



OSNOVI PREVENCIJE BOLNIČKIH INFЕКCIJA



Prof. dr sc. med. Dejan Živanović

UVOD

- **Ignac Semmelweis** – mađarski akušer u istoriji poznat kao „spasitelj majki“: sredinom 19. veka uvodi obaveznu dezinfekciju ruku studenata i lekara kalcijum hipohloritom nakon obdukcije i smanjuje smrtnost porodilja ubog puerperalne sepse sa 12% na 1%
- **Joseph Lister** – britanski hirurg, 1867. godine uvodi antiseptu u hirurgiju: pranje ruku hirurga i asistenata 5% rastvorom karbolne kiseline pre operacije; istim rastvorom je prebrisavao operativno polje i namakao zavoje
- **Ernst von Bergmann** – nemački hirurg, 1890. godine uvodi asepsu u hirurgiju: instrumenti se sterilisu, a koža temeljno dezinfikuje
- **Era antimikrobnih lekova:** 1935. u kliničku praksu se uvode sulfonamidi, a 1945. godine i pencilin – smanjuje se interesovanje za bolničke infekcije
- Sredinom XX veka se pojavljuju epidemije bolničkih infekcija uzrokovanih penicilin rezistentnim stafilokokom – ponovo se budi interesovanje za bolničke infekcije, u čiju prevenciju i nadzor se uključuju i medicinske sestre u okviru multidisciplinarnih timova 1959. godine (Velika Britanija i SAD)

DEFINICIJA

- Bolničke (intrahospitalne, nozokomijalne) infekcije su sve vrste infekcija koje su nastale tokom hospitalizacije u bolnici ili drugoj zdravstvenoj ustanovi
- **Bolnička infekcija (BI) se definiše kao infekcija koja se razvila nakon 48h boravka u bolnici, a nije postojala, niti je bila u fazi inkubacije u momentu prijema radi ispitivanja i/ili lečenja**
- Bolničke infekcije predstavljaju tešku i po život opasnu komplikaciju osnovne bolesti koja je bila razlog hospitalizacije

JAVNOZDRAVSTVENI ZNAČAJ I ZASTUPLJENOST BOLNIČKIH INFEKCIJA

- Procenjuje se da se bolničke infekcije javljaju kod 5-10% hospitalizovanih bolesnika globalno
- **Srbija:** publikovane epidemiološke studije ukazuju da se učestalost bolničkih infekcija u srpskim zdravstvenim ustanovama kreće u okviru svetskog proseka, ili je nešto viša (5-15%)
- Bolničke infekcije značajno povećavaju stopu ukupnog morbiditeta i mortaliteta, značajno komplikuju tok i ishod lečenja osnovne bolesti, značajno produžuju dužinu trajanja i povećavaju materijalne troškove lečenja (npr. u SAD godišnje skoro dva miliona bolesnika ima intrahospitalnu infekciju što prosečno produžava njihovu hospitalizaciju za 5,3 dana, a ukupne troškove lečenja povećava za oko 4,5 milijardi dolara)

NAJČEŠĆE BOLNIČKE INFEKCIJE

- Globalno, među bolničkim infekcijama su najzastupljenije:
 - ✓ infekcije urinarnog sistema (40%)
 - ✓ Infekcije hirurških rana (25%)
 - ✓ infekcije respiratornog sistema (10%)
 - ✓ infekcije koje se diseminuju krvnim putem – sepsa (10%)
 - ✓ ostale bolničke infekcije - gastrointestinalni trakt, centralni nervni sistem, infekcije kostiju, infekcije kože i dr. (15%)

BOLNIČKE INFEKCIJE – FAKTORI RIZIKA

- Faktori rizika za nastanak bolničkih infekcija se mogu svrstati u dve grupe, i to:
 - ✓ **endogene:** individualne karakteristike samog pacijenta – uzrast (nedonoščad, odojčad), opšte stanje zdravlja, prisustvo komorbiditeta, prisustvo imunodeficijencije (HIV/AIDS i ostale zarazne bolesti, onkološki bolesnici, bolesnici s opekotinama, bolesnici u jedinici intenzivne nege, bolesnici na hemodijalizi, i sl.), prethodno lečenje antibioticima, neracionalna upotreba antibiotika
 - ✓ **egzogene:** mehanička ventilacija, centralni venski kateter (CVK), urinarni kateter, drenaža rane, nazogastrična sonda, hemodijaliza, invazivne dijagnostičke i terapijske procedure, hirurška reintervencija

PROUZROKOVAČI BOLNIČKIH INFEKCIJA

- Izazivači bolničkih infekcija mogu biti svi mikroorganizmi, ali su to najčešće bakterije, virusi i gljivice (menjaju se vremenom u zavisnosti od primene antibiotika); kao izazivači se izdvajaju dve velike grupe mikroorganizama:
 - 1. mikroorganizmi izrazite virulencije sa visokim indeksom kontagioznosti** (prouzrokovaci influence i drugih respiratornih infekcija, hemoragijskih groznica, salmonela i drugi izazivači crevnih infekcija)
 - 2. mikroorganizmi koji se dugo održavaju u bolničkoj sredini** uprkos primenjenim merama asepse, antiseptičke i profilaktičko-terapijske primene antibiotika predstavljaju brojniju i značajniju grupu prouzrokovaca BI koje često prouzrokuju septična stanja jer se lako diseminuju putem krvi (MRSA, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* spp., *Candida* spp.)

ČESTI PROUZROKOVAČI BOLNIČKIH INFEKCIJA

- **Gram pozitivne bakterije:** Staphylococcus aureus, Enterococcus species, Streptococcus pneumoniae, Streptococcus pyogenes, Clostridium difficile
- **Gram negativne bakterije:** Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae, Serratia marcescens, Acinetobacter spp., Escherichia coli, Campylobacter jejuni, Legionella spp.
- **Virusi:** respiratorni sincicijalni virusi, rinovirusi, adenovirusi, SARS-CoV-2 i ostalo korona virusi, Influenza A virus, HAV, HBV, HCV, Citomegalovirus, Rubella virus, Varicella-Zoster virus, enterovirusi, humani herpes virus tip 6 – HHV6, Herpes simplex virus, HIV
- **Gljivice:** Candida spp.

