

# OSNOVE ČIŠĆENJA I DEZINFEKCIJE

---

7





## **Sadržaj**

<b>1</b>	<b>POJMOVI</b>	<b>5</b>
1.1	Čišćenje	5
1.2	Dezinfekcija	5
1.3	Sterilizacija	5
<b>2</b>	<b>ČIŠĆENJE</b>	<b>6</b>
2.1	Deterdženti i postupci čišćenja (sažetak)	6
<b>3</b>	<b>DEZINFEKCIJA</b>	<b>7</b>
3.1	Kemijska dezinfekcija	8
3.1.1	Stručne prosudbe	9
3.1.2	Djelatne tvari	9
3.1.3	Grupe aktivnih tvari koje se koriste u kemijskim dezinfekcijskim sredstvima	10
3.1.4	Primjena kemijskih dezinfekcijskih sredstava	10
3.1.5	Čišćenje i dezinfekcija površina	12
3.1.6	Mjere čišćenja i dezinfekcije	13
3.2	Toplinska dezinfekcija	14
3.2.1	Toplinska dezinfekcija medicinskih instrumenata i pribora	14
3.2.2	Postupak koji se primjenjuje pri automatskom reprocesiranju medicinskih instrumenata i pribora	16
3.3	Kemotermički dezinfekcijski postupci	16



## 1 Pojmovi

### 1.1 Čišćenje

Čišćenje podrazumijeva uklanjanje nečistoća ili bilo kojeg drugog neželjenog materijala (krv, ostataka hrane, itd.) na površinama i predmetima. Na slikama ispod teksta prikazani su načini kako se uklanja vidljiva nečistoća.



**Cilj čišćenja** jest osigurati vidljivu čistoću.

Uklanjanjem nečistoća, uklanjaju se i prisutni mikroorganizmi.

### 1.2 Dezinfekcija

Dezinfekcijom se uništavaju bakterije koje **uzrokuju bolesti**. Bakterijske spore (vidi Osnove mikrobiologije) se ne uništavaju. Međutim, u mnogim je slučajevima za završni stupanj obrade dovoljna samo dezinfekcija. **Dezinfekcija** znači da se dezinficiranim predmetima više ne može prouzročiti infekcija (DIS - grč. negiranje, infection - engl. zaraza).



**Cilj dezinfekcije** jest uništiti bakterije i smanjiti njihov broj kako dezinficirani predmeti više ne bi sudjelovali u prijenosu infekcija.

**Opaska urednika:** Dezinfekcijom se ne djeluje samo na bakterije nego i na ostale vrste mikroorganizama. Cilj dezinfekcije je smanjiti ukupan broj mikroorganizama na razinu koja nije štetna ljudskom zdravlju. To se može postići uništavanjem, inaktiviranjem ili uklanjanjem prisutnih mikroorganizama. I čišćenje je dezinfekcija, jer se čišćenjem uklanjaju mikroorganizmi s površina i predmeta.

### 1.3 Sterilizacija

Sterilizacija znači uništavanje **svih** mikroorganizama uključujući i bakterijske spore.

Cilj sterilizacije je osigurati potpunu odsutnost živih organizama. Neki se predmet može smatrati sterilnim ako je vjerojatnost prisutnih živih mikroorganizama manja od 1 : 1,000.000 (1 milijun). Drugim riječima, na 1 milijun steriliziranih predmeta preživjeli mikroorganizam može biti prisutni na samo jednom predmetu.

Svi instrumenti i predmeti koji ulazne u područje tijela koje je sterilno ili koji dolaze u dodir s ranama moraju biti sterilni.



**Cilj sterilizacije** jest osigurati potpunu odsutnost mikroorganizama.

## 2 Čišćenje

Čišćenje podrazumijeva uklanjanje nečistoća ili bilo kojeg drugog neželjenog materijala (krvi, ostataka hrane, itd.). Čišćenjem se uklanjaju vidljiva onečišćenja.



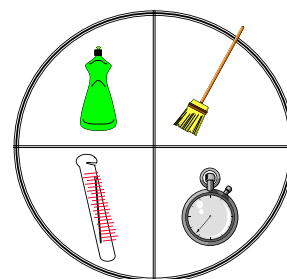
**Cilj čišćenja jest osigurati vidljivu čistoću.**

Čišćenje, pored estetske i psihološke uloge, ima zadaću mehaničkog uklanjanja mikroorganizama ili im može uskratiti izvor hranjivih tvari. Broj mikroorganizama (biološko onečišćenje) može se značajno smanjiti temeljitim čišćenjem (50 - 90 %).

Koji su čimbenici presudni za djelotvorno čišćenje?

To su **djelotvornost kemijskih sredstava, mehanička sila, vrijeme i temperatura:**

ako se, na primjer, želi koristiti manje kemikalija, onda se mora čistiti duže ili povećati mehaničko djelovanje, što znači da se mora jače ribati.



