

Věra Melicherčíková

STERILIZACE A DEZINFEKCE

Druhé, doplněné a přepracované vydání



Galén

Upozornění

Všechna práva vyhrazena.

Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele.

Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Věra Melicherčíková

STERILIZACE A DEZINFEKCE

Druhé, doplněné a přepracované vydání

GALÉN

Autorka

MUDr. Věra Melicherčíková, CSc.

Národní referenční laboratoř pro dezinfekci a sterilizaci, Státní zdravotní ústav, Praha

Recenzenti

MUDr. Iva Šípová

Pracoviště epidemiologie, Nemocnice České Budějovice

RNDr. Jaroslava Zelenková

Oddělení DDD, Hygienická stanice hl. m. Prahy

Věra Melicherčíková

STERILIZACE A DEZINFEKCE

Druhé, doplněné a přepracované vydání (první vydání v elektronické verzi)

Vydalo nakladatelství Galén, Na Popelce 3144/10a, 150 00 Praha 5

Editor nakladatelství Lubomír Houdek

Šéfredaktorka nakladatelství Soňa Dernerová

Redakční spolupráce Dina Válková a Dagmar Lipovská

Titulní fotografie Daniel Kaesler (www.123rf.com)

Sazba Kateřina Dvořáková, Galén

Určeno odborné veřejnosti

G 321072

Všechna práva vyhrazena.



Tato publikace ani žádná její část nesmějí být reprodukovány, uchovávány v rešeršním systému nebo přenášeny jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, elektronického, fotografického či jiného záznamu) bez písemného souhlasu nakladatelství.

Autorka a nakladatel vynaložili značné úsilí, aby informace o léčivech odpovídaly stavu znalostí v době zpracování díla. Nakladatel za ně nenese odpovědnost a doporučuje řídit se údaji o dávkování a kontraindikacích uvedených výrobcí v příbalovém letáku příslušného léčivého přípravku. Týká se to především přípravků vzácněji používaných a nově uváděných na trh.

V textu jsou používány ochranné obchodní známky léků a dalších produktů. Absence symbolů ochranných známek (®, ™ ap.) neznamena, že jde o nechráněné názvy a značky.

© Galén, 2015

ISBN 978-80-7492-180-3 (PDF)

ISBN 978-80-7492-181-0 (PDF pro čtečky)

OBSAH

PODĚKOVÁNÍ	9
PŘEDMLUVA	11
1. HISTORIE VZNIKU DEZINFEKCE A STERILIZACE	13
2. ÚVODEM	17
3. MIKROBIOLOGIE	19
3.1. Obecná mikrobiologie	20
3.2. Virologie	21
3.3. Bakteriologie	21
3.4. Mykologie	22
3.5. Parazitologie	24
3.6. Fyziologické mikrobiální osídlení u zdravého člověka	25
3.7. Imunologie	26
3.8. Epidemiologie	28
4. OBECNÁ EPIDEMIOLOGIE	29
4.1. Základní podmínky procesu šíření nákazy	30
4.1.1. Zdroj nákazy	30
4.1.2. Přenos a cesta přenosu původce nákazy	31
4.1.3. Vnímavý jedinec	33
4.2. Protiepidemická opatření	33
4.2.1. Preventivní protiepidemická opatření	33
4.2.2. Represivní protiepidemická opatření	34
5. SPECIÁLNÍ EPIDEMIOLOGIE VYBRANÝCH INFEKČNÍCH NEMOCÍ	37
5.1. Vzdušné nákazy – respirační infekce	37
5.2. Alimentární nákazy	38
5.3. Nákazy přenášené členovci	39
5.4. Zoonózy	40

