

CHIRURGIE

Asepsy, Antisepsy, Sterilizace, Dezinfekce.

Prof. MUDr. Mojmír Kasalický

Historie I.

- Středověk – období aseptického temna
- " pus bonum et laudabile"
- Vysoká úmrtnost při chirurgických výkonech z důvodu infekčních komplikací.
- Vznikem „špitálů“, dochází ke koncentraci nemocných, přenosu infekcí a zvyšování mortality.
- Počátek 19. století – Holmes – jako první prosazoval, že porodníci přenášejí nemoci do rodidel žen.

2

Historie II.

- 1847 - **Ignác Filip Semmelweis** vyslovil názor, že horečku omladnic způsobují lékaři a medici, kteří přicházejí rodit rovnou z pitevny. Zavedl mytí rukou, nepřecházet od infekčních pacientů,...



3

Historie III

- **Louis Pasteur** (1822–1895)
- práce o mikroorganismech, a vyhlásil teorii, že nemoci, hniloba a zánět jsou způsobeny živými mikroorganismy.
- vědecké podklady pro principy asepse a antiseptiky



4

Historie IV

- 1867 – **Lister Joseph** zavedl metodu antiseptiky aktivní hubení choroboplodných zárodků přímo v ráně. Obklady s fenolem, operace se sprchami karbolové kyseliny



5

Historie V

- Konec 19. století zavedl Bergman metodu asepse – do rány zasahovat sterilními nástroji, přikládání sterilních obvazů a apod.
- Mikulicz – bavlněné rukavice
- 1896 – Halsted- gumové rukavice
- Berger – nošení ústenky

6

- **Antisepte:** zneškodňování mikroorganismů na živých tkáních, pokožce, ranách a sliznicích.
- **Antiseptika:** přípravky používané k antisepsi. Mají nízkou toxicitu, dobrou tkáňovou snášenlivost, působí místně. Účinek často spíše bakteriostatický než baktericidní.
- **Asanace:** soubor opatření s cílem zabránit přenosu infekčních nákaz od zdroje k vnímavému jedinci. Zahrnuje usmrcení mikroorganismů (dezinfekce, sterilizace), škodlivého a obtížného hmyzu a členovců (dezinfekce) a obratlovců (deratizace).
- **Asepte:** soubor preventivních opatření a postupů zabráňujících styku s mikroorganismy.

- **Kontaminace:** znamená, že předmět nebo sterilní biologický vzorek byl osídlen mikroorganismy.
- **Dekontaminace:** proces usmrcení nebo odstraňování mikroorganismů z prostředí nebo z předmětů bez ohledu na snížení jejich počtu. Podle stupně účinnosti postupu se rozlišují: mechanická očista, dezinfekce a sterilizace. Jde o pojem užší než asanace, avšak širší než dezinfekce a sterilizace.

- **Nozokomiální nákazy:** onemocnění infekčního původu, které mají příčinnou souvislost s hospitalizací nebo zdravotnickým zákrokem.
- **Pasterizace:** metoda používaná v potravinářství ke snížení počtu mikrobů v potravinách a nápojích nebo k dočasnému zastavení jejich metabolismu zahřátím na vyšší teplotu.
- **Konzervační látky:** látky s antimikrobním působením, které chrání výrobky před biodegradací, způsobenou kontaminací mikroorganismy. Musí mít i ve velmi malých koncentracích bakteriostatický účinek a v používaných koncentracích nesmí být jedovaté.
- **Mechanická očista:** soubor opatření, kterými se za použití teplé vody, mýdla, detergentů a mechanických postupů dosahuje podstatného snížení počtu mikroorganismů.

- **Pomůcky pro jednorázové použití:** nesmějí se po použití znovu čistit, dezinfikovat, sterilizovat a opakovaně používat.
- **Tyndalizace:** postup, při kterém se materiál zahřeje až šestinásobně vlhkým teplem na teplotu maximálně 60-80 °C.

Asepse

Soubor opatření bránících kontaminaci sterilního materiálu, tkání, léčiv apod.

- způsob, který vede k asepse = sterilizace
- sterilní nástroje, léčiva
- sterilní prostředí
- sterilní oblečení
- oddělení septických pacientů
- dohled na dodržování zásad

11

Antiseptice

Proces zneškodňování většiny mikroorganismů na povrchu živých tkání, sliznic, nebo uvnitř organismu

- Způsob, který vede k antisepsi = dezinfekce
- Látky ničící patogeny, ale pro tkáň netoxické
- Aplikace
 - povrchová ; do tělních dutin; parenterálně = celkově
- Prostředky
 - chemické = antiseptika
 - fyzikální = drény, laváže
 - mechanické = excize, odstranění nekrotických tkání,..