### **Oprez!!**

**Izjave proizvođača koji tvrde da se savršeni rezultati čišćenja mogu postići uz minimalnu količinu vode i u kratkom roku su, na žalost, više ekonomske prirode nego istiniti.**

### 2.1 Deterdženti i postupci čišćenja (sažetak)

Sirovine koje se najčešće koriste u izradi deterdženata (sredstva za čišćenje, kemijska sredstva) su: površinski aktivne tvari (tenzidi), kiseline, alkalne baze (lužine), te pomoćna sredstva koja mogu biti topiva ili netopiva u vodi. Najvažnije sirovine su površinski aktivne tvari ili tenzidi.

Deterdženti na vodenoj osnovi (kao i druge otopine na vodenoj osnovi) mogu biti neutralne, kisele ili lužnate. Mjerna jedinica kojom se izražava stupanj kiselosti ili lužnatosti poznata je kao "pH" (koncentracija vodikovih iona). Supstancije se mogu neutralizirati, i to kiseline s lužinama (bazama) ili lužine s kiselinama.

Polazište na pH ljestvici je voda koja ima pH vrijednost 7. Vrijednosti manje od pH 7 ukazuju na kiseline, a vrijednosti iznad pH 7 na lužine. Što je pH vrijednost manja, otopina je kiseliya. Ljestvica je podijeljena tako da se za svaku vrijednost kiseline jakost povećava za faktor 10. Kiseline vrijednosti pH 3 je deset puta jača od kiseline vrijednosti pH 4!

#### **Približna pH vrijednost uobičajenih tvari i kemikalija:**

Klorovodična kiselina 35%:	pH = - 0	Pivo:	pH = 5
Klorovodična kiselina 3.5%:	pH = 1	Površina kože:	pH = 5.5
Klorovodična kiselina 0.35%:	pH = 1	Mineralna voda:	pH = 6
Želučana kiselina:	pH = 1	Obična voda:	pH = 7
Limunska kiselina:	pH = 2	Krv:	pH = 7.4
Koncentrirani ocat:	pH = 2	Čista morska voda:	pH = 8.3
Ocat:	pH = 3	Crijevni sok:	pH = 8.3
Coca Cola:	pH = 3	Otopina deterdženta:	pH = 10
Vino:	pH = 4	Natrijeva lužina 3%:	pH = 14
Kiselo mlijeko:	pH = 4.5	Natrijeva lužina 30%:	pH = 15

(napomena: ne postoji pogreška u tablici: zaista postoje vrijednosti koje su manje od 1 i one koje su veće od 14)

Proizvodi za čišćenje dostupni na tržištu mogu se razvrstati kako slijedi:

- Neutralni deterdženti  $pH$  približno 5 – 9
- Deterdženti na bazi kiseline  $pH < 5$
- Lužnati deterdženti  $pH > 9$  (korištenje koncentrata)
- Deterdženti koji se otapaju
- Deterdženti koji se ne mogu jasno svrstati u bilo koju određenu grupu

#### **Neutralni deterdženti**

- Osnovni sastojak: tenzidi
- Neutralni deterdženti su, općenito mnogo slabiji od alkalnih deterdženta (lužine). Zbog toga bi za čišćenje kirurških instrumenata, po mogućnosti, trebalo koristiti alkalne deterdžente.

#### **Deterdženti na bazi kiseline:**

- Uklanjaju kamenac i ostatke cementa
- Vrste kiseline: octena kiselina, limunska kiselina, fosforna kiselina
- Sredstva za čišćenje zahoda, s dodatkom tenzida: sredstva za čišćenje sanitarnih elemenata

#### **Alkalni deterdženti:**

- Uklanjaju tvrdokorne nečistoće u kuhinji kao i u industrijskim i bolničkim uvjetima
- Alkalna sredstva (lužine): kaustična soda (kalijev hidroksid), soda (natrijev karbonat), amonijak, itd.
- Koncentrati poput sredstava za čišćenje pećnica
- Alkalni deterdženti su jači od neutralnih deterdženata

#### **Ultrazvučno čišćenje**

Kad visokofrekventni zvučni val prođe kroz otopinu za čišćenje (voda + deterdžent i/ili dezinficijens) dolazi do izmjene valova visokog tlaka i valova niskog tlaka. Ovaj slijed izmjena pokreće proces poznat kao KAVITACIJA. Nastaju milijuni mikroskopski malih mjehurića negativnog tlaka samo kako bi se odmah raspali. Tako oslobođena energija je nekoliko puta veća od one koja se stvara mehaničkim četkanjem. Kavitacija također uzrokuje raspadanje čestica nečistoće i dovodi otopinu u kontakt s površinama predmeta koji se trebaju čistiti. Povišena temperatura potpomaže kemijsku interakciju sastojaka u deterdžentu.

Za mjerenje energije u ultrazvučnim kadicama treba koristiti određene testove (npr. aluminijsku foliju).

### **3 Dezinfekcija**

Dezinfekcijom se uništavaju bakterije koje **izazivaju bolesti** (patogeni). Bakterijske spore (vidi Osnove mikrobiologije) se ne uništavaju dezinfekcijskim postupkom. Međutim, u mnogim je slučajevima kao završni postupak obrade dovoljna samo dezinfekcija. **Dezinfekcija** znači da se dezinficiranim predmetima više ne može prouzročiti infekcija (DEZ-infekcija).