5.5. Infekce kůže a sliznic	42
5.6. Nemoci přenášené krví, krevními produkty a biologickým materiálem	42
5.7. Nozokomiální nákazy	43
5.8. Nákazy jako bojové biologické prostředky	45
6. ANTIMIKROBIÁLNÍ LÁTKY	47
6.1. Antibiotika	47
6.2. Chemoterapeutika	48
6.3. Léčba infekčních onemocnění	48
6.3.1. Antibiotika	48
6.3.2. Antivirotika, antiparazitika a antiseptika	49
7. PROTIEPIDEMICKÁ OPATŘENÍ ZAMĚŘENÁ NA PŘERUŠENÍ CESTY PŘENOSU INFEKČÍ....	55
8. STERILIZACE A DEZINFEKCE	59
8.1. Předsterilizační příprava	59
8.2. Sterilizační přístroje	64
8.2.1. Fyzikální sterilizace	65
8.2.2. Chemická sterilizace	69
8.3. Sterilizační obaly	71
8.4. Skladování a transport vysterilizovaného materiálu	74
8.5. Kontrola účinnosti sterilizace	74
8.5.1. Dokumentace sterilizace	76
8.5.2. Kontrola účinnosti sterilizačních přístrojů	76
8.6. Validace sterilizačního procesu	83
8.7. Kontrola sterility	87
8.7.1. Pracoviště sterilizace	87
8.7.2. Popis práce na centrální sterilizaci	88
9. VYŠŠÍ STUPEŇ DEZINFEKCE, DVOUSTUPŇOVÁ DEZINFEKCE	89
10. DEZINFEKCE	91
10.1. Základní pojmy	91
10.2. Fyzikální dezinfekce	97
10.3. Fyzikálně-chemická dezinfekce	98
10.4. Chemická dezinfekce	98
10.5. Biologická ochrana »dezinfekce«	112
10.6. Hlavní zásady při provádění dezinfekce	113
10.7. Příprava dezinfekčních roztoků	115
10.8. Požadavky na dezinfekční přípravky	116
10.9. Frekvence provádění dezinfekce	117
10.10. Kontrola účinnosti dezinfekce	117
10.11. Vybrané postupy pro provádění dezinfekce	120

10.11.1. Dezinfekce a mytí rukou	120
10.11.2. Dezinfekce pokožky	123
10.11.3. Dezinfekce sliznic	124
10.11.4. Podlahy – dezinfekce a čištění	124
10.11.5. Nábytek a ostatní zařízení	129
10.11.6. Koupelny, záchody, úklidové místnosti	129
10.11.7. Klimatizace	129
10.11.8. Dezinfekce ovzduší interiérů	129
10.11.9. Dekontaminace odpadů ve zdravotnictví	130
10.11.10. Prádlo	132
10.11.11. Dezinfekce dopravních prostředků	134
10.11.12. Dezinfekce a zásady hygieny ve stravovacích zařízeních	135
10.11.13. Dezinfekce vody	137
10.12. Základní doporučení pro provádění čištění a dezinfekce po povodních	140
10.13. Dekontaminace za mimořádných situací	142
10.14. Dekontaminace v provozovných péče o tělo a wellness	143
11. MECHANICKÁ OČISTA	147
12. SCHÉMA PRO VYPRACOVÁNÍ PROVOZNÍHO ŘÁDU	149
13. TOXIKOLOGICKÉ UKAZATELE U NĚKTERÝCH VYBRANÝCH DEZINFEKČNÍCH LÁTEK	151
13.1. Jed	151
13.2. Způsob vniknutí látky do organismu	151
13.3. Jedy z pohledu práva	152
13.4. Působení dezinfekčních přípravků na organismy a životní prostředí	153
13.5. Ochrana zdraví a první pomoc při práci s dezinfekčními přípravky	158
13.6. Ekologické aspekty používání dezinfekčních přípravků a ochrana životního prostředí	160
POUŽITÁ LITERATURA	161
PŘÍLOHA – VYBRANÉ PŘEDPISY A NORMY	163
POUŽITÉ ZKRATKY	169
REJSTŘÍK	171

PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování patří Státnímu zdravotnímu ústavu v Praze za získání mnoholetých odborných znalostí a dovedností, mým spolupracovníkům na pracovišti Národní referenční laboratoře pro dezinfekci a sterilizaci a oddělení dezinfekce, dezinsekce a deratizace, dále kolegům z řad mikrobiologů, epidemiologů, hygieniků a pracovníků provádějících sterilizaci a dezinfekci ve zdravotnictví a v ostatních oblastech, výrobcům a dodavatelům výrobků a přípravků a dále recenzentům této publikace za cenné rady, pomoc a spolupráci. Dík patří i mé rodině, která mě v mé práci morálně podporuje.

PŘEDMLUVA

Publikace je určena profesionálním pracovníkům různých odborností, kteří při výkonu své práce provádějí sterilizaci, vyšší stupeň dezinfekce, dezinfekci, úklid, případně dezinfekci a deratizaci. Slouží k získání odborných znalostí v postgraduálním vzdělávání při využití současně platných předpisů a světového pokroku v oboru a může vést k neustálému zvyšování profesionálních znalostí a zkušeností. Pro ucelenost problematiky dezinfekce a sterilizace jsou uvedeny rovněž minimální základy obecné a speciální mikrobiologie a epidemiologie, včetně nozokomiálních nákaz. Publikace může poskytnout základní informace v oboru i ostatním pracovníkům, kteří provádějí úklid a dezinfekci v jiných oborech v rámci svého profesionálního zaměření ve zdravotnictví, potravinářství, komunální oblasti a provozovnách péče o tělo ap. Nezabývá se problematikou veterinární dezinfekce, ochranné dezinfekce a deratizace.