IZVOR BOLNIČKE INFEKCIJE

- Intrahospitalne infekcije mogu biti izazvane:
 - ✓ **endogenim faktorima** – ove bolničke infekcije su izazvane uslovno patogenim bakterijama sa kože i sluzokože bolesnika, usled imunodeficijencije ili oštećenja fiziološke barijere izazvanog osnovnom bolešću
 - ✓ **egzogenim faktorima** koji se mogu podeliti u dve velike grupe: na objektivne i subjektivne

IZVOR INFEKCIJE (egzogeni faktori)

OBJEKTIVNI

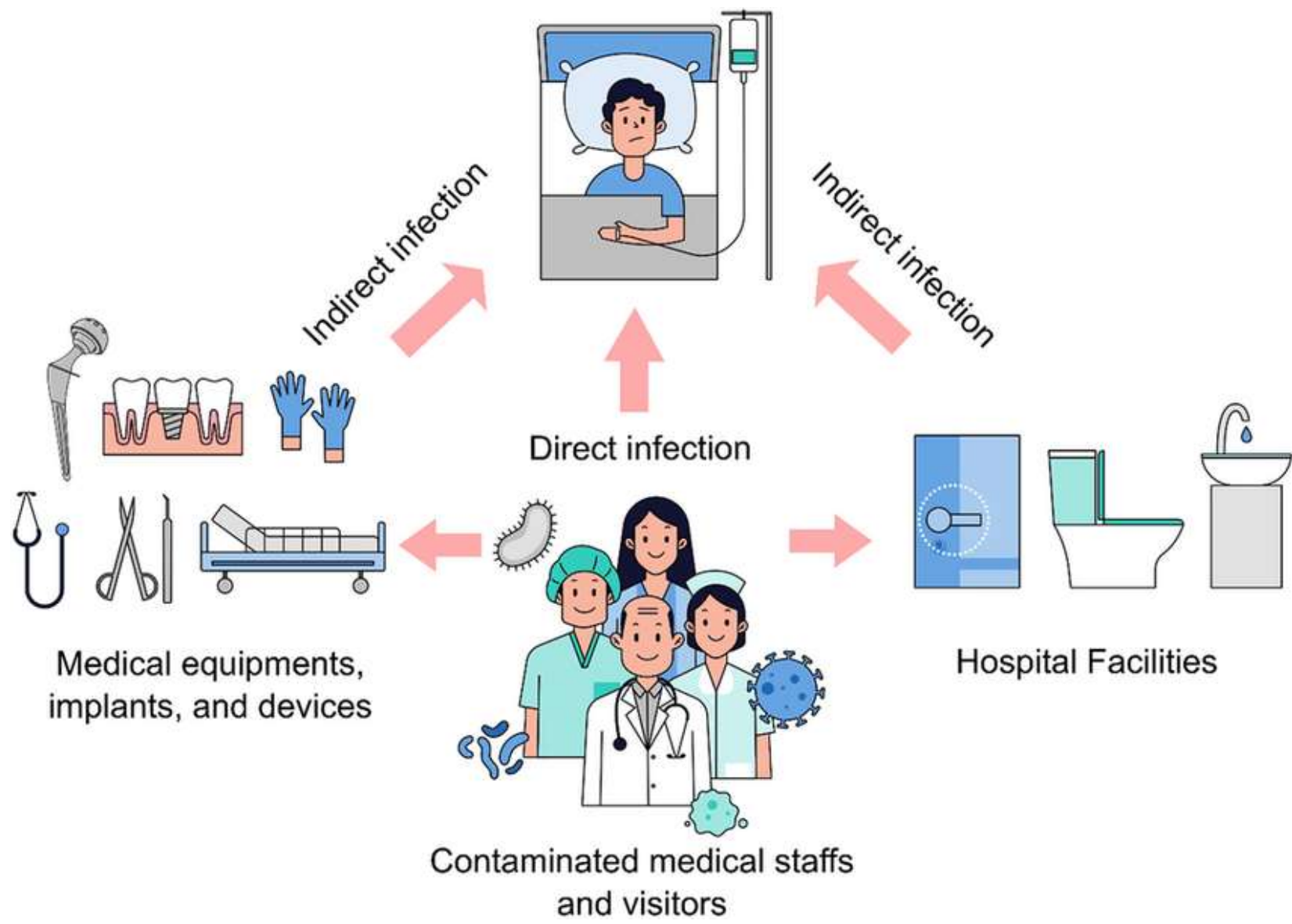
- Neadekvatni prostorni uslovi, korišćenje privremenih objekata
- Nedovoljan broj jedinica za prostornu izolaciju
- Neadekvatni sanitarni uslovi
- Veliki broj bolesničkih postelja u sobi
- Neadekvatna ventilacija

SUBJEKTIVNI

- Nedovoljna stručna osposobljenost medicinskog i pomoćnog osoblja
- Dolazak osoblja na posao sa simptomima infekcije
- Neadekvatno sprovođenje mera prevencije, organizacije rada i nadzora nad BI
- Neadekvatno sprovođenje mera asepse i antiseptike
- Neracionalna upotreba antibiotika
- Neracionalna upotreba urinarnih katetera
- Nepravilno sprovođenje procedura zdravstvene nege (nega kateteta, nega CVK, nega disajnog puta kod bolesnika na mehaničkoj ventilaciji, nega periferne intravenske kanile i dr.)