**Cilj dezinfekcije** je uništiti bakterije i smanjiti njihov broj kako dezinficirani predmeti ne bi sudjelovali u prijenosu infekcija.

**Opaska urednika:** Kao što je već rečeno u prvom dijelu ovog poglavlja, dezinfekcijom se ne djeluje samo na bakterije nego i na ostale vrste mikroorganizama. Cilj dezinfekcije je smanjiti broj mikroorganizama na razinu koja nije štetna ljudskom zdravlju. To se može postići uništavanjem, inaktiviranjem ili uklanjanjem prisutnih mikroorganizama. I čišćenje je dezinfekcija, jer čišćenjem uklanjamo mikroorganizme s površina i predmeta. Što više, čišćenje je jedini dezinfekcijski postupak koji nema selektivno djelovanje i istom snagom i brzinom **uklanja** i patogene i nepatogene i osjetljive i manje osjetljive mikroorganizme kao i bakterijske spore.



### Ne dezinfekciji u kućanstvu

### “Ne dezinfekciji u kućanstvu”

U posljednjih nekoliko godina, na tržištu se pojavljuje sve više antibakterijskih deterdženata i proizvoda za čišćenje, čije djelovanje daleko nadmašuje higijenske mjere potrebne u kućanstvu. Uzimajući u obzir njihove otrovne i alergijske učinke, oni u kućanstvu predstavljaju više rizik za ljudsko zdravlje, nego što pružaju zaštitu od infekcije.

Nadalje, takve tvari zagađuju otpadne vode i bilje, i čak i pri niskim koncentracijama, one su štetne za vodenu faunu kao što su rakovi i ribe. Ova sredstva, također, uništavaju sve bakterije, uključujući i one koje su korisne za ljude u svakodnevnom životu.

Zbog toga se mjere dezinfekcije trebaju ograničiti na bolnice i slične sredine, dok u prosječnom kućanstvu uopće nisu potrebne. Konačno, čišćenje i uobičajeni način rada su sasvim dovoljni kako bi se osigurao odgovarajući stupanj higijene.

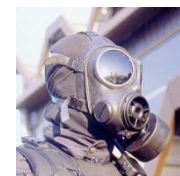
**Dezinfekcija je potrebna u kućanstvu samo ako liječnik preporuči takav postupak zbog posebnih razloga.**

Dezinfekcija se može postići kemijskim (alkohol, kemijski dezinficijensi) ili fizičkim (temperatura) postupcima, a kombinacija obaju postupaka, je poznata kao kemotermički postupak.

### 3.1 Kemijska dezinfekcija

Kemijskom dezinfekcijom se uz primjenu kemijskih sredstava uništavaju mikroorganizmi. Na tržištu su dostupni različiti **kemijski dezinficijensi**. Da bi se smatrali prikladnim za tu namjenu, trebaju ispunjavati sljedeće uvjete:

- Da imaju što širi spektar djelovanja, tj, da su u stanju uništiti što više vrsta uzročnika
- Da imaju kratko vrijeme djelovanja
- Da su stabilni i ne gube učinkovitost u prisutnosti proteina
- Da nemaju ili imaju samo lagano neugodan miris
- Da ne nadražuju kožu i sluznice ili da imaju vrlo blago iritantno djelovanje
- Da se mogu koristiti na različitim vrstama materijala
- Da su ekološki prihvatljivi
- Da su ekonomski prihvatljivi.



Na temelju gore navedenih zahtjeva, lako je pretpostaviti da ne postoji idealan dezinficijens. Zbog toga treba pažljivo razmisliti o namjeni za koju će se dezinficijens koristiti i koja su od navedenih svojstava važna.

**Mikrobicidno** djelovanje dezinficijensa (ubijanje mikroorganizama) označavaju sljedeći pojmovi:

- **baktericidan** = sposoban ubiti bakterije
- **bakteriostatski** = sposoban zaustaviti rast bakterija
- **fungicidan** = sposoban ubiti gljive
- **fungistatik** = sposoban zaustaviti rast gljiva
- **virucidan\*** = sposoban inaktivirati viruse (uništiti viruse)
- **sporicidan** = sposoban ubiti spore

\* ograničena virucidalna aktivnost znači da su inaktivirani samo određeni virusi



**Spektar djelovanja:  
baktericidan, fungicidan, virucidan**

◆ **Razvoj bakterija otpornih na dezinfekcijska sredstva**

*Stalno se vode rasprave o tome da li bi dezinficijense trebalo mijenjati kako se mikroorganizmi ne bi privikli na određeno dezinfekcijsko sredstvo i na taj način razvili otpornost.*

*Znanstvena istraživanja su pokazala da nema potrebe za takvim promjenama, pod uvjetom da se dezinfekcijska sredstva koriste ispravno. Razlog tome je što se mikroorganizmi mogu naviknuti na dezinfekcijsko sredstvo samo ako se ono duži vremenski period koristi u nižim koncentracijama od potrebnih. Ako se samo jednom upotrijebi povećana koncentracija dezinficijensa, naizgled otporni mikroorganizmi mogu se opet uništiti.*