Riziko vzniku a šíření infekcí nezmizelo, naopak trvá, a dokonce stoupá. V celosvětovém měřítku jsou a zůstávají infekční nemoci stále první a hlavní příčinou smrti. Neodpovědnými zásahy do životního prostředí, přetvářením krajiny, technickým pokrokem a změnami vlastního chování přispíváme ke vzniku epidemií, které jsou neoddelitelnou součástí života. Vzrůstá počet zoonóz, větší počet mutací pozměněných a na léky (včetně antibiotik) rezistentních mikroorganismů, objevují se noví přenašeči infekčních nemocí, další degradace životního prostředí a populační tlaky, bezdomovectví, globalizace, přírodní katastrofy, válečné konflikty, oteplování planety. K šíření mikroorganismů napomáhá doprava po souši, moři i ve vzduchu. Změnami bydlení, sexuálního chování, stravovacích a oblékacích zvyklostí se mění životní podmínky lidí, a tím i původců infekcí. Zavádějí se nové diagnostické, terapeutické a ošetřující invazivní postupy, které využívají nové technické vybavení zdravotnickými prostředky a kladou mimořádné požadavky na postupy pro jejich dekontaminaci a resterilizaci. Požadavky na vysokou kvalitu sterilizačního procesu a dezinfekce vyžadují i provádění objektivních kontrol pracovních postupů.

Jedním ze základních preventivních a protiepidemických opatření zaměřených na přerušení cesty procesu vzniku a šíření infekcí je sterilizace, dezinfekce, konzervace

a sanitace. Sterilizace a dezinfekce jsou základní opatření a způsoby ničení mikroorganismů na plochách, materiálech a neporušené pokožce a sliznicích a zabraňují jejich škodlivému působení na člověka, zvířata a výrobky. Vykonnávají se jako součást technologických postupů při provozu a činnostech epidemiologicky závažných a jsou nedílnou součástí ochrany veřejného zdraví.

1.

HISTORIE VZNIKU DEZINFEKCE A STERILIZACE

I mezi naprosto primitivními národy se empiricky vyvíjely metody zaměřené na zvýšení odolnosti osob proti škodlivým vlivům a původcům infekcí. Různé formy tabu a karantén, spalování a vykuřování dokazují, že si lidé uvědomovali, že nejlepší ochranou proti infekčním nemocem je preventivní zábrana jejich šíření. Mikroorganismy jsou nevyhnutelnou součástí prostředí člověka. Některé základní principy a pravidla hygieny konzumace potravin a prostředky proti přenosným nákazám uvádí již starověká literatura. Používalo se solení, sušení, uzení, mrazení potravin, uchovávání vody a vína ve stříbrných (příp. olovených) nádobách. Dále vykuřování (při hoření dřeva uniká formaldehyd), pálení síry, dřevěné kresolové oleje, esenciální oleje se používaly jako antiseptika. Léčivé čaje a byliny ve formě tinktur, mastí a léčivé rostliny se využívaly a využívají k léčbě s velkým úspěchem dosud a nazývají se »zelená medicína«.

S rozvojem chemického průmyslu položil základ dezinfekce německý lékař Paul Ehrlich až v letech 1905–1915. První dezinfekční přípravky obsahovaly fenol, který byl tehdy novým produktem uhelného a plynárenského průmyslu. Karbolový zápach provázel nemocnice a vojenské lazarety. Dále se používala jodová tinktura, chloroform, kafr, alkohol, chlor, brom, amoniak, ozon atd. I v současné době se stále hledají nové látky, které by se daly použít k dezinfekčním postupům.

V následujícím přehledu je uveden časový harmonogram využívání chemických látek k dezinfekci:

1791: chlor v plynném stavu – vykuřování nemocnic

1831: chlorový bělicí roztok

1847: chlorové vápno

1847: ethylalkohol

1867: fenol

1869: peroxid vodíku

1882: lyzol

1886: formaldehyd

1892: ozon

1895: páry roztoku formaldehydu

1908: jodová tinktura

1910: organické sloučeniny chloru

1935: KAS (kvartérní amoniové sloučeniny)

