i osvjjetljenjem kobaltno plavim svjetlom (231), budući da će rano otkrivanje iatrogenih oftalmoloških komplikacija omogućiti pravovremenu reakciju oftalmologa te u konačnici povećati mogućnost pozitivnog ishoda kod liječenja pacijenta.

C. Prevencija i liječenje dekubitusa

1. Preporuča se implementacija snopa postupaka za prevenciju i tretiranje dekubitusa, koji uključuju procjenu rizika, procjenu stanja kože, prehranu, promjenu položaja i upotrebu potpornih površina (stupanj 1D).

Postoje opsežne preporuke za prevenciju i liječenje dekubitusa, te sadrže precizne smjernice za kritično oboljele pacijente (233, 234). Teško oboljeli pacijenti skloni su dobivanju dekubitusa zbog rizičnih stanja poput smanjenja cirkulacije, upotrebe inotropnih lijekova, smanjene pokretnosti, poremećene senzorne percepcije te same osnovne bolesti (235). Pacijentu sa teškom sepsom često je značajno narušen hemodinamski sustav te je zbog toga osobito podložan za razvoj dekubitusa. Premda varijabilna, pojava dekubitusa kod teško oboljelih pacijenata javlja se u 5.2–20% slučajeva sa stopom prevalencije od 14.4% (236). Iako se pojava svih dekubitusa ne može izbjeći, mogu se primijeniti razne strategije sprečavanja njegove pojavnosti. Jedna od takvih strategija je i procjena rizičnih čimbenika, no tu je problematična točnost predviđanja ljestvica procjene rizika, a i postoji malo dokaza za točnost alata za procjenu rizika kod teško oboljelih pacijenata (237 – 239).

Kako bi prevencija bila čim uspješnija, posebnu pozornost treba posvetiti sljedećem: uporabi specijalnih potpornih površina kod pacijenata koji se ne mogu redovito okretati; sporo, postepeno okretanje pacijenata uz procjenu tolerancije pacijenta na postupak može smanjiti posljedice negativnog utjecaja na hemodinamiku i oksigenaciju; češće manje promjene položaja kod pacijenata koji ne mogu podnijeti veće promjene položaja koja će omogućiti ponovni protok krvi u tkivu (reperfuzija); primjena terapije lateralne rotacije; pacijenti koji se podliježu terapiji lateralne rotacije trebat će redovito okretanje i procjenu stanja kože (233). Potencijalne posljedice takve terapije su smicajne ozljede, a one se mogu spriječiti pomoću jastuka za podupiranje (233).

Posebnu pažnju treba posvetiti i područjima pritiska kod pacijenata sa teškom sepsom, i to: pozicioniranjem tako da se smanji pritisak na zahvaćenom području; provjerom dekubitusa i okolnog područja prilikom svakog presvlačenja pacijenata; ako postoje naznake smicajnih ozljeda, zamijeniti potporu lateralnog okretanja s potporom koja ima poboljšanu raspodjelu

pritiska, smanjenog trenja, kontroliranu mikroklimu, i bez rotacije (234). Dokumentiranje pojave, napretka i liječenja dekubitusa je od iznimne važnosti za kontinuitet njege; međutim, zadnja dva sistematična osvrta otkrila su da postoji mnoštvo ljestvica za procjenu stanja dekubitusa, uz nedovoljno dokaza za preporuku nekog određenog sustava klasifikacije (240, 241). Zagovara se uloga mobilizacije teško oboljelih pacijenata intenzivne njege radi unapređenja stanja kože, kao i prevencija komplikacija u mirovanju (242).

VI. PEDIJARIJA

Sepsa ostaje hitan problem u dječjoj dobi širom svijeta. Ona pogađa široku dječju populaciju i najčešći je uzrok smrti u dojenčadi i male djece (243). Teške sepsu su odgovorne za više od 4.300 smrti godišnje (244).

Sepsa može dostići dva vrhunca u životu djeteta što odgovara sazrijevanju imunološkog sustava (245). Prvi vrhunac je u novorođenačkoj dobi sa stopom 4.3 na 1.000 novorođenčadi. Šezdeset posto slučajeva javi se u prvih pet dana s ukupnom smrtnošću oko 20%.

Drugi vrhunac se javlja u drugoj godini života.

U 2002. godini, sudionici Međunarodne radne skupine dječje sepsu na radnom sastanku su modificirali SIRS postupnike za odrasle te ih prilagodili za djecu (246). SIRS se definira kao prisustvo od najmanje dva sljedeća stanja, od kojih jedan mora biti abnormalna temperatura ili ukupan broj leukocita. Stanja uključuju:

- Izmjerena temperatura $>38.5^{\circ}\text{C}$ ili $<36^{\circ}\text{C}$.
- Tahikardija, definira se kao prosječni broj otkucaja srca > 2 standardne devijacije (SD) iznad normalne za dob u odsutnosti vanjskog podražaja, teške droge ili bolnih podražaja; ili inače neobjašnjivo povišenje otkucaja srca koje traje od 30 min do 4 sata ; ili za djecu > 1 godine starosti, bradikardija, definira kao srednja vrijednost otkucaja srca $< 10\%$ za dob u odsutnosti vanjskog podražaja nervusa vagusa, b-blokera ili prirodne bolesti srca ; ili na drugi način neobjašnjivo prisustvo depresije tijekom 30 minuta.
- Srednja vrijednost disanja >2 SD iznad normalne za dob ili mehanička ventilacija za akutne postupke koje se ne odnose na neuromuskularne bolesti ili opću anesteziju.
- Ukupan broj leukocita povišen ili snižen za dob (ne odnosi se na sekundarnu leukopeniju uzrokovanu kemoterapijom) ili prisutnost od $> 10\%$ nezrelih neutrofila (246).

Infekcija se definira kao sumnja ili potvrđena (pozitivni uzorci, mrljama na koži, ili lančana reakcija polimeraza testa) infekcija uzrokovana bilo kojim uzročnikom ili kliničkim sindromom povezanih s visokom vjerojatnošću infekcije. Dokaz infekcije uključuje pozitivna saznanja o kliničkim ispitivanjima, slikanja ili laboratorijska ispitivanja (npr. bijele krvne stanice u sterilnim tjelesnim tekućinama, perforirana crijeva, snimka pluća koja dokazuje pneumoniju, petehijalni osip) (246).

Sepsa se definira kao SIRS sa prisutnošću ili zbog sumnje dokazane infekcije (246).

Teška sepsa se definira kao sepsa sa još jednim od sljedećih:

1. Kardiovaskularne organske disfunkcije
2. Sindrom akutnog respiratornog distresa
3. ≥ 2 zatajenja organa (dišni, bubrežni, neurološki, hematološki, jetreni).(246)

Postoje razvojne razlike u hemodinamskom odgovoru na sepsu kada djecu uspoređujemo u odnosu na odrasle. Smanjenje minutnog volumena srca povezano je sa smrtnošću djece u septičnom šoku (247). Na temelju ove razvojne razlike, dosegnuti terapijsku krajnju točku srčanog indeksa (CI) od 3,3 do 6,0 l/min/m² može rezultirati boljim preživljavanjem (247). Osim toga, isporuka kisika je glavna odrednica potrošnje kisika u djece izložene ekstrakciji kisikom, tako da krajnji terapijski učinak potrošnje kisika bude veći od 200 ml/min/m², može također biti povezan sa boljim krajnjim ishodom (247).

A. Nadoknada tekućine

- 1) Predlaže se intravaskularni volumen ekspanzije postići sa bolusom tekućine od 20 ml/kg sa izotoničnom fiziološkom otopinom ili koloidima, kao što je navedeno u SSC smjernicama (4) (stupanj 2 C).

Obrazloženje. Čak 200 ml/kg mogu se primijeniti u prvom satu resuscitacije, iako je prosjek 10-60 ml/kg. Zamjena tekućine mora biti usmjerena u skladu s perfuzijom, središnjim venskom tlakom, ehokardiografskim određivanjem krajnjeg dijastoličkog volumena, plućnim kapilarnim tlakom, dijastoličkim volumenom i minutnim volumenom (247).

B. Vazopresori i inotropni lijekovi

1. Predlaže se primijeniti vazopresore/ inotrope ukoliko i dalje postoje klinički znakovi šoka usprkos adekvatnoj nadoknadi volumena, kao što je navedeno u smjernicama SCC (4) (stupanj 2 C).