### **3.1.1 Stručne prosudbe**

*Dokazivanje mikrobicidnih (smrtonosnih) svojstava dezinficijensa provodi se prema posebnim smjernicama. Djelotvornost potvrđuju specijalizirane udruge ili ustanove poput: Austrijskog društva za higijenu, mikrobiologiju i preventivnu medicinu (Österreichische Gesellschaft für Hygiene, Mikrobiologie und Präventivmedizin - ÖGHMP). [www.oeghmp.at](http://www.oeghmp.at) Udruge za primijenjenu higijenu (Verbund für angewandte Hygiene - VAH, Germany). Nakon provedenog testiranja stručna grupa za dezinfekcijska sredstva izdaje potvrdu (certifikat) za određeni dezinficijens i stavlja ga na listu za procjenu u praksi.*

### **3.1.2 Djelatne tvari**

*Postoje različite dezinfekcijske supstancije. Najvažnije među njima i njihovi predstavnici, navedeni su u tablici koja slijedi.*

*Često se u dezinfekcijskim sredstvima koriste kombinacije različitih aktivnih tvari tako da pokrivaju najširi mogući spektar djelovanja.*

◆ **Dezinfekcijsko sredstvo bez aldehida**

*Aldehidi, posebice formaldehid, nadražuju kožu i sluznice i mogu izazvati alergije. Nadalje, imaju svojstvo vezivanja proteina, odnosno proteini se u njihovoj prisutnosti denaturiraju (mijenjaju), što uzrokuje njihovo prianjanje na površine. Zbog tih se razloga, sve manje i manje koriste kao dezinficijensi. Mnogi proizvođači oglašavaju svoje proizvode kao proizvode „bez aldehida“, i na taj način jamče korisnicima da je taj proizvod u potpunosti bez aldehida. S druge strane, izjava „bez formaldehida“, znači samo da je dezinficijens bez formaldehida. Ipak, takav proizvod obično sadrži aldehide jer postoji mnogo različitih vrsta aldehida.*

*„Spektar djelovanja“ označava grupu mikroorganizama na koje je određeni dezinfekcijski postupak učinkovit.*

*Na temelju dezinfekcijske učinkovitosti na uzročnike, dezinficijensi se dijele u 4 skupine prema spektru djelotvornosti:*

- A:** Sposobni uništiti vegetativne\* bakterije, uključujući mikrobakterije kao i gljive, uključujući i gljivične spore
- B:** Sposobni inaktivirati viruse
- C:** Sposobni uništiti spore bakterija uzročnika antraksa
- D:** Sposobni uništiti spore bakterija uzročnika plinske gangrene i tetanusa

*\* Vegetativne bakterije se mnogo razmnožavati što znači da nisu spore*

**Spektar djelotvornosti D može se, prema tome, osigurati samo sterilizacijom.**

### 3.1.3 Grupe aktivnih tvari koje se koriste u kemijskim dezinfekcijskim sredstvima

Aktivne tvari	Spektar djelovanja	Područje primjene	Prednosti	Nedostaci
<b>Aldehidi</b> ▪ formaldehidi ▪ glutaraldehidi ▪ glioksal	Pokriva gotovo cijeli spektar	▪ površine ▪ instrumenti	▪ <b>biorazgradivo</b> ▪ niska uporabna koncentracija	▪ neugodan miris ▪ može izazvati alergijske reakcije
<b>Alkoholi</b> ▪ etanol ▪ n-propanol ▪ izopropanol	▪ baktericidno ▪ fungicidno ▪ djelomično virucidno	▪ ruke ▪ površine	▪ brzi početak djelovanja ▪ biorazgradivi ▪ brzo se suši ▪ općenito dobra tolerancija za različite materijale	▪ <b>opasnost od požara i eksplozije ako se koristi za dezinfekciju velikih površina</b> ▪ gubitak masnoće iz kože
<b>Kvartarni amonijevi spojevi (QUATS)</b>	Ovisno o tvari ▪ baktericidno ▪ fungicidno	▪ instrumenti ▪ ruke	▪ produženo djelovanje ▪ bez mirisa	▪ umanjen učinak ako se koristi s anionim tenzidina (poput sapuna)
<b>HALOGENI</b> <b>natrijev hipoklorit</b> <b>povidon-jodid</b>	Pokriva gotovo cijeli spektar	▪ instrumenti ▪ ruke ▪ (sluznice)	▪ brz početak djelovanja	▪ slaba biorazgradivost ▪ nagriza materijal ▪ nadražuje sluznicu
<b>PER-SPOJEVI</b> <b>hidrogen peroksid</b> <b>peroctena kiselina</b>	Pokriva gotovo cijeli spektar	▪ instrumenti ▪ sluznica ▪ voda	▪ brz početak djelovanja ▪ biorazgradivi	▪ nestabilni
<b>Fenoli i derivati</b> <b>fenola</b>	▪ baktericidno ▪ djelomično virucidno	▪ površine ▪ instrumenti	▪ nekoliko učinaka na proteine ▪ dobar učinak čišćenja	▪ slaba biorazgradivost ▪ štetni za zdravlje

### 3.1.4 Primjena kemijskih dezinfekcijskih sredstava



Ovisno o području primjene, dezinfekcija kemijskim dezinficijensima se može primijeniti **uranjanjem** (za ručnu dezinfekciju instrumenta i pribora koji ne može biti podvrgnut automatskoj obradi), **brisanjem** (površine) ili **utrljavanjem** (dezinfekcija ruku). **Dezinfekcija** koja se provodi **raspršivanjem** je nesigurna u pogledu svoje učinkovitosti. Osim toga, nepovoljno djeluje na osoblje i relativno je skuplja od postupka brisanja jer, zapravo, samo dio dezinfekcijskog sredstva dospije na površinu.