1943: organické sloučeniny cínu

1949: kyselina peroctová

1951: jodofory

1954: chlorhexidin

1957: dichlorizokyanuran sodný

1963: glutaraldehyd

1990: glukoprotamin

Historie vývoje a používání sterilizačních přístrojů ke sterilizaci opakovaně používaných materiálů je poměrně mladá. V roce 1871 zavedl Koch první parní sterilizátor, v roce 1889 firma Johnson-Johnson vyvinula první komerčně vyráběný parní sterilizátor pro lékařské účely, ve 20. století se ke sterilizaci začal používat horký vzduch. Se zavedením termolabilních pomůcek k vyšetřovacím a léčebným výkonům byl na trh uveden v padesátých letech našeho století ethylenoxidový sterilizátor, od roku 1980 formaldehydový sterilizátor. V roce 1993 byl vyvinut nový rychlý nízkoteplotní sterilizační systém, který ke sterilizačnímu působení využívá plazmu peroxidu vodíku vznikající v elektromagnetickém poli.

Údajně první zmínka o tlakovém hrnci »kerotakis« pochází ze severní Afriky z 2. století n. l., ale za pravého »otce« jmenovaného hrnce se považuje francouzský vědec **Denis Papin** (1647–1712). Prováděl pokusy se stlačeným vzduchem a vakuem a pozoroval, jak z vařící vody uniká pára, která se snaží silou nadzdvihnout pokličku, a vymyslel tlakový ventil. Hrnc se využíval převážně k významnému zkrácení přípravy jídla. Toto zařízení existuje již více než tři sta let. Těsně přiléhající poklice umožňovala vytvořit uvnitř vyšší tlak i teplotu a bezpečnostní ventil zabraňoval výbuchu nádoby. Napřed hrnc našel uplatnění v laboratoři, později se v průmyslu pára využívala k pohonu pístu ve válci. V roce 1685 Papin publikoval »hydraulické perpetuum mobile«. Popsal princip nízkotlakého parního stroje a postavil první parní čerpadlo.

V letech 1843–1910 žil německý lékař a mikrobiolog **Robert Koch**. Byl první na světě, kdo jednoznačně označil určitého mikroba za příčinu konkrétní přenosné nemoci. Zpočátku se jednalo o antrax. Nejslavnějším Kochovým objevem je bakterie způsobující tuberkulózu, pojmenovaná po něm **Kochův bacil** (*Mycobacterium tuberculosis*). V roce 1883 objevil Koch bakterii *Vibrio cholerae*, která vyvolává **cholera asijskou**. K jeho dalším významným objevům patří zjištění původce **lepry, spavé nemoci, malárie**. Vypracoval soubor pravidel a laboratorních postupů, které jsou stále platné: »**Kochovy postuláty**«, nazývané také »bakteriologické evangelium«, definují vztah mikroorganismu a přenosné nemoci. Robert Koch byl vyznamenán mnoha medailemi a cenami, v roce 1905 obdržel **Nobelovu cenu** za fyziologii a medicínu. Také **Kochův hrnc** měl v mikrobiologické laboratoři své místo a používá se k »sterilizaci v proudící páře«. Koch popsal významné rozdíly mezi účinkem suchého a vlhkého tepla. **Arnoldův přístroj** funguje na podobném principu a používá se paralelně s Kochovým autoklávem k »sterilizaci proudící párou«.

Vývoj a výroba sterilizačních přístrojů v Československu se datuje od let 1952–1953, kdy vznikla firma **Chirana Brno, s. p.** V různých podobách podnik rozvinul výrobu