12

Sterilizace

- Sterilizace je postup zabezpečující zničení všech životaschopných mikroorganismů, včetně spor a vede k ireverzibilní inaktivaci virů.
- Sterilizace (stejně tak i dezinfekce) se provádí podle zásad zakotvených v příslušných zákonech a vyhláškách MZ a používané postupy a prostředky musí být schváleny hlavním hygienikem SR.

Dělení sterilizace

- fyzikální sterilizace
 - vlhkým teplem
 - suchým teplem
 - radiačním zářením
 - plazmová
- chemická sterilizace
 - formaldehydem
 - ethylenoxidem

14

Vlastní sterilizace

- Fyzikální sterilizace - sterilizace vlhkým teplem
 - Provádí se jako parní sterilizace nasycenou vodní parou pod tlakem v parních sterilizátorech (autoklávech). Jde o velmi účinný a ekonomicky výhodný sterilizační postup. Sterilizačního účinku je dosaženo kondenzací vody na sterilizovaných předmětech a mikroorganismech, kdy dojde k předání velkého množství tepla a tím i k denaturaci bílkovin.
 - V parních sterilizátorech se sterilizují předměty z kovu, skla, porcelánu, keramiky, papíru, gumy, textilu a materiálů odolných vůči sterilizačním podmínkám.
 - Nelze sterilizovat termolabilní plasty, vlnu a kůži.

Vlastní sterilizace

- Fyzikální sterilizace - sterilizace vlhkým teplem
 - Sterilizace proudící nasycenou vodní parou
 - Provádí se v tzv. Arnoldových přístrojích při normálním tlaku a 100 °C.
 - Používá se ke sterilizaci živných pūd v mikrobiologii. Sterilizační expozice jsou hodinové a k dosažení spolehlivého účinku se opakují třikrát v intervalech 24 hodin.

Sterilizace má tři fáze, podstatné pro dosažení požadovaného výsledku:

1. Předsterilizační příprava (např. mytí, dezinfekce, oplach a osušení)
2. Vlastní sterilizace
3. Kontrola sterilizovaných materiálů

Součástí sterilizace je také monitorování a záznam základních faktorů podmiňujících kvalitu sterilizačního procesu a kontrola účinnosti sterilizace biologickými a nebiologickými indikátory sterilizace.

FÁZA STERILIZAČNÍHO CYKLU

1. fáze přípravná - předsterilizační
2. fáze vlastní sterilizace :
 - a) vyhřívací doba
 - b) expoziční doba
 - c) doba ochlazování
3. fáze konečná
záznam, expirační doba, uložení, expedice

Fáze přípravná - předsterilizační

- ošetření nástrojů
 - Hygienické
 - (dekontaminace = dezinfekce, sanitace, osušení),
 - Funkční a technická kontrola
- balení, ukládání do obalového materiálu
- vložení testů
- vložení a uspořádání do přístroje

19

Fáze - vlastní sterilizace

- probíhá ve sterilizačním přístroji
 - a) vyhřívací doba
 - b) expoziční doba
 - c) doba ochlazování

20

Sterilizace teplem

- Teplota
- Doba působení
- Suché teplo - oxidační procesy, porušení buněčných vazeb a metabolismu
- Vlhké teplo - koagulace bílkovin, účinnější
- Odolnost spor – málo H₂O hodně lipidů

21

Horkovzdušná sterilizace

- Horkovzdušné sterilizátory: teplota 160- 180 st.C
- fáze - přípravná - dekontaminace, balení, plnění
- sterilizace - vyhřívací
- vyrovnávací
- expoziční
- ochlazovací - na 60 stC
- konečná - uskladnění, popis
- materiál - kov, sklo, keramika
- obaly - kovové, skleněné dózy, alobal

22

Sterilizace suchým teplem - horkovzdušná

- Provádí se v horkovzdušných sterilizátorech při stanovených parametrech. Přístroje se sterilizační komorou větší než 5 litrů musí mít nucenou cirkulaci vzduchu, jinak se sterilizační expozice zdvojnásobuje. Sterilizačního účinku se opět dosahuje přenosem tepla na mikroorganismy, které způsobuje denaturaci bílkovin. U přístrojů, u nichž přiváděný vzduch neprochází přes HEPA filtry, musí být sterilizovaný materiál uzavřen do obalů.
- Sterilizace suchým teplem je vhodná pro předměty z kovu, skla, porcelánu, keramiky, pro masti a prášky v tenké vrstvě. Horkým vzduchem nelze sterilizovat porézní materiály, neboť vzduch v nich obsažený působí jako tepelná izolace a uvnitř materiálů není dosaženo sterilizační teploty. Teploty používané pro horkovzdušnou sterilizaci nejsou z hlediska poškození materiálů vhodné pro textil, gumu, většinu plastických hmot, papír, dřevo a vatu.
- Vyzhánění v plameni do červeného žáru je nejradikálnějším způsobem sterilizace využívajícím suchého tepla, používá se ke sterilizaci bakteriologických klíčků.