PRENOŠENJE BOLNIČKIH INFEKCIJA

- Bolničke infekcije se mogu preneti:
 - ✓ **direktnim kontaktom** - uključuje prenos uzročnika sa obolelog dela kože na zdrav deo kože istog bolesnika, neposrednim fizičkim kontaktom sa jednog na drugog bolesnika, sa bolesnika na zdravstveno osoblje (koža, krv, sekreti i ekskreti), sa posetioca ili sa zdravstvenog osoblja na bolesnike; u direktan kontakt spada i prenos vazduhom od zaražene osobe na novog domaćina (govorom, kašljanjem, kihanjem)
 - ✓ **indirektnim kontaktom** – uključuje prenos mikroorganizama putem nežive kontaminirane površine i predmeta (stetoskopom, termometrima, aparatom za merenje arterijske tenzije, upotrebom kontaminiranih lekova, instrumenata i aparata pri izvođenju dijagnostičkih i terapijskih procedura)



BOLNIČKE INFEKCIJE - kriterijumi

BOLNIČKA INFEKCIJA

- Ako je nastala u zdravstvenoj ustanovi i ispoljila se 48h nakon prijema ili kasnije
- Ako se utvrdi da je povezana sa hirurškom ili drugom invazivnom intervencijom i pojavi se u toku 30 dana od izvođenja intervencije (godinu dana za ugradnju implantata)
- Ako se ispolji nakon otpusta, a epidemiološki podaci govore u prilog infekciji tokom hospitalizacije (više slučajeva među hospitalizovanim bolesnicima)
- Ako je nastala kod novorođenčeta nakon vaginalnog porođaja majke

NIJE BOLNIČKA INFEKCIJA

- Prisutni znaci infekcije na prijemu (osim naknadnog izolovanja drugog uzročnika kod poznatog uzročnika na prijemu)
- Kolonizacija kože, sluzokože, izlučevina i rana mikroorganizmima koji ne prouzrokuju kliničke znake i simptome infekcije

RIZIČNA BOLNIČKA ODELJENJA

- Rizičnim odeljenjima se smatraju ona na kojima se leče bolesnici s povećanim rizikom za nastanak i razvoj bolničkih infekcija, a na osnovu učestalosti i težine nastalih bolničkih infekcija se mogu podeliti u tri grupe:
- ✓ **odeljenja visokog rizika** – jedinice intenzivnog lečenja i nege, porodilišta, sterilne bolesničke jedinice, neonatološke jedinice za intenzivno lečenje, odeljenja za opekotine, urologiju, transplantaciju, kardiohirurgiju, neurohirurgiju, ortopediju, traumatologiju, vaskularnu hirurgiju, hemodijalizu, infektološku intenzivnu negu, onkološka i hematološka, te odeljenja za HIV/AIDS
- ✓ **odeljenja srednjeg rizika** – odeljenja za opštu hirurgiju, neonatologiju, dermatologiju, zarazne bolesti (opšta nega), ginekologiju
- ✓ **odeljenja relativno niskog rizika** – internistička, pedijatrijska, psihijatrijska, gerijatrijska odeljenja

PROFILAKTIČKO-TERAPIJSKI PRISTUP U SUZBIJANJU BOLNIČKIH INFEKCIJA

- Organizovani pristup u borbi protiv bolničkih infekcija podrazumeva:
 1. nadzor nad bolničkim infekcijama – praćenje pojave infekcija u bolničkoj sredini zahteva formiranje posebnog tima stručnjaka za protivepidemijsku zaštitu koji imaju sledeće zadatke:
 - ✓ rutinsko praćenje mikrobioloških izveštaja
 - ✓ izveštavanje o kretanju i pojavi bolničkih infekcija i posebno značajnih mikrobioloških nalaza
 - ✓ evaluaciju otpusnih dijagnoza
 - ✓ evaluaciju obdukcionih izveštaja
 - ✓ izveštavanje o pojavi bolničkih infekcija među zdravstvenim radnicima

PROFILAKTIČKO-TERAPIJSKI PRISTUP U SUZBIJANJU BOLNIČKIH INFEKCIJA - nastavak

2. edukaciju zdravstvenih radnika
3. istraživanje načina nastanka svake bolničke infekcije (naročito epidemije)
4. pravilno sprovođenje profilaktičnih mera (asepsa i antisepsa)
5. zdravstvene kontrole osoblja (naročito nakon rizičnih kontakata)
6. kontrolisanu i racionalnu primenu antibiotika
7. detekciju potencijalnih rizika za svaku dijagnostičku i terapijsku proceduru (naročito novouvedene)
8. stalnu inovaciju i poboljšanje mera za suzbijanje bolničkih infekcija

PRIJAVA BOLNIČKE INFEKCIJE

- Bolnička infekcija se prijavljuje nadležnom timu za kontrolu bolničkih infekcija u pisanoj formi i na predviđenom obrascu, bez obzira da li se bolnička infekcija javila kao sporadični ili epidemijski slučaj
- **Izveštaji o epidemiji bolničkih infekcija** (podnose se uz prijavu) moraju da sadrže opis uzročnika, datum uočene pojave, broj slučajeva infekcije, dužinu trajanja i tok epidemijske bolničke infekcije

Meticilin-rezistentni Staphylococcus aureus (MRSA)