Prema tome, raspršivanje bi se trebalo koristiti, ako se uopće koristi, samo u onim okolnostima gdje niti jedan drugi postupak (brisanje ili trljanje) nije moguće provesti. Ovisno o odgovarajućem proizvodu, dezinfekcijsko sredstvo može doći na tržište kao otopina spremna za korištenje (ready-to-use) ili kao koncentrat koji se mora miješati s vodom prije uporabe.

#### Prilikom rukovanja dezinficijensima treba voditi računa o slijedećim činjenicama:

- Kako bi se osigurala ispravna koncentracija otopine treba pročitati upute proizvođača. Pri doziranju treba koristiti mjernu posudu ili sustav za doziranje. Ako se koristi premala koncentracija, dezinfekcija neće imati pravog učinka. Ako se koristi previsoka koncentracija, dezinfekcija neće biti uspješnija. Time se ne postiže veća učinkovitost nego se onečišćuje okoliš, skupo je, može oštetiti materijale i, ne manje važno, šteti zdravlju osoblja. Tablica za ispravno doziranje olakšat će uporabu dezinfekcijskih sredstava (vidi stranu 11.).



- Dezinfekcijska sredstva se moraju koristiti samo za predviđenu namjenu. Iako zvuči logično, u praksi se to pravilo uvijek ne primjenjuje.
- Ne smiju se dodavati deterdženti (npr. višenamjenska sredstva za čišćenje) jer to može umanjiti učinak dezinfekcijskog sredstva.
- Osoblje mora nositi zaštitne rukavice za osobnu zaštitu uvijek kad radi s dezinfekcijskim sredstvom, osim kad dezinficira ruke.
- Osoblje mora biti izvježbano



**Tablica određivanja količine:**

Razrjeđivanje	1 Litra	2 Litre	3 Litre	4 Litre	5 Litara
0.5 %	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml
1.0 %	10 ml	20 ml	30 ml	40 ml	50 ml
2.0 %	20 ml	40 ml	60 ml	80 ml	100 ml
3.0 %	30 ml	60 ml	90 ml	120 ml	150 ml
4.0 %	40 ml	80 ml	120 ml	160 ml	200 ml
5.0 %	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml	250 ml
10.0 %	100 ml	200 ml	300 ml	400 ml	500 ml



**Kako se izračunava doza?**

Na primjer, treba pripremiti 3 litre 0.5% otopine

1 litra = 1000 ml

1000 ml .....100%

10 ml.....1%

5 ml.....0.5%

Dakle, za 3 litre potrebno je 3 x 5 ml = 15 ml

**Vježba:**

5 litara 2% otopine:

1000 ml.....%

.....ml.....1%

.....ml.....2%

Znači, za 5 litara potrebno je

... x .....ml = ..... ml

4 litre 0.25% otopine:

1000 ml.....%

.....ml.....1%

.....ml.....0.25%

Za 4 litre potrebno je

... x .....ml = ..... ml

**Praktične vježbe ispravnog doziranja:**

Sudionici dobivaju zadatak da pripreme 4 litre 0.5 % - tne otopine dezinficijensa. Za tu svrhu svaki sudionik dobije plastičnu čašu u koju treba uliti 20 ml (npr. obojene vode) iz boce bez pomoći bilo kakvog dozatora. Nakon toga se injekcijskom štrcaljkom mjeri količina ulivene obojene vode i bilježi na ploči.



Izračunava se dobivena koncentracija i o tome raspravlja.

### 3.1.5 Čišćenje i dezinfekcija površina

#### 3.1.5.1 Onečišćenje mikroorganizmima

Površine i predmeti u područjima gdje se provodi ponovna obrada medicinskih instrumenata i pribora, mogu biti kontaminirani prljavim instrumentima, rukama osoblja, prašinom ili mikroorganizmima. Da bi se smanjilo onečišćenje, potrebne su i **posebne i opće mjere dezinfekcije**. Površine u područjima gdje se provodi ponovna obrada instrumenata i medicinskog pribora moraju se zbog toga lako čistiti i moraju biti otporne na dezinfekcijska sredstva.