Horká pára pod tlakem = AUTOKLÁV

- Horká pára pod tlakem = AUTOKLÁV
- Teplota 110 - 135 stC
- Tlak 1.5 - 3 ATM
- Postup:
 - příprava materiálu - dekontaminace, sušení, balení
 - plnění - obsah min. 10%, nepřepřehovat
 - šterbiny materiálu svisle
 - otvory v bubnech do stran
 - napouštění páry, odvzdušnění
 - expozice - dostatečně dlouhá
 - ochlazení, vyjmutí, uzavření bubnů (na 80stC)
 - skladování, označení expirace - zavřený buben 48 hod.
 - otevřený buben 24 hod
- materiál: kovy, sklo, keramika, textil, guma, některé plasty
- obaly - kovové bubny a kontejnery, Lukasterik, Lukasterik s folií, Folie

24

Horká voda pod tlakem

- Horká voda pod tlakem
- Teplota: 125 stC
- Tlak: 250 kPa
- Doba: 20 min.
- Pro nástroje a materiál k okamžitému použití

25

Frakcionovaná sterilizace

- Opakované zahřátí materiálů na teplotu 100stC po dobu 30-60 min po dobu 3-4 dnů s následným zchlazením. U materiálů, které nesnáší teploty nad 100stC.

26

Fyzikální sterilizace

Sterilizace radiační

- Ionizujícím gama zářením
- Sterilizující předměty z plastické hmoty, textile, pryže, buničiny, sící materiál, léčiva, transplantáty
- Obalové materiály – papír-fólie
- Záření proniká do hloubky materiálu, takže materiál může být s výhodou ozařován v balení, ve kterém je dodáván zákazníkům. V neporušeném obalu je sterilita zaručena dlouhodobě. Metoda je vhodná zejména pro výrobky z plastů a produkty určené k jednorázovému použití (např. injekční stříkačky).



27

Sterilizace radiační

- Provádí se gama-zářením v dávce minimálně 25 kGy (kilogray). Zabezpečuje usmrcení všech forem mikroorganismů ionizujícím zářením. Používá se pro sterilizaci nových výrobků, které jsou pak označeny "Sterilizováno ionizačním zářením". Materiály již použité a kontaminované biologickým materiálem nelze radiačně sterilizovat.
- Radiačně se sterilizují hlavně lékařské předměty pro jedno použití z plastických hmot, textilie, pryž, buničina, šicí materiál, některé farmaceutické výrobky, transplantáty, radiovakcíny a radioantigeny. Občas se využívá také ke konzervaci některých potravin.

Záření a vlnění

- **UV - baktericidní zářiče** (germicidní lampy)
- **IR - infračervené sterilizátory**
- teplota 200°C (termicky a vysoušením)
- doba - 10min.
- **Ionizační záření** - dávka 25 kGy
 - nepoškozuje předměty
 - obaly – lukasterik
 - lukasterik s folií
 - Folie
 - dlouhá EXP - 6m - roky

29

Fyzikální sterilizace

Sterilizace plazmou

- Sterilizace nízkoteplotní **plazmou plynu** (např. peroxid vodíku, kyselina peroctová) v **elektromagnetickém poli** (50°C, 10 min)
- **Sterilizují se předměty** z kovů, plastů, pryže, optické části přístrojů
- **Obalové materiály** – polypropylen, Tyvek, Mylar, kontejner



Sterilizace plazmou

- Sterilizační účinek vyvolává nízkoteplotní plazma plynu, která vzniká ve sterilizační komoře vlivem energie vysokofrekvenčních vln působících na vhodný prekursor (například peroxid vodíku, kyselina peroctová) při tlaku 0,04 kPa. Sterilizace probíhá při teplotě 50 °C a sterilizační expozici přibližně 10 minut.
- Tato nová technologie umožňuje šetrnou sterilizaci většiny lékařských nástrojů z umělých hmot i kovů. Sterilizační proces nemá korozivní účinky a nedochází při něm k fyzikálním změnám na povrchu předmětů, které si zachovávají svoje funkční vlastnosti, jako např. ostrost, ohebnost, optickou jasnost aj. Po sterilizaci se nemusí předměty odvětrávat, protože na nich nezůstávají žádná toxická rezidua ani nevznikají škodlivé emise. Sterilizační proces neovlivňuje biokompatibilitu a toxikologické testy potvrdily, že zacházení se sterilizovaným materiálem nepředstavuje pro pacienty ani personál žádné riziko.