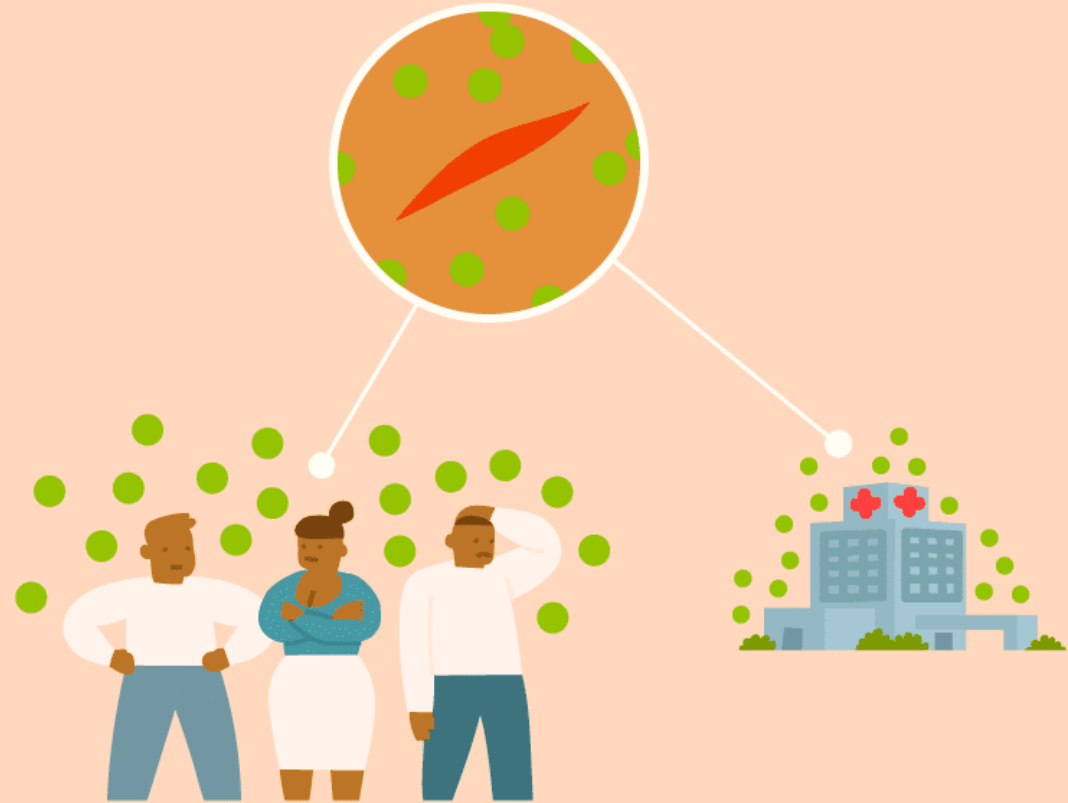
- Meticilin-rezistentni Staphylococcus aureus (MRSA) je čest prouzrokovatelj mekotkivnih bolničkih infekcija (apsces), kao i pneumonija, endokarditisa, osteomijelitisa i meningitisa; oko 30% zdravih ljudi u opštoj populaciji su MRSA kliconoše
- MRSA je jedan od najznačajnijih i najčešćih prouzrokovatelja bolničkih infekcija, i to ne samo zbog rezistencije na flukloksacilin i eritromicin (antibiotici za liječenje infekcija prouzrokovanih Staphylococcus aureus-om), već i zbog otpornosti na niz drugih oralnih antibiotika – **ličenje MRSA infekcije se sprovodi isključivo primenom parenteralnih antibiotika**

Types of MRSA



Colonization

- A person is a carrier for MRSA via their skin (usually nose)
- No symptoms displayed



Active Infection

- MRSA bacteria has entered body (usually through a wound)
- Symptoms displayed
- Infections can be community-acquired or hospital-acquired

Meticilin-rezistentni Staphylococcus aureus (MRSA) - nastavak

- Bolničke infekcije izazvane MRSA-om se najčešće javljaju na:
 - ✓ odeljenjima u kojima se leče kritično obolele ili povređene osobe
 - ✓ odeljenjima sa većim protokom bolesnika
 - ✓ prenatrpanim odeljenjima
 - ✓ odeljenjima sa nedovoljnim brojem medicinskih sestara i drugog osoblja
- **Glavni način prenosa MRSA u bolnicama je sa zaraženog bolesnika preko ruku zdravstvenih radnika, nakon kontakta sa inficiranim bolesnikom ili kontaminiranim materijalom**

Meticilin-rezistentni Staphylococcus aureus (MRSA) - nastavak

- **Kolonizacija hospitalizovanih bolesnika MRSA-om zavisi od:**

- ✓ dužine trajanja hospitalizacije
- ✓ težine osnovne bolesti
- ✓ neracionalne (ponavljane, bezrazložne, neadekvatne ili nedovoljne primene antibiotika)
- ✓ stepena imunodeficijencije i stanja ishranjenosti bolesnika

- **Rezervoari MRSA-e u vanbolničkoj sredini su:**

- ✓ nedavno otpušteni pacijenti sa bolničkog lečenja
- ✓ bolesnici sa hroničnim ulkusom noge
- ✓ štićenici domova za stare i zbrinjavanje drugih lica
- ✓ osobe koje imaju hronične bolesti kože (ekcemi)
- ✓ osobe koje zloupotrebljavaju psihoaktivne supstance

BAZIČNA PREVENCIJA BOLNIČKIH INFEKCIJA – sestrinske intervencije

- Bazična prevencija bolničkih infekcija podrazumeva:
 - ✓ adekvatnu higijenu ruku
 - ✓ pravilnu i bezuslovnu primenu metoda antiseptike (dezinfekcija)
 - ✓ pravilnu i bezuslovnu primenu metoda asepse (sterilizacija)
 - ✓ pravilno odlaganje kontaminiranog bolničkog rublja
 - ✓ pravilno odlaganje infektivnog (medicinskog) otpada

HIGIJENA RUKU

- **Prenos rukama je najvažniji način prenošenja patogenih mikroorganizama u zdravstvenim ustanovama**, zbog čega je pravilna higijena ruku jedan od najznačajnijih postupaka u sprečavanju nastanka i širenja, kao i osnovna komponenta svakog programa kontrole bolničkih infekcija
- **Na rukama bolničkog osoblja se razlikuju tri tipa kožne mikroflore:**
 - ✓ rezidentna (trajna) mikroflora
 - ✓ tranzitorna (prolazna) mikroflora
 - ✓ infektivna mikroflora

HIGIJENA RUKU - nastavak

- Prema preporuci Svetske zdravstvene organizacije (SZO), u zdravstvenoj nezi postoji **pet ključnih trenutaka** u kojima je indikovano pranje ruku u cilju prevencije bolničkih infekcija, i to:
 - ✓ pre fizičkog kontakta sa bolesnikom
 - ✓ pre primene aseptičnih postupaka
 - ✓ nakon izlaganja biološkom materijalu poreklom od bolesnika
 - ✓ nakon fizičkog kontakta s bolesnikom
 - ✓ nakon fizičkog kontakta s okolinom bolesnika

Mojih 5 trenutaka za HIGIJENU RUKU



HIGIJENA RUKU - nastavak

- **VAŽNO:** ruke ne treba prati samo pre navlačenja, već i nakon skidanja higijenskih ili sterilnih rukavica!