Za dezinfekciju površina primjenjuje se:

1. Rutinska dezinfekcija
2. Specifična (selektivna) dezinfekcija
3. Čišćenje.

U načelu, za dezinfekciju površina, dezinfekcijsko se sredstvo mora nanijeti i rasporediti po površini (dezinfekcija ribanjem ili prebrisavanjem). **Dezinfekcija raspršivanjem** sama za sebe bi se trebala koristiti osim u iznimnim slučajevima, i preporuča se samo za površine koje nisu lako dostupne i gdje nije moguća **dezinfekcija brisanjem**.

- Prilikom rukovanja dezinfekcijskim sredstvima, vrlo je važno nositi **zaštitne rukavice** kako bi se izbjegli problemi s kožom.
- Otopina se mora pripremati s **hladnom vodom** (najviše 25 °C) dozirana u skladu s uputama proizvođača. Bitno je koristiti hladnu vodu kako bi se spriječilo formiranje opasnih para.
- Za rutinsku dezinfekciju dezinficijensima bez aldehida, koncentracija otopine može načelno zadovoljiti i ostati stabilna u periodu od 4 sata (ispitano od strane ÖGHMP ili VAH).

#### 3.1.5.2 Rutinska dezinfekcija

Kako radni dan prolazi tako radne površine postaju sve prljavije i kontaminiranije. Kako bi se smanjilo ukupno biološko opterećenje, **temeljitu rutinsku dezinfekciju** svih površina u radnim prostorima i skladištima treba provoditi jednom dnevno, najbolje navečer na kraju radnog dana.

Za brisanje, u prvom redu treba koristiti **krpe za jednokratnu uporabu** koje su natopljene dezinfekcijskim sredstvom za površine. Sve ladice treba svaka tri mjeseca najmanje jednom isprazniti i obrisati dezinficijensom. **Dezinfekcija podova provodi se samo u nečistim prostorima** gdje se obrađuju kontaminirani medicinski instrumenti i pribor.



#### 3.1.5.3 Specifična dezinfekcija površina

Ona podrazumijeva dezinfekciju površina na kojima su prisutna **vidljiva onečišćenja** (onečišćenje krvlju, slinom, itd.).

Krupna se nečistoća odstranjuje **krpom za jednokratnu uporabu**, koja je natopljena dezinfekcijskom sredstvom i koju odmah nakon toga treba odbaciti.

Tek iza toga slijedi prava dezinfekcija površina pri čemu se nanosi obilna količina dezinfekcijskog sredstva na određenu površinu.

**Specifična dezinfekcija** se mora provesti odmah nakon kontaminacije.

Alkohol je dezinficijens s najbržim djelovanjem. Zbog toga se alkohol i dezinficijensi na bazi alkohola koriste za **brzu dezinfekciju**. Kako bi se izbjegla opasnost od požara ili eksplozija, korištenje takvih dezinficijensa mora biti ograničeno na **male površine**. Zbog toga se nikad ne smiju koristiti za dezinfekciju električne opreme koja se zagrijava (npr. svjetla na radnom mjestu). Osim toga, treba voditi računa da je materijal koji se dezinficira otporan na alkohol jer bi se u suprotnom oštetio (pleksiglas).

### 3.1.5.4 Čišćenje

**Podovi se trebaju čistiti ekološki prihvatljivim višenamjenskim sredstvima za čišćenje na kraju ili prije početka radnog dana.**



### 3.1.6 Mjere čišćenja i dezinfekcije

**Svaka zdravstvena ustanova mora imati razrađene i utvrđene mjere čišćenja i dezinfekcije, a ako je potrebno i svaki odjel svoje posebne mjere.**

To znači da opseg mjera mora biti točno definiran. U područjima sa specifičnim zahtjevima moraju biti točno određene **metode** kao i **deterdženti** i **dezinfekcijska sredstva** koja se trebaju koristiti. Pri tom treba voditi računa o podnošljivosti materijala, a da se istovremeno udovolji i traženim zahtjevima. Također mora biti navedeno tko provodi određene mjere kao i tko je za njih odgovoran. Odredbom treba utvrditi i način provođenja kontrole.

#### 3.1.6.1 Utvrđivanje mjera dezinfekcije

Nema potrebe mijenjati dezinfekcijska sredstva koja su u svakodnevnoj uporabi. Iako se teoretski može razviti otpornost bakterija na pojedine tvari u dezinfekcijskim sredstvima (posebice u neprekidnoj uporabi preniskih koncentracija), to u rutinskoj praksi nema posebnog značaja. Čak i da se proizvod često mijenja, djelatna tvar ostaje nepromijenjena, odnosno, koristi se ista aktivna tvar ali pod drugim komercijalnim imenom. Prema tome, mora postojati dobar razlog za zamjenu proizvoda s kojim postoje dobra iskustva. Razlozi za promjenu dezinfekcijskog sredstva mogu uključivati:

- \* Nepodnošljivost od strane osoblja
- \* Neotpornost materijala
- \* Neugodan miris
- \* Ekološku neprihvatljivost
- \* Cijenu
- \* Probleme s isporukom.

Prije izbora određenog proizvoda preporučuje se testirati ga na mjestu primjene vodeći pri tom računa o traženim zahtjevima.