Sterilizace plazmou

- Tímto postupem nelze sterilizovat vlhké předměty, materiály, které absorbují kapaliny, materiály obsahující celulózu (tj. bavlnu, papír, prádlo, gázu, dřevo...) a jednorázové pomůcky, u nichž je přímo uveden jiný způsob sterilizace.

Sterilizace plazmou

- Ionizovaný
- Plazmy vznikající ve vysokofrekvenčním elektromagnetickém poli, které ve vysokém vakuu působí na páry H₂O₂ nebo jiné chemické látky
- Sterilizační podmínky jsou závislé na typu přístroje
- Nepoužívá se ke sterilizaci porézního a savého materiálu a celulózy

Chemická sterilizace

- Sterilizace formaldehydem
- Sterilizace etylenoxidem

Chemická sterilizace

- Je určena pro materiál, který nelze sterilizovat fyzikálními způsoby.
- Sterilizačním médiem jsou plyny předepsaného složení a koncentrace.

35

Chemická sterilizace

- Je určena pro termolabilní materiál, který nelze sterilizovat fyzikálními způsoby sterilizace. Sterilizačním médiem jsou plyny předepsaného složení a koncentrace a sterilizace probíhá za stanoveného přetlaku nebo podtlaku a teplotě do 80 °C.
- Předměty se do sterilizátorů vkládají suché takovým způsobem, aby se usnadnil vstup sterilizačního plynu. Po sterilizaci musí být sterilizovaný materiál odvětráván ve zvláštních skříních nebo skladován ve vyčleněném aseptickém prostoru do vytěkání reziduí absorbovaného sterilizačního média.

Chemická sterilizace



Formaldehydová

- působení plynné směsi **formaldehydu** s vodní párou
- **sterilizují se** termolabilní předměty, jemné kovové nástroje, pomůcky typu katétrů, kanyl
- **obalové materiály** – lukasterikový sáček, papír-folie, Tyvek, Mylar, netkaný textil

37

Chemická sterilizace

Ethylenoxidová

- působení **ethylenoxidu** v podtlaku nebo v přetlaku při teplotě 37 - 55°C
- **sterilizují se** termolabilní předměty, jemné kovové nástroje, pomůcky typu katétrů, kanyl
- **obalové materiály** – lukasterikový sáček, papír-folie, Tyvek, Mylar, netkaný textil

38

Chemická sterilizace

Založena na sterilizačním účinku chemických látek při normální pokojové teplotě . Tímto způsobem sterilizujeme endoskopy, optické přístroje, plastické hmoty,...

- Nemůže nahradit sterilizaci fyzikální
- Probíhá ve 3 fázích:
- Dekontaminace pomůcek – zbavení choroboplodných zárodků (omytí, dezinfekce)
- Sterilizace (dostatečné dlouhá expozice)
- Neutralizace – ponoření do studené sterilní vody, nebo se nechá odvětrat

39

Přípravky na chemickou sterilizaci

- **Etoxen** (etylenoxid) – proniká polyetylenovými sáčky ve speciálním sterilizátoru
- **Persteril pára** – do uzavřené nádoby se kápne několik kapek Persterilu a sterilizujeme 30 min.
- **Formaldehyd** – ve vodě se rozpouští na formalín.
- **Glutaraldehyd** – rozpouští se na Gludesin a nástroje se do něj ponoří

40

Dezinfekce

Proces ničení původců infekce, při kterém se Živá i neživá hmota působením fyzikálních, chemických, biologických nebo kombinovaných postupů přivádí do takového stavu, kdy nemůže způsobit infekce.

- Prostředky mohou být i tkáňově toxické
- Cíl: přerušit cestu od ohniska nákazy k vnímavému jedinci
- **Preventivní** (kde se předpokládá přítomnost původců nákazy (prostory, místnosti, materiály,...))
- **Represivní** (zneškodňování v ohnisku nákazy)
- **Plnohodnotná** - i viry, spory, vajíčka helmintů
- **Částečná** (zneškodňování vegetativních forem mikroorganismů nebo některé jejich skupiny).

41

Dezinfekce

- Dezinfekci se rozumí soubor opatření zneškodňujících mikroorganismy pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů, které mají za cíl přerušit cestu nákazy od zdroje ke vnímavému jedinci. Lze ji definovat jako ničení či usmrcování mikroorganismů na neživých předmětech, ve vnějším prostředí (voda, vzduch) a na neporušené pokožce.
- Cílem dezinfekce je, aby na předmětech nebo v prostředí nebyly patogenní mikroby, které by mohly způsobit onemocnění vnímavého jedince.
- U onemocnění, u nichž jsou přenašečem členovci nebo obratlovci, je nutné provádět také dezinfekční a deratizační opatření.