GLOVES ARE NOT ENOUGH

Wearing gloves is NOT a substitute for cleaning your hands.



CONTAMINATION DURING
GLOVE REMOVAL IS COMMON

- ▶ Your hands can get contaminated while wearing or removing gloves.
- ▶ Cleaning your hands after removing your gloves will help prevent the spread of potentially deadly germs.



Protect Yourself.
Protect Your Patients.

Who do your **#CLEANHANDSCOUNT** for?



www.cdc.gov/HandHygiene

This material was developed by CDC. The Clean Hands Count Campaign is made possible by a partnership between the CDC Foundation and GOJO.

HIGIJENA RUKU - nastavak

- U zavisnosti od nivoa antiseptičkog dejstva koje se želi postići, pranje ruku zdravstvenog osoblja može biti:
 - ✓ higijensko pranje
 - ✓ higijensko antiseptično pranje
 - ✓ hirurško pranje ruku
 - ✓ higijenska dezinfekcija ruku

HIGIJENA RUKU - nastavak

- **Higijensko pranje ruku:** tečnim sapunom ili losionom detaljno trljati ruke (nadlanice i dlanove do ručnog zgloba, predeo između prstiju, predeo oko noktiju i nokte) u trajanju od najmanje 30, preporučljivo 40-60 sec, a zatim isprati toplom vodom i posušiti higijenskim ubrusom
- **Higijensko antiseptično pranje ruku:** ruke se peru deterdžentnim antiseptikom (obično se radi o sredstvima koja sadrže hlorheksidin-glukonat koji deluje baktericidno, fungicidno i virucidno, i aktivno smanjuje količinu rezistentne i tranzitorne mikroflore ruku), u trajanju 60 sec, zatim se dobro isperu toplom vodom i posuše higijenskim ubrusom



- Dijelovi ruku koji se najčešće ne operu
- Dijelovi ruku koji se često ne operu



HIGIJENA RUKU - nastavak

- **Hirurško pranje ruku:** temeljno navlažene šake i podlaktice se detaljno operu sredstvom na bazi hlorheksidin-glukonata (rastvor u 80% etanolu) ili rastvorom povidon joda, mehaničkim utrljavanjem sterilnom četkicom u tri faze: šake i podlaktice do laktova, šake i polovina podlaktica i, konačno, samo šake, a zatim isperu toplom vodom i obrišu sterilnom kompresom (cilj je u potpunosti odstraniti nečistoće, a količinu rezidentne i tranzitorne mikroflore svesti na najmanju moguću meru)
- **Higijenska dezinfekcija ruku (utrljavanje):** utrljavanje najmanje 3 ml rastvora hlorheksidin-glukonata u 80% rastvoru etanola, u trajanju od 30 sec se izvodi nakon higijenskog pranja, a potom se ruke isperu i posuše – delovanje ovog antiseptika je baktericidno (uključujući MRSA-u), tuberkulocidno, virucidno i fungicidno u trajanju od 3h

SURGICAL HANDWASHING



SURGICAL HANDWASHING TECHNIQUE USING ALCOHOL BASED PRODUCT

WWW.NURSEINFO.IN

WWW.CANESTAR.COM

Higijensko utrljavanje u ruke

Trajanje postupka 30 sekundi



Izvor:
Kalenić S. i sur. Sigurnost za higijenu
ruku u zdravstvenim ustanovama.
Čiji? Vješt 2012; 133:1-18.

9. kolovoz 2018.
HR/P/ST/15/0903

PLIVA HRVATSKA d.o.o.,
Prilaz baruna Filipovića 25, 10000 Zagreb, Hrvatska.
Tel.: +385 1 57 20 000, Fax: +385 1 57 20 111
www.pliva.hr, www.plivamed.net, www.pliva-sept.hr

PLIVA

ANTISEPTIČNI I ASEPTIČNI METOD RADA

- **Antiseptični metod rada** podrazumeva sprovođenje dezinfekcije kože ili drugog tkiva bolesnika pre izvođenja invazivne medicinske procedure, uz prethodno uklanjanje tranzitorne mikrobiološke flore sa ruku zdravstvenih radnika higijenskim pranjem i/ili dezinfekcijom utrljavanjem sredstva na bazi alkohola
- **Aseptični metod rada** podrazumeva upotrebu sterilnog materijala i instrumenata primenom aseptičnih tehnika, prilikom sprovođenja hirurških intervencija, previjanja rana i invazivnih medicinskih procedura, a uz prethodnu dezinfekciju operativnog ili drugog radnog polja na telu bolesnika i hirurško pranje i dezinfekciju ruku zdravstvenog radnika

ANTISEPSA (DEZINFEKCIJA)

- **Antiseptika** predstavlja skup postupaka i mera kojima se uništavaju prouzrokovajući infekcije ili se njihova virulencija oslabi do te mere da ne mogu da izazovu infekciju (za razliku od asepsa, antiseptika kao metoda dozvoljava prisustvo oslabljenih mikroorganizama)
- **Postupak koji se koristi u antiseptici je dezinfekcija**, i postiže se primenom različitih hemijskih (germicidi i antiseptici) i bioloških sredstava (antimikrobni lekovi)
- **Antiseptični postupak ima produženi efekat** – dok je antiseptičko sredstvo prisutno na koži, materijalu, površinama, rani ili u telu, ono deluje i uništava ili slabi mikroorganizme