Obrazloženje. Važna točka za zapamtiti o ovim lijekovima je da je septičan šok dinamičan proces, te će se lijekovi i doza infuzije morati prilagoditi ukoliko će se koristiti duže od predviđenog vremena, temeljeno na potrebi da se održi perfuzija organa kao i farmakokinetika i farmakodinamika dječjeg odgovora na lijek. Perfuzija i funkcija jetre i bubrega često se mijenjaju u djeteta sa teškom sepsom, uzrokujući promjene u farmakokinetici lijeka sa višim koncentracijama. Stoga se standardne infuzijske doze moraju prilagoditi.

Prema tijeku terapije, upotreba inotropnih lijekova, vazopresora i vazodilatatora će se razlikovati. Dobutamin može biti koristan za dječje bolesnike sa niskim srčanim outputom (248). Vazopresin može povećati MAP, SVR, i izlučivanje urina u djece s vazodilatatorskim septičkim šokom i odgoditi odgovor na kateholamine. Međutim, sigurnost i učinkovitost vazopresina u djece sa septičkim šokom nisu pokazali dobre rezultate (249). Povremeno, djeca mijenjaju njihov hemodinamski zahtjev od vazopresora do inotropa i obrnuto (247). Tablica 6 predstavlja sažetak farmakološke terapije koja se koristi u liječenju dječjeg septičkog šoka (250).

C. Steroidi

1. Predlaže se terapiju hidrokortizonom koristiti isključivo za djecu kateholamin otpornom na udarce i sa sumnjom ili dokazanom adrenalnom insuficijencijom, kao što je navedeno u SSC smjernicama (4) (stupanj 2C).

Obrazloženje. Hidrokortizon terapija može biti spasonosna u djeteta sa sepsom, ali je njegova upotreba obično rezervirana za djecu s kateholamin otpornim na šok ili kod dokaza za adrenalnu insuficijenciju. Nedavna studija ispituje pitanje neuroendokrine disfunkcije u djece, uključujući i adrenalnu insuficijenciju i naišli su na značajno veću učestalost multiple neurohormonalne disfunkcije u djece sa sepsom (249). Ovi rezultati sugeriraju da nedostatak neuroendokrinologije je zajednički u dječjim sepsama i mnogi neurohormonalni odgovori mogu biti zahvaćeni (249).

Općenito, adrenalna insuficijencija u slučaju kateholamin rezistentnog šoka, uzevši u obzir ukupnu razinu kortizola od <18 ug/dl (496 nmol/l). Preporu ena doza za lije

enje šoka je 50 mg/kg i zatim s istim dozama kao 24 satna infuzija (248,251). Iako nije potrebno da naručuju steroide, bitno je da medicinske sestre rade svoj posao odgovorno te da prepoznaju prisutnost reakcija na šok i da da započnu mjerenje razine kortizola i zapišu da je primjena hidrokortizol terapije bila adekvatna.

D. Sedacija / Analgezija

1. Predlaže se da kritično bolesni pedijatrijski pacijenti prime ciljanu terapiju za sedaciju i analgeziju (stupanj 2D).

Obrazloženje. Bol uzrokuje potrošnju energije i povećava potrošnju kisika. Medicinske sestre imaju ključnu ulogu u rješavanju ovog problema. Sedacija i analgezije se učestalo koriste u djece sa teškom sepsom za ublažavanje bolova, kao podrška mehaničkoj ventilaciji te kako bi se smanjila potrošnja kisika (252). Prvi korak za uključivanje sedacije i analgezije je isključiti fiziološke uzroke uznemirenosti uključujući hipoksemiju, bol, hiperkapniju i hipoperfuziju mozga.

Usmjerujući se na djetetovu udobnost pružajući analgeziju i sedaciju i smanjenje nemira pomaže očuvati kisik za distribuciju do glavnih organa (253). Nema podataka o podršci za primjenu nekog specifičnog lijeka; stoga, lijekovi i doze temelje se na odgovoru djeteta. Terapija bi trebala biti usmjerena cilju koristeći skale za određivanje djetetove razine udobnosti (254). Osim toga udobnost mjerenja uključuje odgovarajuće pozicioniranje, nježni dodir i osiguranje optimalnih uvjeta u okolini ili otklanjanje štetnih podražaja.

E. Zadnje točke liječenja

1. Preporuča se korištenje terapijskih zadnjih točaka za vođenje intervencija kod pedijatrijskog pacijenta s teškom sepsom i septičkim šokom (stupanj 1D).

Obrazloženje. Terapijske krajnje točke su uspostaviti i započeti resuscitaciju u tijeku liječenja. Ciljevi taj prvi sat reanimacije su ostati fokusiran na dišne puteve, disanje i cirkulaciju. Terapeutske krajnje točke uključuju vrijeme kapilarnog punjenja < 2 sekunde, normalni puls,

nema razlike između perifernog i centralnog pulsa, topli ekstremiteti, izlučivanje urina >1 ml/kg/hr, normalno stanje svijesti i normalna razina šećera, ionizirani kalcij i krvni tlak primjeren za dob (247).

Nakon što je početna resuscitacija postignuta, pozornost je potrebno usmjeriti na provjeru učinka hipovolemije i srčane i krvnožilne disfunkcije. Ciljevi stabilizacije su : normalna perfuzija, perfuzijski tlak primjeren za dob, venska saturacija krvi kisikom (gornja šuplja vena) $> 70\%$; i $CI >3.3$ L/min/m² i < 6.0 L/min/m² (255). Terapijske krajnje točke su vrijeme kapilarnog punjenja < 2 sekunde, normalni puls bez razlika između perifernog i centralnog pulsa, topli ekstremiteti, izlučivanje urina >1 ml/kg/h, normalno stanje svijesti, $CI >3.3$ L/min/m² i <6.0 L/min/m² i gornja šuplja vena sa mješanom saturacijom kisika $>70\%$. Srčani indeks se nadopunjuje povećanjem opterećenja (247). Monitoriranje uključuje otkucaje srca, zasićenost kisikom, krvni tlak, temperaturu, izlučivanje urina, centralni venski tlak, plućni arterijski tlak, minutni volumen, šećer i kalcij (247).

SAŽETAK I UPUTE ZA BUDUĆNOST

Ovaj dokument sadrži sažetak dokaza koje je potrebno poduprijeti njegom i skrbi pacijenta sa teškom sepsom. Nekoliko ograničenja odnose se na ovaj dokument uključujući vrijeme i resurse koji su na raspolaganju za razvoj ove preporuke i nedostatak dokaza koji postoje u mnogim područjima skrbi. Iako su zajedničkim naporom rezimirani dokazi i smjernice o provedenim istraživanjima i postignut je konsenzus u pogledu razine podrške prema razmatranjima sestrinske prakse, veći dio posla je proveden u malim grupama od 2- 3 autora, sa raspravom i konsenzusom cijele grupe autora postignutom kroz email raspravu. Iako je pružena mogućnost svim autorima da izraze zabrinutost u vezi ocijenjivanja preporuka, dubina rasprave bila je ograničena na mogućnost e-mailom.

Kao što je gore navedeno, više područja zdravstvene njege ili nemaju dokaze da o tome obavijeste praksu ili je razina dokaza ograničena na stručno mišljenje. Istraživanja moraju hitno utvrditi najpotrebnije sestrinske intervencije za pacijenta oboljelog od teške sepse. Područja koja treba posebno uključiti jesu prepoznavanje pogoršanja i dijagnoza sepse, vrsti i učinku ranih reanimacijskih mjera, učinkovite metode hemodinamske procjene i podrške, vrstu i učinak suportivne skrbi kao što je terapija prehranom, prevencija dekubitusa i upravljanja nad provođenjem njege usne šupljine i njege očiju kao i provođenje ostalih intervencija u njezi djece sa teškom sepsom. Po pronalaženju novih dokaza potrebno je obavijestiti ljude u procesu brige za teške septične pacijente i kao takav, ovaj dokument predstavlja proces koji je u tijeku.