Preporučeni postupci pri utvrđivanju dezinfekcijskih mjera:

- ⇒ Savjetovanje s rukovoditeljima pojedinih ustanova
- ⇒ Savjetovanje s timom za kontrolu infekcija i voditeljem povjerenstva za kontrolu bolničkih infekcija
- ⇒ Izrada popisa do sad provedenih dezinfekcijskih mjera
- ⇒ Savjetovanje s osobljem koje provodi dezinfekcijske mjere (podnošljivost materija, nadražujući učinak, itd)
- ⇒ Prikupljanje odgovarajuće dokumentacije za eventualne buduće proizvode (stručna mišljenja, potvrde o neškodljivosti, sigurnosno-tehnički listovi itd.)
- ⇒ Savjetovanje s nabavnom službom (cijene, uvjeti isporuke, itd.)
- ⇒ Izrada nacрта mjera
- ⇒ Probni rad (npr. 3 mjeseca)
- ⇒ Bilježenje povratnih informacija i izrada potrebnih izmjena i dopuna
- ⇒ Usvajanje donesenih mjera od strane povjerenstva za bolničke infekcije

Od iznimne je važnosti određivanje odgovornosti i ovlasti kako bi se osiguralo poštivanje mjera čišćenja i dezinfekcije.

### 3.1.6.2 Mjere čišćenja i dezinfekcije u odjelima centralne sterilizacije (primjer)

#### Mjera čišćenja i dezinfekcije: Centralna sterilizacija (primjer)

Stanje:

Predmet	Proizvod / Postupak	Konc.	Vrijeme izloženosti	Učestalost	Način	Pripravci / Napomene
Ruke	deterdžent		-	ako su kontaminirane	prati	tekući sapun
	dezinfekcijsko sredstvo	konc.	30 sek	vidi upute	utrljati	proizvod na bazi alkohola
Oprema (npr. ultrazvučna kadica)	deterdžent		-	dnevno	brisati	
	dezinfekcijsko sredstvo			dnevno	brisati	sredstvo za dezinfekciju površina
Pod na čistoj strani	deterdžent		-	dnevno	brisati	
	dezinfekcijsko sredstvo	konc.		po potrebi	brisati	dezinfekcijsko sredstvo s brzim djelovanjem na bazi alkohola
Pod na nečistoj strani	deterdžent		-	dnevno	brisati	
	dezinfekcijsko sredstvo			dnevno	brisati	sredstvo za dezinfekciju površina
Radne površine na čistoj/nečistoj strani	deterdžent		-	dnevno	brisati	
	dezinfekcijsko sredstvo			dnevno	brisati	sredstvo za dezinfekciju površina
Umivaonik	deterdžent		-	dnevno	brisati	
Krpe za čišćenje, krpe za podove	toplinska dezinfekcija		Iskuhavanje	dnevno	perilica rublja	
Zaštitna odjeća	toplinska dezinfekcija		iskuhavanje	dnevno	perilica rublja	

## 3.2 Toplinska dezinfekcija

Toplinska dezinfekcija je dezinfekcija toplinom. Koristi se činjenica da su normalne bakterije osjetljive na toplinu i većina ih se inaktivira na temperaturi od 60 °C, pa čak i virus hepatitisa B postaje bezopasan na 90 °C (5 min).



### 3.2.1 Toplinska dezinfekcija medicinskih instrumenata i pribora

U strojevima za pranje i dezinfekciju koji se koriste za ponovnu obradu instrumenata i medicinskog pribora mikroorganizmi se uglavnom uništavaju toplinom.

#### 3.2.1.1 Pojam $A_0$

Standard EN ISO 15883-1 dopuna B koristi oznaku  $A_0$  kao mjeru za uništavanje mikroorganizama postupkom vlažne topline (vruća voda). Za takav postupak dezinfekcije očekuje se da će tijekom određenog vremenskog razdoblja temperatura ostati ista kako bi imala predviđeni utjecaj na mikroorganizme iste razine otpornosti. Ako se postignu i pridržavaju te zadane vrijednosti može se pretpostaviti da će postupak jamčiti potrebno smanjenje mikroorganizama. Međutim, preduvjet za to je da uređaji i pribor budu unaprijed temeljito očišćeni.

### 3.2.1.2 $A_0$ vrijednosti u toplinskom dezinfekcijskom postupku

Koja se  $A_0$  vrijednost mora postići, ovisit će o vrsti i broju mikroorganizama na medicinskim instrumentima i priboru koji ide u ponovnu obradu, kao i o slijedećem koraku ponovne obrade (npr. sterilizacija), te o namjeni.

Povjerenstvo za bolničke infekcije ili predsjednik povjerenstva mora definirati tražene  $A_0$  vrijednosti za različite vrste medicinskih instrumenata i pribora, te dati preporuke koje će se koristiti kao opći vodič.

$A_0$  vrijednost 60 određena je kao minimum za nekritične medicinske instrumente i pribor, odnosno one koji dolaze u dodir samo s neoštećenom kožom (npr. noćna posuda).

$A_0$  vrijednost 600 smatra se odgovarajućom za semikritične medicinske instrumente i pribor, pod uvjetom da se može pretpostaviti da su oni utočište samo niskoj razini mikrobnog onečišćenja i da nema patogenih mikroorganizama otpornih na toplinu.