HEMIJSKA SREDSTVA ZA DEZINFEKCIJU

- Hemijska sredstva za dezinfekciju se koriste za dezinfekciju predmeta, radnih površina, medicinskog materijala, operativnog polja, rana i kože
- Hemijska sredstva za dezinfekciju predmeta, radnih površina i medicinskog materijala se nazivaju **germicidna sredstva** (dezinficijensi u užem smislu) i **NE SMEJU** se koristiti *in vivo*, jer oštećuju tkivo
- Hemijska sredstva koja se upotrebljavaju za pripremu kože za izvođenje intervencija, pripremu operativnog polja, ispiranje rana i telesnih duplji, nazivaju se **antiseptička sredstva**

ANTISEPTICI

- **Medicinski benzin** – nije antiseptik, ali se koristi za uklanjanje masnoće i drugih nečistoća sa kože i okoline rane (ne sme se aplikovati na ranu ili sluznicu)
- **Etanol (etil alkohol)** – spada u grupu alkohola, ima baktericidno, fungicidno i virucidno (ali ne i sporocidno) dejstvo, i koristi se kao 70% rastvor za dezinfekciju intaktne kože i sluzokože (ne preporučuje se aplikovanje na oštećeno tkivo), predmeta (stetoskop, aparati za merenje arterijske tenzije) i površina
- **Vodonik peroksid (hidrogen)** – spada u oksidaciona dezinfekciona sredstva, ima baktericidno, sporocidno, fungicidno i virucidno dejstvo, i koristi se kao 3% rastvor za ispiranje rana, sluzokože, kože i telesnih duplji; u dodiru sa biološkim materijalom (krv, gnoj, sluz, cerumen) peni i na taj način mehanički čisti ranu; istovremeno, oslobađanjem kiseonika stvara nepovoljne uslove za razvoj anaerobne infekcije

ANTISEPTICI - nastavak

- **Povidon jod** (rastvor, pena, rastvor za oralnu primenu, mast, vaginalete) – sadrži aktivan jod u formi polivinil-pirolidon-jod kompleksa, spada u halogena dezinfekciona sredstva i ima baktericidno, virucidno, fungicidno i slabo sporocidno dejstvo; rastvor se koristi za ispiranje rana i dezinfekciju kože i sluzokože, rastvor za oralnu primenu za ispiranje usne duplje, mast za dezinfekciju manjih povreda kože, dok se pena koristi za pripremu operativnog polja i hirurško pranje ruku; kontraindikovana je primena kod osoba koje su alergične na jod
- **Rivanol (etaksridin laktat)** – spada u grupu aromatičnih organskih jedinjenja (baziran je na akridinu); ima baktericidno dejstvo i kao 0,1% vodeni rastvor se koristi za ispiranje površinskih povreda kože i sluzokože, gnojnih rana, opekotina, apscesa i ehinokoknih cista (tokom ekscizije); koristi se samo dok se ne izgube spoljašnji znaci inflamacije, a onda njegovu primenu treba obustaviti jer usporava stvaranje granulacija i proces zarastanja rane

ANTISEPTICI - nastavak

- **Borna kiselina** - ima pretežno baktericidno i fungicidno dejstvo, i kao 3% rastvor se koristi za ispiranje rana i mokraćne bešike, odnosno kao 1% rastvor u otorinolaringologiji i oftalmologiji; izrazito je efikasan za infekcije izazvane *Bacillus pyocyaneus*-om
- **Hloramin** – spada u halogena jedinjenja na bazi hlora; kao 2% rastvor se koristi za ispiranje inficiranih rana, usta, uretre, vagine i trbušne šupljine
- **Desderman** – rastvor visoko prečišćenog etanola i 2-bifenilola koji se koristi za brzu i završnu hiruršku dezinfekciju ruku medicinskog osoblja; ima baktericidno, sporocidno (uključujući i MRSA), virucidno i fungicidno delovanje

GERMICIDI

- **Hlorni kreč** – halogeno jedinjenje koje ima baktericidno, sporocidno, virucidno i fungicidno dejstvo; rastvoren u vodi u odnosu 1:5 se koristi za dezinfekciju izlučevina (fecesa, urina i sputuma)
- **Formalin 40% (formaldehid, vodeni rastvor)** – ima baktericidno, sporocidno, virucidno i fungicidno dejstvo; u obliku formalinskih para se koristi za dezinfekciju (hladnu sterilizaciju) gumenih, osetljivih i optičkih instrumenata (nakon primene instrumente treba isprati destilovanom vodom)
- **Desol 1% (benzalkonijum hlorid)** - ima baktericidno, sporocidno, virucidno i fungicidno dejstvo; namenjen je za dezinfekciju površina, sanitarnih uređaja, bolničkog nameštaja, kao i dezinfekciju površina koje dolaze u kontakt sa hranom

GERMICIDI - nastavak

- **Asepsol** – spada u grupu deterdženata i kao 1% rastvor se koristi za dezinfekciju zdrave kože ruku i površina, sa baktericidnim, fungicidnim i delovanjem na pojedine tipove virusa - viruse influence i Herpes simplex virus; kao 5% rastvor ima pun baktericidni, sporocidni (uključujući i MRSA), virucidni i fungicidni efekat, i koristi se za dezinfekciju radnih površina u zdravstvenim ustanovama
- **Gigasept** – kombinovani germicid sa baktericidnim, sporocidnim, virucidnim i fungicidnim dejstvom koji se koristi za dezinfekciju instrumenata (nakon primene instrumente treba isprati destilovanom vodom)
- **Cidex** - kombinovani germicid sa baktericidnim, sporocidnim, virucidnim i fungicidnim dejstvom koji se koristi za dezinfekciju instrumenata (nakon primene instrumente treba isprati destilovanom vodom)