REFERENCE:

1. Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, et al: Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med* 2001; 29: 1303-10.
2. Australasian Resuscitation in Sepsis Evaluation (ARISE) Investigators and the Australian and New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Adult Patient Database (APD) Management Committee: The outcome of patients with sepsis and septic shock presenting to emergency departments in Australia and New Zealand. *Crit Care Resusc* 2007; 9: 8-18.
3. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, et al. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med* 2004; 32: 858-73.
4. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med* 2008; 36: 296-327.
5. Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an american college of chest physicians task force. *Chest* 2006; 129: 174-81.
6. Prior M, Guerin M, Grimmer-Somers K. The effectiveness of clinical guideline implementation strategies - a synthesis of systematic review findings. *J Eval Clin Pract* 2008; 14: 888-97.
7. Safdar N, Abad C. Educational interventions for prevention of healthcare-associated infection: A systematic review. *Crit Care Med* 2008; 36: 933-40.
8. Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest* 2001; 120: 2059-93.
9. Jarvis WR. The United States approach to strategies in the battle against healthcare-associated infections, 2006 transitioning from benchmarking to zero tolerance and clinician accountability. *J Hosp Infect* 2007; 65: 3-9.
10. Yokoe DS, Mermel LA, Anderson DJ, et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: S12-21.
11. Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports *J Hosp Infect* 2003; 54: 258-66.
12. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004; 32: 2014-20.
13. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006; 355:2725-32.
14. Condon RE, Schulte WJ, Malangoni MA, et al. Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Arch Surg* 1983; 118: 303-7.
15. Cruse P. Wound infection surveillance. *Rev Infect Dis* 1981; 4: 734-7.
16. Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60: 27-40.
17. Gastmeier P, Geffers C. Prevention of catheter-related bloodstream infections: analysis of studies published between 2002 and 2005. *J Hosp Infect* 2006; 64: 326-35.
18. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 182-205.

19. Sykes PK, Brodribb RK, McLaws M-L, et al. When continuous surgical site infection surveillance is interrupted: the Royal Hobart Hospital experience. *Am J Infect Control* 2005; 33: 422-27.
20. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HIPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Am J Infect Control* 2002; 30: S1-S46.
21. Pratt RJ, Petlowe CM, Wilson JA, et al. EPIC2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect* 2007; 65: S1-S64.
22. Clark L, Smith W, Young L. Protective clothing: principles and guidance. London: Infection Control Nurses Association; 2002.
23. Corona A, Raimondi F. Prevention of nosocomial infection in the ICU setting. *Minerva Anestesiologica* 2004; 70: 329-37.
24. Safdar N, Dezfulian C, Collard HR, et al. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: A systematic review. *Crit Care Med* 2005; 33: 2184-93.
25. Cook D, Walter S, Cook R, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; 129: 433-40.
26. Tejerina E, Frutos-Vivar F, Restrepo MI, et al. Incidence, risk factors, and outcome of ventilator-associated pneumonia. *J Crit Care* 2006; 21: 56-65.
27. Warren DK, Shukla SJ, Olsen MA, et al. Outcome and attributable cost of ventilator-associated pneumonia among intensive care unit patients in a suburban medical center. *Crit Care Med* 2003; 31: 1312-17.
28. Lai K, Baker S, Fontecchio S. Impact of a program of intensive surveillance and interventions targeting ventilated patients in the reduction of ventilator-associated pneumonia and its cost-effectiveness. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24: 859-63.
29. Zack JE, Garrison T, Trovillion E, et al. Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2002; 30: 2407-12.
30. Lorente L, Blot S, Rello J. Evidence on measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *European Respiratory Journal* 2007; 30: 1193-207.
31. Wip C, Napolitano L. Bundles to prevent ventilator-associated pneumonia: how valuable are they? *Curr Opin Infect Dis* 2009; 22: 159-66.
32. Muscedere J, Dodek P, Keenan S, et al. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: diagnosis and treatment. *J Crit Care* 2008; 23: 138-47.
33. Huxley EJ, Viroslav J, Gray WR, et al. Pharyngeal aspiration in normal adults and patients with depressed consciousness. *Am J Med* 1978; 64: 564-8.
34. Ibáñez J, Peñafiel A, Raurich JM, et al. Gastroesophageal reflux in intubated patients receiving enteral nutrition: effect of supine and semirecumbent positions. *JPEN, Journal of parenteral and enteral nutrition* 1992; 16: 419-22.
35. Orozco-Levi M, Torres A, Ferrer M, et al. Semirecumbent position protects from pulmonary aspiration but not completely from gastroesophageal reflux in mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 1387-90.

36. Torres A, Serra-Batlles J, Ros E, et al. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med* 1992; 116: 540-43.
37. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, et al. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* 1999; 354: 1851-58.
38. Fernández-Crehuet R, Díaz-Molina C, de Irala J, et al. Nosocomial infection in an intensive-care unit: identification of risk factors. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18: 825-30.
39. Kollef MH. Ventilator-associated pneumonia. A multivariate analysis. *JAMA* 1993; 270: 1965-70.
40. Song H, Liu J, Gao S, et al. Clinical investigation on the compliance and the validity of ventilator bundle. *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* 2009; 21: 660-3.
41. van Nieuwenhoven CA, Vandenbroucke-Grauls C, van Tiel FH, et al. Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *Crit Care Med* 2006; 34: 396-402.
42. Cason C, Tyner T, Saunders S, et al. Nurses' implementation of guidelines for ventilator-associated pneumonia from the Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Crit Care* 2007; 16: 28-36.
43. Dezfulian C, Shojania K, Collard HR, et al. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Am J Med* 2005; 118: 11-18.
44. Kollef MH, Afessa B, Anzueto A, et al. Silver-coated endotracheal tubes and incidence of ventilator-associated pneumonia: the NASCENT randomized trial. *JAMA* 2008; 300: 805-13.
45. Rello J, Kollef M, Diaz E, et al. Reduced burden of bacterial airway colonization with a novel silver-coated endotracheal tube in a randomized multiple-center feasibility study. *Crit Care Med* 2006; 34: 2766-72.
46. Poelaert J, Depuydt P, De Wolf A, et al. Polyurethane cuffed endotracheal tubes to prevent early postoperative pneumonia after cardiac surgery: a pilot study. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 2008; 135: 771-6.
47. Rello J, Sonora R, Jubert P, et al. Pneumonia in intubated patients: Role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 111-5.
48. Niël-Weise B, Wille J, van den Broek P. Humidification policies for mechanically ventilated intensive care patients and prevention of ventilator-associated pneumonia: systematic review of randomized controlled trials. *J Hosp Infect* 2007; 65: 285-91.
49. Davis KJ, Evans SL, Campbell RS, et al. Prolonged use of heat and moisture exchangers does not affect device efficiency or frequency rate of nosocomial pneumonia. *Crit Care Med* 2000; 28: 1412-18.
50. Thomachot L, Leone M, Razzouk K, et al. Randomized clinical trial of extended use of a hydrophobic condenser humidifier: 1 vs. 7 days. *Crit Care Med* 2002; 30: 232-7.
51. Tsai TP, Lin YT, Wang YC, et al. Ventilator-Associated Pneumonia and Frequency of Circuit Changes. *Chest* 2004; 126: 898S.
52. Thomson L, Morton R, Cuthbertson S, et al. Tracheal suctioning of adults with an artificial airway. *Best Practice* 2000; 4: 1-6.
53. Celik S, Elbas N: The standard of suction for patients undergoing endotracheal intubation. *Intensive Crit Care Nurs* 2000; 16:191-198
54. Day K, Haub N, Betts H, et al. Hyperglycemia is associated with morbidity in critically