Za sve kritične medicinske instrumente i pribor koji bi mogli biti kontaminirani s mikroorganizmima otpornim na toplinu, kao što je virus hepatitisa B, ovisno o njihovoj budućoj namjeni i kad se zna da će doći u dodir sa sterilnim dijelovima tijela ili krvi, Institut Robert Koch preporučuje toplinsku dezinfekciju  $A_0$  vrijednosti od najmanje 3000.

Ovaj se zahtjev može postići izlaganjem medicinskih instrumenata i pribora vrućoj vodi zagrijanoj na 90 °C kroz najmanje 5 minuta pod uvjetom da površine mogu izdržati ovu temperaturu.

Temperatura postupka (°C)	Vrijeme izlaganja za $A_0=3000$ u uređaju za pranje i dezinfekciju instrumenata, (uključuje hepatitis B virus)		Vrijeme izlaganja za $A_0=600$ u uređaju za pranje i dezinfekciju instrumenata, (isključuje hepatitis B virus)		Vrijeme izlaganja za $A_0=60$ u uređaju za pranje i dezinfekciju noćnih posuda	
	sek	min	sek	min	sek	min
65	94,868	1,581.1	18,974	316.2	1,897	31.6
70	30,000	500.0	6,000	100.0	600	10.0
75	9,487	158.1	1,897	31.6	190	3.2
80	3,000	50.0	600	10.0	60	1.0
85	949	15.8	190	3.2	19	0.3
87	599	10.0	120	2.0	12	0.2
90	300	5.0	60	1.0	6	0.1
93	150	2.5	30	0.5	3	0.1
95	95	1.6	19	0.3	2	0.03

$A_0$  vrijednosti za medicinske instrumente i pribor koji se koriste za različite namjene

Automatski postupak toplinske dezinfekcije u načelu obuhvaća pet koraka:

1. **Prepranje** – u hladnoj vodi bez dodatnih tvari, kako bi se uklonile krupne nečistoće
2. **Čišćenje i pranje** – na temperaturi od 40 – 60 °C uz korištenje određene količine deterdženata
3. **Međuispiranje** – otopina za pranje se uklanja toplom ili hladnom vodom
4. **Dezinfekcija** – toplinska dezinfekcija se obavlja demineraliziranom vodom na temperaturi između 80 i 93 °C. Da bi se uništili virusi hepatitisa B, koji su posebno otporni na toplinu, potrebna je temperatura od najmanje 90 °C u vremenu od 5 minuta ili 85 °C kroz 16 min. (vidi  $A_0$  koncept)
5. Sušenje

### 3.2.2 Postupak koji se primjenjuje pri automatskom reprocesiranju medicinskih instrumenata i pribora

- ◆ Odmah nakon uporabe (na mjestu primjene), ukloniti organsko onečišćenje celuloznom krpom (ostatke tkiva, gnoj, materijale za lijepljenje kao što je koštani cement i sl.)
- ◆ Kontaminirani materijal, zaštićen, otpremiti do uređaja za pranje i dezinfekciju
- ◆ Pripremiti materijal koji treba dezinficirati: rastaviti u sastavne dijelove, otvoriti zglobne instrumente
- ◆ Osigurati osjetljive instrumente (npr. kanile) u stalcima ili posebnim držačima
- ◆ Ne preopteretiti košare
- ◆ Obratiti pažnju na smjer vodenog mlaza naročito kod većih predmeta, npr. bubrežastih zdjelica!
- ◆ Šuplji instrumenti: odgovarajuća kolica za punjenje s mogućnošću čišćenja unutarnjeg lumena
- ◆ Provjeriti ima li na instrumentima kakvih ostataka
- ◆ Oprati i dezinficirati ponovo, ako je potrebno

Budući da se program obavlja automatski daleko je manji rizik od pogreške zbog krivog rukovanja, što se može dogoditi tijekom kemijske dezinfekcije (pogrešno doziranje, prekratko vrijeme izlaganja, pogrešaka koje dovode do ponovnog onečišćenja). Zbog toga je toplinska dezinfekcija najsigurniji postupak dezinfekcije.

Toplinska dezinfekcija u uređajima za pranje i dezinfekciju, mora imati prednost pred kemijskim ili kemotermičkim postupcima (Institut Robert Koch).

### 3.3 Kemotermički dezinfekcijski postupci

Pojedini medicinski instrumenti i pribor ne podnose visoke temperature potrebne za toplinsku dezinfekciju (npr. fleksibilni ili savitljivi endoskopi). Ovakvi se medicinski instrumenti i pribor reprocesiraju automatskim kemotermičkim postupcima. To znači da je kemijska dezinfekcija pospešuje podizanjem temperature na više vrijednosti od temperature okoline (najviše do 60 °C). Kemijske se reakcije razvijaju puno brže na visokim temperaturama što objašnjava groznicu kod zaraznih bolesti. Budući da povišena tjelesna temperatura ubrzava kemijske reakcije u organizmu, patogeni mikroorganizmi se mogu brže aktivirati