GERMICIDI - nastavak

- **Desu I 0,5-2% i Desu S 1-2% (dodocin natrijumhlorid)** – spada u amfoterna jedinjenja sa baktericidnim, virucidnim i fungicidnim delovanjem koje se koristi za dezinfekciju radnih površina; nema toksično dejtvo na makroorganizam, pa je posebno pogodan za dezinfekciju površina u bolničkoj kuhinji i posuđa i pribora za jelo (Desu I), kao i površina u bolesničkoj sobi (Desu S)
- **Sporotal 100** – halogeno jedinjenje na bazi hlora sa baktericidnim, sporocidnim, virucidnim i fungicidnim dejstvom; koristi se za dezinfekciju instrumenata, aparata za hemodijalizu, laboratorijskog posuđa, kontaminiranih površina

RAZBLAŽIVANJE KONCENTROVANOG DEZINFЕКЦИОНОГ SREDSTVA

- Ukoliko je potrebno razblažiti dezinfekciono sredstvo, koristimo sledeću formulu:

$$\frac{\text{željena količina (ml) x željeni procenat}}{\text{postojeći procenat}}$$

- **PRIMER:** potrebno nam je 300 ml 2% rastvora dezinfekcionog sredstva, a imamo 10% rastvor

$$\frac{300 \times 2}{10}$$

- Rastvor ćemo dobiti tako što ćemo 60 ml postojećeg rastvora razblažiti sa 240 ml destilovane vode

ASEPSA (STERILIZACIJA)

- **Asepsa** je pojam koji označava potpuno odsustvo svih mikroorganizama; ima izuzetan profilaktički značaj u medicini, a **metoda kojom se postiže asepsa se naziva sterilizacija**
- Sterilizacija predstavlja postupak kojim se predmeta, instrumenata i materijala uništavaju svi mikroorganizmi i njihove spore primenom fizičkih metoda, uključujući:
 - ✓ različite vrste toplote (vlažna, vlažna pod pritiskom, suva, otvoreni plamen)
 - ✓ gas (etilen-oksidi)
 - ✓ gama zračenje
- U svakodnevnom kliničkom radu se za sterilizaciju koriste različiti oblici toplote i ultraljubičasti zraci, dok su sterilizacija etilenoksidom i gama zračenjem uglavnom rezervisani za farmaceutsku industriju

STERILIZACIJA KUVANJEM

- Danas je ova metoda gotovo napuštena i rezervisana samo za situacije kada nisu dostupne druge metode sterilizacije, pre svega zbog postizanja relativno niske temperature (do 110°C) koja nije dovoljna za uništavanje virusa hepatitisa
- Oprani instrumenti i materijal (staklene i stakleno-metalne brizgalice, igle, laneni hirurški konac, gumeni drenovi) se stavljaju u poseban aparat koji ima električni grejač i držač za instrumente
- Sterilizacija traje najmanje 15 minuta (preporučljivo 30), a da bi se postigla radna temperatura (100-110°C), aparat mora biti poklopljen



Glassware.



Surgical instruments



STERILIZACIJA VODENOM PAROM POD PRITISKOM

- Sterilizacija vodenom parom pod pritiskom je zbog pouzdanosti danas najčešće korišćen metod sterilizacije u zdravstvenim ustanovama za instrumente, sanitetski materijal i rublje
- Sprovodi se u posebnim aparatima – autoklavima u koje se stavljaju namenske kasete i doboši (dvostruki zid) sa materijalom za sterilizaciju
- Sterilizacija se vrši na temperaturi od 136°C pri pritisku od 2,5 atmosfere u trajanju od najmanje 30 minuta od trenutka postizanja temperature; kada se steriliše gumeni materijal (sonde, kateteri i sl.), sterilizacija se vrši na temperaturi od 120°C pri pritisku od 1,5 atmosfere u trajanju od 20 minuta od trenutka postizanja temperature
- Nakon sterilizacije, zid doboša ili kasete se zatvori, a materijal sterilisan na ovaj način je sterilan 72h



STERILIZACIJA SUVIM TOPLIM VAZDUHOM

- Sterilizacija suvim toplim vazduhom se vrši u posebnim aparatima – suvim sterilizatorima; na ovaj način se sterilise termootporan materijal (metalni instrumenti, posude od stakla i porcelana)
- Instrumenti se pakuju u namenske kasete koje moraju biti odškrinute tokom trajanja sterilizacije na temperaturi od 180-220°C , u trajanju od dva sata od trenutka postizanja temperature
- Nakon sterilizacije, poklopac kasete se aseptičnom tehnikom zatvori, a materijal sterilisan na ovaj način je sterilan 24h



STERILIZACIJA OTVORENIM PLAMENOM

- Retko se koristi u zdravstvenim ustanovama zbog dostupnosti drugih, efikasnijih i bezbednijih metoda
- Sprovodi se tako što se u metalni sud stave instrumenti, preliju alkoholom i zapale, pri čemu se razvija temperatura od 550°C
- Otvoreni plamen sa špiritusnog plamenika se može koristiti za brzu sterilizaciju vrhova makaza, pincete, eze ili otvora epruvete



STERILIZACIJA ETILEN-OKSIDOM

- Sterilizacija gasom spada u tzv. hladne fizičke metode sterilizacije i sprovodi se mešavinom gasova (etilen-oksidi 10-20% i ugljen-dioksid 80-90%); ova smeša gasova je nezapaljiva i neeksplozivna, i značajno manje toksična u odnosu na čist etilen-oksidi
- Sprovodi se u posebnim prostorijama, a na ovaj način se sterilišu osetljivi optički instrumenti, plastični medicinski i sanitetski materijal, graftovi, valvule, proteze i sl.), upakovani u posebne namenske folije
- Efektivno vreme sterilizacije je 30 minuta nakon postizanja temperature od 60°C, pri pritisku od 5,5 bara; nakon zračnog pročišćavanja posle završene sterilizacije, materijal se vakumira i ostaje sterilan do naznačenog roka