- ill children with meningococcal sepsis. *Pediatr Crit Care Med* 2008; 9: 636-40.
55. Rolls K, Smith K, Jones P, et al. Suctioning an adult with a tracheal tube. NSW Health Statewide Guidelines for Intensive Care. In: Health N, editor.: NSW Health; 2007
 56. Wood CJ. Endotracheal suctioning: a literature review. *Intensive Crit Care Nurs* 1998; 14: 124-36.
 57. Pedersen C, Rosendahl-Nielsen M, Hjermind J, et al. Endotracheal suctioning of the adult intubated patient—What is the evidence? *Intensive Crit Care Nurs* 2009; 25: 21-30.
 58. Craven D, Driks M. Nosocomial pneumonia in the intubated patient. *Semin Respir Infect* 1987; 2: 20-33.
 59. Torres A, el-Ebiary M, González J, et al. Gastric and pharyngeal flora in nosocomial pneumonia acquired during mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1993; 148: 352-7.
 60. Vallés J, Artigas A, Rello J, et al. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 1995; 122: 179-86.
 61. Abele-Horn M, Dauber A, Bauernfeind A, et al. Decrease in nosocomial pneumonia in ventilated patients by selective oropharyngeal decontamination (SOD). *Intensive Care Med* 1997; 23: 187-95.
 62. Johanson WG, Seidenfeld JJ, de los Santos R, et al. Prevention of nosocomial pneumonia using topical and parenteral antimicrobial agents. *Am Rev Respir Dis* 1988; 137: 265-72.
 63. Berry A, Davidson P. Consensus-based clinical guideline for the provision of oral care for the critically ill adult. NSW Health; 2007
 64. Fields L. Oral care intervention to reduce incidence of ventilator-associated pneumonia in the neurologic intensive care unit. *J Neurosci Nurs* 2008; 40:291–298
 65. Garcia R, Jendresky L, Colbert L, et al: Reducing ventilator-associated pneumonia through advanced oral-dental care: a 48-month study. *Am J Crit Care* 2009; 18: 523-32.
 66. Munro CL, Grap MJ, Jones DJ, et al. Chlorhexidine, toothbrushing, and preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill adults. *Am J Crit Care* 2009; 18: 428-37.
 67. Weireter L, Collins J, al. e. Impact of a monitored program of care on incidence of ventilator-associated pneumonia: results of a longterm performance-improvement project. *J Am Coll Surg* 2009; 208: 700–4; discussion 704–5.
 68. Ross A, Crumpler J. The impact of an evidence-based practice education program on the role of oral care in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Crit Care Nurs* 2007; 23: 132-36.
 69. Blot S, Vandijck D, Labeau S. Oral care of intubated patients. *Clinical Pulmonary Medicine* 2008; 15:153-60.
 70. Grap MJ, Munro CL, Ashtiani B, et al. Oral care interventions in critical care: Frequency and documentation. *Am J Crit Care* 2003; 12: 113-18.
 71. Jones DJ, Munro CL. Oral care and the risk of bloodstream infections in mechanically ventilated adults: A review. *Intensive Crit Care Nurs* 2008; 24: 152-61.
 72. Munro CL, Grap MJ. Oral health and care in the intensive care unit: State of the science. *Am J Crit Care* 2004; 13: 25-33.
 73. Choo A, Delac DM, Messer LB. Oral hygiene measures and promotion: Review and considerations. *Aust Dent J* 2001; 46: 166-73.

74. Moshrefi A. Chlorhexidine. *J West Soc Periodontol Periodontal Abstr* 2002; 50: 5-9.
75. Fourrier F, Cau-Pottier E, Boutigny H, et al. Effects of dental plaque antiseptic decontamination on bacterial colonization and nosocomial infections in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2000; 26: 1239-47.
76. DeRiso AJ, Ladowski JS, Dillon TA, et al. Chlorhexidine gluconate 0.12% oral rinse reduces the incidence of total nosocomial respiratory infection and nonprophylactic systemic antibiotic use in patients undergoing heart surgery. *Chest* 1996; 109
77. Chan EY, Ruest A, Meade MO, et al. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *Br Med J* 2007; 334: 889-93.
78. Chlebicki MP, Safdar N. Topical chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: A meta-analysis. *Crit Care Med* 2007; 35: 595-602.
79. Tantipong H, Morkchareonpong C, Jaiyindee S, et al. Randomized controlled trial and meta-analysis of oral decontamination with 2% chlorhexidine solution for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29: 131-6.
80. Abidia RF. Oral care in the intensive care unit: a review. *J Contemp Dent Pract* 2007; 8: 76-82.
81. Rello J, Koulenti D, Blot S, et al. Oral care practices in intensive care units: a survey of 59 European ICUs. *Intensive Care Med* 2007; 33: 1066-70.
82. Galpern D, Guerrero A, Tu A, et al. Effectiveness of a central line bundle campaign on line-associated infections in the intensive care unit. *Surgery* 2008; 144: 492-5.
83. Tsuchida T, Makimoto K, Toki B, et al. The effectiveness of a nurse-initiated intervention to reduce catheter-associated bloodstream infections in an urban acute hospital: An intervention study with before and after comparison. *Int J Nurs Stud* 2007; 44: 1324-33.
84. Carrer S, Bocchi A, Bortolotti M, et al. Effect of different sterile barrier precautions and central venous catheter dressing on the skin colonization around the insertion site. *Minerva Anestesiologica* 2005; 71: 197-206.
85. Hu KK, Lipsky BA, Veenstra DL, et al: Using maximal sterile barriers to prevent central venous catheter-related infection: A systematic evidence-based review. *Am J Infect Control* 2004; 32: 142-6.
86. Marschall J, Mermel LA, Classen D, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29: S22-30-
87. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 231-8.
88. Young EM, Commiskey ML, Wilson SJ. Translating evidence into practice to prevent central venous catheter-associated bloodstream infections: A systems-based intervention. *Am J Infect Control* 2006; 34: 503-6.
89. Maki DG. Yes, Virginia, aseptic technique is very important: maximal barrier precautions during insertion reduce the risk of central venous catheter-related bacteremia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 227-30.
90. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, et al. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 1991; 91: 197-

205S.

91. Mimos O, Pieroni L, Lawrence C, et al. Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1996; 24: 1818-23.
92. Small H, Adams D, Casey AL, et al. Efficacy of adding 2% (w/v) chlorhexidine gluconate to 70% (v/v) isopropyl alcohol for skin disinfection prior to peripheral venous cannulation. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 963-5.
93. Valles J, Fernandez I, Alcaraz D, et al. Prospective randomized trial of 3 antiseptic solutions for prevention of catheter colonization in an intensive care unit for adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 847-53.
94. Gillies D, O'Riordan L, Wallen M, et al. Optimal timing for intravenous administration set replacement. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005.
95. Avila-Figueroa C, Goldmann DA, Richardson DK, et al. Intravenous lipid emulsions are the major determinant of coagulase-negative staphylococcal bacteremia in very low birth weight newborns. *Pediatr Infect Dis J* 1998; 17: 10-17.
96. Crocker KS, Noga R, Filibeck DJ, et al. Microbial growth comparisons of five commercial parenteral lipid emulsions. *JPEN, J Parenter Enteral Nutr* 1984; 8: 391-5.
97. Hanna HA, Raad I: Blood products: a significant risk factor for long-term catheter-related bloodstream infections in cancer patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22:165-6.
98. Jarvis WR, Highsmith AK. Bacterial growth and endotoxin production in lipid emulsion. *J Clin Microbiol* 1984; 19: 17-20.
99. Raad I, Hanna HA, Awad A, et al. Optimal frequency of changing intravenous administration sets: is it safe to prolong use beyond 72 hours? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 136-9.
100. Saiman L, Ludington E, Dawson JD, et al. Risk factors for *Candida* species colonization of neonatal intensive care unit patients. *Pediatr Infect Dis J* 2001; 20: 1119-24.
101. Hanna H, Benjamin R, Chatzinikolaou I, et al: Long-term silicone central venous catheters impregnated with minocycline and rifampin decrease rates of catheter-related bloodstream infection in cancer patients: a prospective randomized clinical trial. *J Clin Oncol* 2004; 22: 3163-71.
102. León C, Ruiz-Santana S, Rello J, et al. Benefits of minocycline and rifampin-impregnated central venous catheters. A prospective, randomized, double-blind, controlled, multicenter trial. *Intensive Care Med* 2004; 30: 1891-9.
103. Raad I, Darouiche R, Dupuis J, et al. Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections. A randomized, double-blind trial. The Texas Medical Center Catheter Study Group. *Ann Intern Med* 1997; 127: 267-74.
104. Veenstra DL, Saint S, Saha S, et al. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *JAMA* 1999; 281: 261-7.
105. Darouiche RO, Raad II, Heard SO, et al: A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. Catheter Study Group. *N Engl J Med* 1999; 340: 1-8.
106. Bratzler DW, Houck PM. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 2004; 38: 1706-15.

107. Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: S51-S61
108. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al: Guideline for prevention of surgical site infection. *Am J Infect Control* 1999; 27: 97-132.
109. Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1990; 16: 223-30.
110. Moro ML, Carrieri MP, Tozzi AE, et al: Risk factors for surgical wound infections in clean surgery: a multicenter study. Italian PRINOS Study Group. *Annali italiani di chirurgia* 1996; 67: 13-19.
111. Winston KR. Hair and neurosurgery. *Neurosurgery online* 1992; 31: 320-9.
112. Tanner J, Woodings D, Moncaster K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [serial on the Internet]. 2006; (3):
113. Hamilton HW, Hamilton KR, Lone FJ. Preoperative hair removal. *Can J Surg* 1977; 20: 269-74.
114. Seropian R, Reynolds BM. Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. *Am J Surg* 1971; 121: 251-4.
115. Terranova A. The effects of diabetes mellitus on wound healing. *Plastic Surgical Nursing* 1991; 11: 20-25.
116. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, et al. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 356-61.
117. Latham R, Lancaster AD, Covington JF, et al. The association of diabetes and glucose control with surgical-site infections among cardiothoracic surgery patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 607-12.
118. Hunter JG, Padilla M, Cooper-Vastola S. Late *Clostridium perfringens* breast implant infection after dental treatment. *Ann Plastic Surg* 1996; 36: 309-12.
119. Stuesse DC, Robinson JH, Durzinsky DS. A late sternal wound infection caused by hematogenous spread of bacteria. *Chest* 1995; 108: 1742-43.
120. Velasco E, Thuler LC, Martins CA, et al. Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant disease. *Am J Infect Control* 1996; 24: 1-6.
121. Tenke P, Kovacs B, Bjerklund Johansen T, et al. European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents* 2008; 31: S68-78.
122. Wald H, Ma A, Bratzler D, et al. Indwelling urinary catheter use in the postoperative period: analysis of the national surgical infection prevention project data. *Arch Surg* 2008; 143: 551-7.
123. Willson M, Wilde M, Webb M, et al. Nursing interventions to reduce the risk of catheter-associated urinary tract infection: part 2: staff education, monitoring, and care techniques. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2009; 36: 137-54.
124. Garibaldi RA, Burke JP, Dickman ML, et al. Factors predisposing to bacteriuria during indwelling urethral catheterization. *N Engl J Med* 1974; 291: 215-19.
125. Gillespie WA, Lennon GG, Linton KB, et al. Prevention of urinary infection in gynaecology. *Br Med J* 1964; 2: 423-5.
126. Kunin CM. Detection, prevention, and management of urinary tract infections. 3 ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1979
127. Gould C, Umscheid C, Agarwal R, et al. Guideline for Prevention of Catheter-associated Urinary Tract Infections. 2009; Available from: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/CAUTI/CAUTIguideline2009final.pdf>

128. Warren JW, Platt R, Thomas RJ, et al. Antibiotic irrigation and catheter-associated urinary-tract infections. *N Engl J Med* 1978; 299: 570-3.
129. Wong E, Hooton T, Centers for Disease Control. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections. 1981 [March 20, 2008]; Available from: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/gl_catheter_assoc.html
130. Tsuchida T, Makimoto K, Ohsako S, et al. Relationship between catheter care and catheter-associated urinary tract infection at Japanese general hospitals: a prospective observational study. *Int J Nurs Stud* 2008; 45: 352-61.
131. Dieckhaus KD, Garibaldi RA. Prevention of catheter-associated urinary tract infections. In: Abrutyn E, Goldmann DA, Scheckler WE, editors. *Saunders Infection Control Reference Service*. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1998: 169-74.
132. Ward V, Wilson J, Taylor L, et al: Preventing hospital-acquired infection: clinical guidelines. London: Public Health Laboratory Service. 1997.
133. Garnacho-Montero J, Aldabo-Pallas T, Palomar-Martinez M, et al. Risk factors and prognosis of catheter-related bloodstream infection in critically ill patients: a multicenter study. *Intensive Care Med* 2008; 34: 2185-93.
134. Pettigrew RA, Lang SD, Haydock DA, et al. Catheter-related sepsis in patients on intravenous nutrition: a prospective study of quantitative catheter cultures and guidewire changes for suspected sepsis. *Br J Surg* 1985; 72: 52-5.
135. Brundage JF: Interactions between influenza and bacterial respiratory pathogens: implications for pandemic preparedness. *Lancet Infect Dis* 2006; 6:303-312
136. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. 2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. *Am J Infect Control* 2007; 35: S65-164.
137. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med* 2003; 31: 1250-6.
138. Kleinpell R. Implementing the Surviving Sepsis Campaign guidelines: implications for nursing care. *Advances in Sepsis* 2005;4:61–63 2005; 4: 61-3.
139. Clarke SP, Aiken LH. Failure to rescue. Needless deaths are prime examples of the need for more nurses at the bedside. *Am J Nurs* 2003; 103: 42-7.
140. Silber JH, Williams SV, Krakauer H, et al. Hospital and patient characteristics associated with death after surgery. A study of adverse occurrence and failure to rescue. *Medical Care* 1992; 30: 615-29.
141. Ferrer R, Artigas A, Levy M, et al. Improvement in process of care and outcome after a multicenter severe sepsis educational program in Spain. *JAMA* 2008; 299: 2294-303.
142. Levy M, Dellinger R, Townsend S, et al. The Surviving Sepsis Campaign: results of an international guideline-based performance improvement program targeting severe sepsis. *Crit Care Med* 2010; 38: 367–74.
143. Kleinpell R. The role of the critical care nurse in the assessment and management of the patient with severe sepsis. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2003; 15: 27-34.
144. Robson W, Daniels R. The Sepsis Six: helping patients to survive sepsis. *Br J Nurs* 2008; 17:16-21.
145. National Patient Safety Agency. Recognising and responding appropriately to early signs of deterioration in hospitalised patients. 2007 [28 December 2009]; Available from: <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?entryid45=5984>
146. National Institute for Health and Clinical Excellence. Acutely ill patients in hospital: Recognition of and response to acute illness in adults in hospital. 2007 [28 December

- 2009]; Available from: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG50FullGuidance.pdf>
147. Gao H, McDonnell A, Harrison D, et al. Systematic review and evaluation of physiological track and trigger warning systems for identifying at-risk patients on the ward. *Intensive Care Med* 2007; 33: 667-79.
 148. McGaughey J, Alderdice F, Fowler R, et al. Outreach and early warning systems (EWS) for the prevention of intensive care admission and death of critically ill adult patients on general hospital wards. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007.
 149. Patient Safety First Campaign. The 'how to guide' for reducing harm from deterioration. 2008 [28 December 2009]; Available from: http://www.patientsafetyfirst.nhs.uk/ashx/Asset.ashx?path=/How-to-guides-2008-09_19/Deterioration%201.1_17Sept08.pdf
 150. Moore L, Jones S, Kreiner L, et al. Validation of a screening tool for the early identification of sepsis. *J Trauma* 2009; 66: 1539-46.
 151. Reeves S, Lewin S. Interprofessional collaboration in the hospital: strategies and meanings. *Journal of Health Services & Research Policy* 2004; 9: 218-25.
 152. Haig KM, Sutton S, Whittington J. SBAR: a shared mental model for improving communication between clinicians. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2006; 32: 167-75.
 153. Joint Commission Resources. The SBAR Technique: Improves Communication, Enhances Patient Safety. *Joint Commission Perspectives on Patient Safety* 2005; 5: 1-8.
 154. Featherstone P, Chalmers T, Smith GB. RSVP: a system for communication of deterioration in hospital patients. *Br J Nurs* 2008; 17: 860-4.
 155. Andrews T, Waterman H. Packaging: a grounded theory of how to report physiological deterioration effectively. *J Adv Nurs* 2005; 52: 473-81.
 156. DeVita M, Smith G, Adam S, et al: Identifying the hospitalised patient in crisis: a consensus conference on the afferent limb of rapid response systems. *Resuscitation* 2010; 81:375–382
 157. Sebat F, editor. Designing, implementing, and enhancing a rapid response system. Chicago: Society of Critical Care Medicine; 2009.
 158. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 2001; 345: 1368-77.
 159. Surviving Sepsis Campaign. 2007 [28 December 2009]; Available from: <http://www.survivesepsis.org/content.php?name=surviving.php>
 160. Baldwin LN, Smith SA, Fender V, et al. An audit of compliance with the sepsis resuscitation care bundle in patients admitted to A&E with severe sepsis or septic shock. *Int Emerg Nurs* 2008; 16: 250-6.
 161. Gao F, Melody T, Daniels D, et al. The impact of compliance with 6-hour and 24-hour sepsis bundles on hospital mortality in patients with severe sepsis: a prospective observational study. *Critical Care* 2005; 9:R764 - R770.
 162. McNeill G, Dixon M, Jenkins P. Can acute medicine units in the UK comply with the Surviving Sepsis Campaign's six-hour care bundle? *Clin Med* 2008; 8: 163-5.
 163. Carlbom DJ, Rubenfeld GD. Barriers to implementing protocol-based sepsis resuscitation in the emergency department--results of a national survey. *Crit Care Med* 2007; 35: 2525-32.
 164. Nguyen HB, Lynch EL, Mou JA, et al. The utility of a quality improvement bundle in bridging the gap between research and standard care in the management of severe

- sepsis and septic shock in the emergency department. *Acad Emerg Med* 2007; 14: 1079-86.
165. Trzeciak S, Dellinger RP, Abate NL, et al. Translating research to clinical practice: a 1-year experience with implementing early goal-directed therapy for septic shock in the emergency department. *Chest* 2006; 129: 225-32.
 166. Mikkelsen M, Miltiades A, Gaieski D, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock. *Crit Care Med* 2009; 37: 1670-7.
 167. Amaravadi R, Dimick J, Pronovost P, et al. ICU nurse-to-patient ratio is associated with complications and resource use after esophagectomy. *Intensive Care Med* 2000; 26: 1857-62.
 168. Dimick J, Swoboda S, Pronovost P, et al. Effect of nurse-to-patient ratio in the intensive care unit on pulmonary complications and resource use after hepatectomy. *Am J Crit Care* 2001; 10: 376-82.
 169. Kovner C, Gergen P. Nurse staffing levels and adverse events following surgery in U.S. hospitals. *Image J Nurs Sch* 1998; 30: 315-21.
 170. Pronovost PJ, Jenckes MW, Dorman T, Garrett E, Breslow MJ, Rosenfeld BA, et al. Organizational characteristics of intensive care units related to outcomes of abdominal aortic surgery. *JAMA* 1999; 281: 1310-17.
 171. Unruh L: The effect of LPN reductions on RN patient load. *J Nurs Adm* 2003; 33:201-8.
 172. Giraud T, Dhainaut J, et al. Iatrogenic complications in adult intensive care units: a prospective two-center study. *Crit Care Med* 1993; 21: 40–51.
 173. Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM, et al. Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. *JAMA* 2002; 288:1987-1993
 174. Clarke S, Donaldson N. Nurse staffing and patient care quality and safety. *Patient Safety and Quality – An Evidence-Based Handbook for Nurses: AHRQ; 2008*
 175. Needleman J, Buerhaus P, Mattke S, et al: Nurse-staffing levels and the quality of care in hospitals. *N Engl J Med* 2002; 346:1715-1722
 176. Fridkin S, Pear S, et al: The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:150–158
 177. Picard KM, O'Donoghue SC, Young-Kershaw DA, et al: Development and implementation of a multidisciplinary sepsis protocol. *Crit Care Nurse* 2006; 26:43-54
 178. Sivayoham N: Management of severe sepsis and septic shock in the emergency department: a survey of current practice in emergency departments in England. *Emerg Med J* 2007; 24:422
 179. Surviving Sepsis Campaign. Implementing the Surviving Sepsis Campaign manual: Society of Critical Care Medicine; 2005. Available from: <http://www.survivingsepsis.com/files/Implementing%20the%20Surviving%20Sepsis%20Campaign.pdf>
 180. British Thoracic Society, Emergency Oxygen Guideline Group: Emergency oxygen use in adult patients. *Thorax* 2008; 63, Suppl VI.
 181. Resuscitation Council UK: Advanced Life Support. 5th ed. London: Resuscitation Council UK; 2006.
 182. Robson W, Webster S, Blakemore K, et al. The use of a patient group direction to ensure prompt treatment of postoperative hypotension in orthopaedic patients. *Journal of Orthopaedic Nursing* 2003; 7:197-200.

183. McKendry M, McGloin H, Saberi D, et al. Randomised controlled trial assessing the impact of a nurse delivered, flow monitored protocol for optimisation of circulatory status after cardiac surgery. *Br Med J* 2004; 329: 258.
184. Phillips S. Legislative update. Twentieth anniversary. After 20 years, APNs are still standing together. *Nurse Practitioner* 2008; 33: 10-34.
185. UK Department of Health. Improving patients' access to medicines: A guide to implementing nurse and pharmacist independent prescribing within the NHS in England 2006. Available from: http://www.dh.gov.uk/prod_consum_dh/groups/dh_digitalassets/@dh/@en/documents/digitalasset/dh_4133747.pdf
186. Australian & New Zealand Society of Blood Transfusion Inc., Royal College of Nursing Australia. Guidelines for the administration of blood components. 2004 [28 December 2009]; Available from: <http://www.anzsb.org.au/publications/index.cfm>
187. Royal College of Nursing. Right blood, right patient, right time: RCN guidance for improving transfusion practice. London 2005 [28 December 2009]; Available from: http://www.rcn.org.uk/_data/assets/pdf_file/0009/78615/002306.pdf
188. Minton J, Clayton J, Sandoe J, et al. Improving early management of bloodstream infection: a quality improvement project. *Br Med J* 2008; 336: 440-3.
189. Natsch S, Kullberg BJ, van der Meer JW, et al. Delay in administering the first dose of antibiotics in patients admitted to hospital with serious infections. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1998; 17: 681-4.
190. Surviving Sepsis Campaign. Improve time to broad-spectrum antibiotics. Society of Critical Care Medicine; 2008 [28 December 2009]; Available from: http://www.survivingsepsis.org/Bundles/Individual_Changes/Pages/improve_antibiotic_time.aspx
191. Thompson DS, Oberteuffer R, Dorman T. Sepsis alert and diagnostic system: integrating clinical systems to enhance study coordinator efficiency. *Comput Inform Nurs* 2003; 21: 22-8.
192. Boardman S, Richmond C, Robson W, et al. Prehospital management of a patient with severe sepsis. *Journal of Paramedic Practice* 2009; 1: 183-8.
193. Hollenberg S, Ahrens T, Annana D, et al. Practice parameters for hemodynamic support of sepsis in adult patients. *Crit Care Med* 2004; 32: 1928-48.
194. Ahrens T. Hemodynamics in sepsis. *AACN Adv Crit Care* 2006; 17: 435-45.
195. Maxwell D, Carrigan L, Merritt C, et al. Comparison of continuous central venous oxygen saturation and standard central venous catheters in septic patients at a large non-academic tertiary medical center. *Crit Care Med* 2009; 37: A216.
196. Donati A, Romanelli M, Botticelli L, et al. Recombinant activated protein C treatment improves tissue perfusion and oxygenation in septic patients measured by near-infrared spectroscopy. *Crit Care* 2009; 13: S12.
197. Leone M, Blidi S, Antonini F, et al. Oxygen tissue saturation is lower in nonsurvivors than in survivors after early resuscitation of septic shock. *Anesthesiology* 2009; 111: 366-71.
198. Doerschug K, Delsing A, Schmidt G, et al. Impairments in microvascular reactivity are related to organ failure in human sepsis. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2007; 293: H1065-H1071.
199. Cohn SM, Nathens AB, Moore FA, et al. Tissue oxygenation saturation predicts the development of organ dysfunction during traumatic shock resuscitation. *J Trauma* 2007; 62: 44-55.