STERILIZACIJA ULTRALJUBIČASTIM I GAMA ZRACIMA

- Sterilizacija ultraljubičastim zracima se koristi za sterilizaciju vazduha u prostorijama i sprovodi se pomoću specijalnih germicidnih lampi koja emituje zračenje jačine 2537 engstrema
- Sterilizacija gama zracima iz aparata za jonizujuće zračenje se koristi za sterilizaciju plastične medicinske opreme (brizgalice, igle za injekcije, sistemi za infuziju, endotrahealni tubusi, erveji, razne sonde, drenovi i skalpeli)



KONTROLA STERILIZACIJE

- Ispravnost sprovedene sterilizacije se mora proceduralno kontrolisati na dnevnom i mesečnom nivou, kao i uvek nakon izvršene popravke na aparatu za sterilizaciju
- **Postoje tri vrste kontrole sterilizacije, i to:**
 - ✓ fizička
 - ✓ hemijska
 - ✓ biološka

FIZIČKA KONTROLA STERILIZACIJE

- Fizička kontrola sterilizacije podrazumeva kontrolu rada aparata, odnosno kontrolu postignute temperature (očitavanjem na termometru ili displeju aparata) i postignutog pritiska (očitavanjem na manometru ili displeju aparata)
- Savremeni autoklavi imaju uređaje za automatsku fizičku kontrolu postignute temperature i pritiska, kao i grafičko beleženje vremena i parametara sterilizacije

HEMIJSKA KONTROLA STERILIZACIJE

- Hemijska kontrola sterilizacije se sprovodi upotrebom različitih hemijskih supstanci koje na temperaturi 115-120°C menjaju boju ili agregatno stanje (tope se i postaju tečne)
- Za hemijsku sterilizaciju se danas koriste Mikulićev papir (mrke boje -premazan jodnim skrobom), jodoform (dobro se zatvori u epruvetu i stavi u autoklav zajedno sa materijalom koji se sterilije), pikrinska kiselina i industrijski proizvedene indikator trake koje na određenoj temperaturi menjaju boju (najčešće)

BIOLOŠKA KONTROLA STERILIZACIJE

- Biološka kontrola je najsigurnija metoda kontrole sterilizacije i sprovodi se stavljanjem petrijeve šolje ili patrone sa kulturom otpornijih, nepatogenih bakterija (najčešće spore *Bacillus subtilis*-a) u autoklav; ukoliko su nakon sterilizacije uništene sve kolonije, to znači da je autoklav ispravan, a sterilizacija efikasna i pouzdana
- Ova vrsta kontrole sterilizacije se radi jedanput mesečno, po potrebi i češće; osim pomenutim načinom, biološka kontrola sterilizacije se može sprovesti i uzimanjem briseva ili stavljanjem delova zavojnog materijala na hranljivu podlogu – u tom slučaju, očekuje se da podloge ostanu sterilne



ODLAGANJE KONTAMINIRANOG BOLNIČKOG RUBLJA

- Procedura pravilnog odlaganja kontaminiranog bolničkog rublja uključuje:
 - ✓ kontaminirano posteljno i lično rublje bolesnika odmah nakon skidanja treba odložiti u specijalne nepropusne vreće (odvojiti vreće za posteljno i lično rublje), zatvoriti vreće, privremeno odložiti u posebnu prostoriju za nečisto (koja se svakodnevno čisti i dezinfikuje), a zatim na propisan način tzv. prljavim putem otpremiti u perionicu
 - ✓ rublje kontaminirano krvlju ili drugim izlučevinama se odvaja u posebne vreće za tu namenu i zasebno, bez odlaganja otprema u perionicu
 - ✓ nakon pranja i sušenja, preporuka je da se bolničko rublje ispegla, a po potrebi i sterilize (naročito u infektivnim bolnicama)

ODLAGANJE INFEKTIVNOG (MEDICINSKOG) OTPADA

- Pod zbrinjavanjem infektivnog (medicinskog) otpada se podrazumeva njegovo razvrstavanje na mestu nastanka, prikupljanje, pakovanje, vođenje dnevnika, predobrada i obrada, prevoz i higijenska dispozicija otpada na način da se spreči rizik od nastanka bolničkih infekcija, profesionalnih oboljenja i kontaminacije životne sredine
- Pod infektivnim otpadom koji je deo bolničkog otpada, a sumnjiv je da sadrži patogene (bakterije, virusi, gljivice i protozoe) u dovoljnoj koncentraciji da izazove bolest kod podložnih domaćina, podrazumeva se:
 - ✓ infektivni otpad koji sadrži patogene biološke agense koji zbog vrste, broja ili koncentracije mogu prouzrokovati bolest osoba koje su im izložene
 - ✓ oštri predmeti – igle, lancete, skalpeli i ostali predmeti koji mogu izazvati ubod ili posekotinu
 - ✓ anatomsko-patološki otpad (delovi ljudskog tela): amputati, tkiva i organi odstranjeni tokom hirurških zahvata, dijagnostičkih procedura, placente i fetusi do navršene 22. nedelje gestacije
 - ✓ animalni otpad: laboratorijske životinje i delovi njihovog tela

ODLAGANJE INFEKTIVNOG (MEDICINSKOG) OTPADA

- Zdravstvene ustanove stacionarnog tipa su dužne da naprave plan plan prikupljanja i razvrstavanja infektivnog otpada
- Infektivni otpad se prikuplja i razvrstava na mestu nastanka u ambalažu koja je prilagođena njegovim svojstvima, količini, načinu skladištenja, prevoza i obrade



Hvala na pažnji

*kontakt:
zivanovic_dejan@yahoo.com*