200. Bakker J, Jansen T. Don't take vitals, take a lactate. *Intensive Care Med* 2007; 33: 1863-65.
201. Howell M, Donnino M, Clardy P, et al. Occult hypoperfusion and mortality in patients with suspected infection. *Intensive Care Med* 2007; 33: 1892-99.
202. Micek S, Roubinian N, Heuring T, et al. Before-after study of a standardized hospital order set for the management of septic shock. *Crit Care Med* 2006; 34: 2707-13.
203. Shorr A, Micek S, Jackson W, et al. Economic implications of an evidence-based sepsis protocol: can we improve outcomes and lower costs? *Crit Care Med* 2007; 35: 1257-62.
204. Packman M, Rackow E. Optimum left heart filling pressure during fluid resuscitation of patients with hypovolemic and septic shock. *Crit Care Med* 1983; 11: 165-9.
205. Marik P, Baram M, Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares. *Chest* 2008; 134: 172-8.
206. Chytra I, Pradl R, Bosman R, et al. Esophageal Doppler-guided fluid management decreases blood lactate levels in multiple-trauma patients: a randomized controlled trial. *Crit Care* 2007; 22: 1-9.
207. Conway D, Mayall R, Abdul-Latif M, et al. Randomized controlled trial investigating the influence of intravenous fluid titration using esophageal Doppler monitoring during bowel surgery. *Anesthesia* 2002; 57: 845-9.
208. Gan T, Soppitt A, Maroof M, et al. Goal-directed intra-operative fluid administration reduces length of hospital stay after major surgery. *Anesthesiology* 2002; 97: 820-6.
209. Mythen M, Webb A: Peri-operative plasma volume expansion reduces the incidence of gut mucosal hypoperfusion during cardiac surgery. *Arch Surg* 1995; 130: 423-9.
210. National Health Service. Doppler guided intraoperative fluid management. NHSTechnology adoption center website 2010. Available from: http://www.technologyadoptioncentre.nhs.uk/assets/files/documents/feb_10/nhs_1266494444_NTAC_Doppler_Results_Feb_2010_.pdf
211. Sinclair S, James S, Singer M. Intraoperative intravascular volume optimization and length of hospital stay after repair of proximal femoral fracture: randomized controlled trial. *Br Med J* 1997; 315: 909-12.
212. Venn R, Steele A, Richardson P, et al. Randomized controlled trial to investigate influence of the fluid challenge on duration of hospital stay and perioperative morbidity in patients with hip fractures. *Br J Anaesth* 2002; 88: 65-71.
213. Wakeling H, McFall M, Jenkins C, et al. Intraoperative esophageal Doppler guided fluid management shortens postoperative hospital stay after major bowel surgery. *Br J Anaesth* 2005; 95: 634-42.
214. Eachempati S, et al. The clinical use of an esophageal Doppler monitor for hemodynamic monitoring in sepsis. *Journal of Clinical Monitoring & Computing* 1999; 15: 223-5.
215. Marx G, et al. Assessing fluid responsiveness by stroke volume variation in mechanically ventilated patients with severe sepsis. *Eur J Anaesthesiol* 2004; 21: 132-8.
216. Santolucito J. The role of peripherally inserted central catheters in the treatment of the critically-ill. *Journal of the Association for Vascular Access* 2007; 12: 208-17.
217. Heyland D, Dhaliwal R, Drover J, et al. Canadian clinical practice guidelines

- fornutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *J ParenterEnteral Nutr* 2003; 27:355-73.
218. Giner M, Laviano A, Meguid MM, et al. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. *Nutrition* 1996; 12: 23-9.
 219. Martindale R, McClave S, Vanek V, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Executive Summary. *Crit Care Med* 2009; 37: 1757-61.
 220. American Dietetic Association. Critical illness evidence-based nutrition practice guideline 2006: Available from: http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?doc_id=12818
 221. Doig G. Evidence-based guidelines for nutritional support of the critically ill: results of a bi-national guideline development conference. In: (ANZICS) AaNZICS, editor.: Australian and New Zealand Intensive Care Society (ANZICS); 2005.
 222. Kreymann K, Berger M, Deutz N, et al: ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clinical Nutrition* 2006; 25: 210-23.
 223. Jones NE, Dhaliwal R, Day AG, et al. Factors predicting adherence to the Canadian Clinical Practice Guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *Journal of Critical Care* 2008; 23: 301-7.
 224. Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, et al. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adult patients? A systematic review of the literature. *Nutrition* 2004; 20: 843-8.
 225. Simpson F, Doig GS. Parenteral vs. enteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis of trials using the intention to treat principle. *Intensive Care Med* 2005; 31: 12-23.
 226. Marik PE, Zaloga GP. Early enteral nutrition in acutely ill patients: a systematic review. *Crit Care Med* 2001; 29: 2264-70.
 227. Koroloff N, Boots R, Lipman J, et al. A randomised controlled study of the efficacy of hypromellose and Lacri-Lube combination versus polyethylene/Cling wrap to prevent corneal epithelial breakdown in the semiconscious intensive care patient. *Intensive Care Med* 2004; 30: 1122-6.
 228. Hernandez E, Mannis M. Superficial keratopathy in intensive care unit patients. *Am J Ophthalmol* 1997; 124: 212-16.
 229. Imanaka H, Taenaka N, Nakamura J, et al. Ocular surface disorders in the critically ill. *Anesth Analg* 1997; 85: 343-6.
 230. Lenart SB, Garrity JA. Eye care for patients receiving neuromuscular blocking agents or propofol during mechanical ventilation. *Am J Crit Care* 2000; 9: 188-91.
 231. Marshall A, Elliott R, Rolls K, et al. Eyecare in the critically ill: Clinical practice guideline. *Aust Crit Care* 2008; 2: 97-109.
 232. Bates J, Dwyer R, O'Toole L, et al. Corneal protection in critically ill patients: a randomized controlled trial of three methods. *Clinical Intensive Care* 2004; 15: 23-6.
 233. European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). Pressure ulcer prevention: Quick reference guide 2009a: Available from: <http://www.epuap.org/guidelines.html>
 234. European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). Pressure ulcer treatment: Quick reference guide 2009b: Available from: <http://www.epuap.org/guidelines.html>

235. Elliott R, McKinley S, Fox V. Quality improvement program to reduce the prevalence of pressure ulcers in an intensive care unit. *Am J Crit Care* 2008; 17: 328-34.
236. de Laat EHEW, Schoonhoven L, Pickkers P, et al. Epidemiology, risk and prevention of pressure ulcers in critically ill patients: a literature review. *J Wound Care* 2006; 15: 269-75.
237. Boyle M, Green M. Pressure sores in intensive care: defining their incidence and associated factors and assessing the utility of two pressure sore risk assessment tools. *Aust Crit Care* 2001; 14: 24-30.
238. Fife C, Otto G, Capsuto EG, et al. Incidence of pressure ulcers in a neurologic intensive care unit. *Crit Care Med* 2001; 29: 283-90.
239. Seongsook J, Ihnsook J, Younghee L. Validity of pressure ulcer risk assessment scales; Cubbin and Jackson, Braden, and Douglas scale. *Int J Nurs Stud* 2004; 41: 199-204.
240. Kottner J, Raeder K, Halfens R, et al. A systematic review of interrater reliability of pressure ulcer classification systems. *J Clin Nurs* 2009; 18: 315-36.
241. Stausberg J, Kiefer E. Classification of pressure ulcers: a systematic literature review. *Stud Health Technol Inform* 2009; 146: 511-15.
242. Hopkins R, Spuhler V, Thomsen G. Transforming ICU culture to facilitate early mobility. *Crit Care Clin* 2007; 23: 81-96.
243. Watson R, Carcillo J. Scope and epidemiology of pediatric sepsis. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6: S3-5.
244. Watson R, Carcillo J, Linde-Zwirble W, et al. The epidemiology of severe sepsis in children in the United States. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 695-701.
245. von Rosenstiel N, von Rosenstiel I, Adam D. Management of sepsis and septic shock in infants and children. *Paediatr Drugs* 2001; 3: 9-27.
246. Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6: 2-8.
247. Brierley J, Carcillo J, Choong K, et al. Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal septic shock: 2007 update from the American College of Critical Care Medicine. *Crit Care Med* 2009; 37: 666-88.
248. Parker M, Hazelzet J, Carcillo J. Pediatric considerations. *Crit Care Med* 2004; 32: S591-4.
249. Aneja R, Carcillo J. What is the rationale for hydrocortisone treatment in children with infection-related adrenal insufficiency and septic shock? *Arch Dis Child* 2007; 92: 165-9.
250. Dichter C, Curley M. Shock. In: Curley M, Moloney-Harmon P, editors. *Critical Care Nursing of Infants and Children*. 2nd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001. pp 937.
251. Hebbbar K, Rigby M, Felner E, et al. Neuroendocrine dysfunction in pediatric critical illness. *Pediatr Crit Care Med* 2009; 10: 35-40.
252. Sorce L. Adverse responses: sedation, analgesia and neuromuscular blocking agents in critically ill children. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2005; 17: 441-50.
253. Moloney-Harmon P. Pediatric sepsis: the infection unto death. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2005; 17: 417-29.
254. Curley M, Harris S, Fraser K, et al. State Behavioral Scale: a sedation assessment instrument for infants and young children supported on mechanical ventilation. *Pediatr Crit Care Med* 2006; 7: 107-114.
255. Barton P, Kalil A, Nadel S, et al. Safety, pharmacokinetics, and pharmacodynamics

ofdrotreogin alfa (activated) in children with severe sepsis. Pediatrics 2004; 113: 7-17.

256. Mervyn Singer et al. The Third Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis -3) JAMA. 2016;315(8): 801-810

Tablica 1. Definicija sepse (4, 137)

Pojam	Definicija
Sepsa (sistemska upalna odgovor na infekciju)	Infekcija (dokumentirana ili suspektna) i nešto od navedenog <ul style="list-style-type: none"> A. Opći parametri– vrućica ($>38.3^{\circ}\text{C}$), hipotermija ($<36^{\circ}\text{C}$), HR $>90/\text{min}$ ili >2 SD iznad normalnih vrijednosti za dob, tahipneja, poremećen mentalni status, značajni edemi ili pozitivan bilans tekućine, hiperglikemija B. Upalni parametri – leukocitoza ($L >12,000/\mu\text{L}$), leukopenija ($L < 4,000/\mu\text{L}$), normalni L sa $>10\%$ nezrelih oblika, CRP > 2 SD iznad normalnih vrijednosti, prokalcitonin > 2 SD iznad normale C. Hemodinamski parametri – Hipotenzija (SBP < 90 mmHg, MAP <70 mmHg ili pad SBP $> 40\%$ početnih vrijednosti odnosno u djece* <2 standardne devijacije ispod normale za dob), SvO₂ $> 70\%$, CI > 3.5 l/min/m² D. Paramteri organske disfunkcije – Arterijska hipoksemija (PaO₂/FiO₂<300), akutna oligurija (diureza <0.5 ml/kg/hr), porast kreatinina >0.5 mg/dL, koagulacijski poremećaji (INR >1.5 ili PTT >60 sec), ileus (izostanak peristaltike), trombocitopenija (T $<100,000/\mu\text{L}$), hiperbilirubinemija (plasmatski totalni bilirubin >4 mg/dL ili 70 mmol/L) E. Parametri tkivne perfuzije – povišeni laktati (>1mmol/L), produženo kapilarno punjenje
Teška sepsa	Sepsa komplicirana poremećajem funkcije organa
Septički šok	Akutni cirkulacijski šok karakteriziran hipotenzijom unatoč adekvatnoj volumnoj nadoknadi koja se ne može objasniti drugim uzrokom. Hipotenzija je definirana: -SBP < 90 mmHg ili kod djece* < 2 SD za dob -MAP < 60 mmHg, ili -smanjenje SBP za više od 40mmHg od početnih vrijednosti

*vidjeti pedijatrijska razmatranja za daljnju dijagnozu kod djece

SD-standardna devijacija

L-leukociti

SBP-sistolčki krvni tlak

MAP-srednji arterijski tlak

SvO₂-saturacija kisika u venskoj krvi

CI-srčani index

Tablica 2 Stupnjevi kriterija (4,5)

Jačina dokaza	Kvaliteta dokaza
1- Jaki	A – visoko, npr. dobro provedena RCT
2-slabi	B – Osrednje, npr. nepotpuna RCT ili nadopunjena opservacijska studija
	C – Nisko, npr. dobro izvedene opservacijske studije
	D – Veoma nisko, npr. serija slučajeva ili stručno mišljenje

Faktori koji utječu na jačinu dokaza

Metodološka kvaliteta- slabo planiranje i implementacija povećavaju vjerovatnost krivog rangiranja te posljedično smanjenje istog

Važnost izlaznih podataka- visoko poželjne vrijednosti koje povećavaju rangiranje

Značaj učinka tretmana- RR >2 bez ostalih parametara povećava procjenu

Preciznost procjene efekta liječenja- visoko precizni rezultati pozitivno utječu na visinu rangiranja

Nekonzistentnost rezultata- brojne studije s nekonzistentnim rezultatima sputavaju procjenu

Direktnost dokaza- indirektni dokazi (npr. različita populacija) smanjuju procjenustudije

Rizi povezani uz terapiju- rizici terapije ili promjene u terapiji utječu na smanjenje procjene

Troškovi – značajna cijena povezana s terapijom smanjuje procjenu studije

RCT-randomizirani kontrolirani pokus; RR-relativni rizik

Tablica 3. Klinički znakovi sepse

Sindrom sistemnog upalnog odgovora - 2 ili više od navedenih stanja koje mogu ukazati na sepsu:

Temperatura > 38° C ili < 36° C

Puls > 90 otkucaja/min

Respiracije >20 udaha/min ili Pa Co2 < 32mmHg (< 4.3 kPa)

Leukociti >12000/mm³, < 4000/mm³, ili > 10 % nezrelih oblika (neutrofili)

Ostali znakovi i simptomi

Zimica

Hipotenzija

Smanjena perfuzija kože

Smanjena diureza

Značajni edemi ili pozitivni bilans tekućina (> 20mL/kg/ 24h)

Smanjeno kapilarno punjenje

Hiperglikemija(GUK > 120mg/dL) u odsustvu dijabetesa

Nespecifični poremećaji mentalnog statusa

Preuzeto iz Levy *et al.* (137)

Tablica 4. Šest intervencija kod sepse

- Dati visoke protoke kisika
- Uzeti hemokulturu
- Dati IV antibiotike
- Započeti sa IV tekućinom (volumna resuscitacija)
- Pogledati vrijednosti hemoglobina i laktata
- Mjeriti satnu diurezu

Preuzeto iz *Surviving Sepsis Campaign* (144, 159)

Tablica 5: Strategije za integraciju smjernica kod preživljavanja sepse u sestrinskoj praksi

Strategije koje promoviraju integraciju smjernica *Surviving Sepsis Campaigne* u kliničku praksu

1. Stvoriti multidisciplinarni tim i planirati provođenje strategije
2. Poticati sudjelovanje i preuzimanje inicijative glavnih sestara. Mnoge preporuke uključuju aspekte sestrinske njege i sestre trebaju igrati važnu ulogu u provođenju smjernica.
3. Integrirati provođenje smjernica iz *Surviving Sepsis* kampanje kao inicijativu za poboljšanje liječenja u Jedinicama intenzivnog liječenja i izvan njih.
4. Birati postupke koji osiguravaju provođenje smjernica.
5. Uključiti raspravu o smjernicama u svakodnevne postupke kao što su dnevne vizite, tjedne vizite i konferencije u intenzivnoj skrbi. Razmisliti o dnevnoj upotrebi lista s ciljevima koji kontroliraju provođenje smjernica SSC, uključujući propisani snop postupaka kod sepse, koji su usmjereni prema daljnjem istraživanju.
6. Promovirati ranu indentifikaciju sepse. Rano otkrivanje pridonosi uspješnijem liječenju.

Preuzeto iz Kleinpell, 2005 (138)

Tablica 6. Farmakološka terapija korištena kod septičkog šoka (250)

Lijek	Mjesto djelovanja	Doza($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$)	Primarni efekt	Sekundarni efekt
Dopamin	Dopaminergički Dopaminergički i β_1	2-5 2-10	Povećava bubrežni protok krvi Inotropno Kronotropno Povećava bubrežni protok	Aritmije
Noradrenaline	α $\alpha > \beta$	10-20 2-10	Vazokonstrikcija Vazokonstrikcija Inotropno	$> \text{MVO}_2$. Aritmije $<$ bubrežni protok
Adrenaline	α i β	0.05-1,5	Vazokonstrikcija Inotropno Kronotropno	$> \text{MVO}_2$ $<$ Aritmije $<$ bubrežni protok
Dobutamine	β_1	5-20	Inotropno	Tahikardija Aritmije Vazodilatacija Hipotenzija
Natrij nitroprusid	NA	0,5-10 (osjetljiv na svjetlo)	Vazodilatacija (uravnotežena)	$<$ PVR $>$ V/Qomjer Tokičnost cijanida
Nitroglicerine	NA	0.2-20	Vazodilatacija (venska)	$<$ PVR $>$ ICP
Amrinone	NA	5-10 (započeti s 3 mg/kg prvih 20 min)	Inotropno Vazodilatacija	Aritmije $<$ PVR Trombocitopenija
Milrinon	NA	0.75-1.0 (započeti sa 75 $\mu\text{g}/\text{kg}$ prvih 20 min)		

Teško je predvidjeti odnos između doze i reagiranja. Potrebna je individualna titracija. MVO_2 ., Potrošnja kisika miokarda. PVR plućna vaskularna rezistencija; V/Q ventilacija /perfuzija; ICP, intrakranialni tlak

Tablica 7. Quick SOFA

Quick SOFA (qSOFA)
Respiracija ≥ 22
Promijenjeno mentalno stanje
Sistolički tlak ≥ 100 mmhg

* Novi koncept koji pruža liječnicima i medicinskim sestrama jednostavni alat za sepsu. Može biti učinjeno brzo i bez krvnih pretraga. Ukoliko pacijent ima 2 od 3 qSOFA, treba ga pregledati na moguće zatajenje organa.