sterilizačních přístrojů na mezinárodní úrovni, později došlo ke změně firmy na koncern se sídlem ve Staré Turé na Slovensku, který pokrýval výrobu téměř všech sterilizačních přístrojů. Nové řady výrobků dnes firmy BMT Medical Technology, s. r. o., v Brně si získaly pevné postavení, prodejní a servisní síť firmy pokrývá v současnosti všechny kontinenty světa. **Vodní vařiče** založené na účinku vařící vody nebo proudící páry za normálního atmosférického tlaku nelze považovat za sterilizaci, byla to pouze **dezinfekce varem**. Výjimku získal Arnoldův a Kochův přístroj vhodně upravený na beztlakovou páru. Používají se za standardních podmínek výlučně v mikrobiologických laboratořích. Také další způsob, »**sterilizace v oleji**«, používaný v zubních ordinacích ke sterilizaci násadců a kolínek, byla metoda pracná, časově náročná a záhy označená jako nepřipustná (v roce 1985). Výzkum a vývoj se musel snažit nabídnout jiné řešení a nové metody sterilizace. Československé autoklávy i horkovzdušné sterilizátory dosahovaly již tehdy světové úrovně, byly většinou plně automatizované a Chirana nabízela pestrý sortiment sterilizátorů. Novinkou v 80. letech byla **plazma a prototyp plazmového sterilizátoru**, kdy krátká expoziční doba předurčovala tuto metodu sterilizace k širšímu využití ve zdravotnictví. Na trhu se potom plazmový sterilizátor objevil v 90. letech, ale výrobcem nebyla Chirana (resp. BMT). Metoda je právem označována jako **sterilizace 21. století**, nízkoteplotní proces umožňuje bezpečné používání moderních diagnostických i terapeutických nástrojů a přístrojů. Výzkum zdravotnické techniky v Brně se zaměřil také na nový přípravek **Persteril**, jehož počátky výroby patří do 60. let minulého století. Vynikající antimikrobiální vlastnosti kyseliny peroctové nabízely mnoho využití, zkoušely se všechny aplikační formy – roztok, aerosol i pára nejen k dezinfekci, ale i k chemické sterilizaci. S vývojem přístrojů na páry formaldehydu a ethylenoxidu začaly experimenty i s Persterilem. Výzkum Chirany, s. p., nabídl dva prototypy **sterilizátorů na páry Persterilu – PRI**. V 70. letech minulého století se začala rozvíjet **sterilizace zářením** ve Veverské Bitýšce. Zde v roce 1972 vzniklo Centrum radiačních technologií. Zdrojem radiace je radioizotop kobaltu (^{60}Co) se sterilizační dávkou minimálně 25 kGy. Využívala se pro »**průmyslovou sterilizaci**«. V roce 1990 vznikl Bioster, a. s., a tato radiační stanice zajišťuje výrobu a sterilizaci zdravotnických prostředků i pro zahraničí a má průkaznou způsobilost procesu sterilizace. Na obalu je značení **sterilizace zářením**.

S rozvojem mikroelektrotechniky a ostatního průmyslu a vzhledem k praktickým zkušenostem a zdokonalování kontrolních metod účinnosti sterilizátorů se zkvalitňují technické parametry parních i ostatních druhů sterilizačních přístrojů.

Poslední roky přinesly mnoho novinek ve sterilizačních obalových materiálech, kdy se kromě opakovaně používaných kazet a kontejnerů používají jednorázové sterilizační obaly. Jako obalový materiál se používalo balonové hedvábí, hliníková fólie (alobal), textil kaliko nebílené, kovové bubny, lepenkové krabice, voděvzdorný papír, nelomivý celofán, papír odolný k vyšším teplotám, skleněné silnostěnné dózy, Petriho misky. Tyto obaly se používaly podle doporučení pro různé způsoby sterilizace (parní, horkovzdušné).

Ke kontrole sterilizačních cyklů se používaly **termoindikátory**, např. termokřídly, pelety, substance zatavené v rourkách nebo proužkové testy. Byly založeny na principu

změny barvy, skupenství nebo formy chemické látky při dosažení určité teploty v závislosti na čase, vlhkosti i odvodu vzduchu. Pro trubičkové indikátory se používal fenantren (taje při 98 °C), pyrokatechin (105 °C), resorcin (110 °C), sirný květ (114 °C). Vyráběly se proužkové indikátory z papíru, kovových fólií, jodoškrobové papírové nebo textilní proužky, papírové indikátory s glukózou pro horkovzdušnou sterilizaci.

Rovněž v historii vývoje **biologických indikátorů** je mnoho zajímavého. Již v roce **1768 Lazzaro Spallanzani** demonstroval, že někteří »animalcules« přezívají ve vařící vodě několik minut. V roce **1870 Robert Koch** jako první použil bakteriální spory jako biologické indikátory na flanelových textilních nosičích. Při působení suchého tepla při teplotě 140–150 °C po dobu 4 hodin spory bakterií přezívaly a germinovaly, zatímco při jejich vystavení mokré páře pod tlakem při teplotě 120 °C po dobu 30 minut byly usmrceny. Od té doby můžeme tedy předpokládat, že vznikly **první biologické indikátory**, které obsahovaly bakteriální spory. V Československé republice v roce 1969 doporučili autoři Kestner, Kestnerová, Přivora zaschlé kultury vegetativních forem mikrobů *Staphylococcus pyogenes* 10⁸ CFU/ml na skleněných perlách nebo bavlněné látce pro kontrolu účinnosti Arnoldova přístroje, keramické izolační válečky se suspenzí spory *Bacillus mesentericus* (10⁷ spor/ml) pro horkovzdušnou a parní sterilizaci, parní dezinfekční komory, kultury sporulujících mikrobů (*Bacillus anthracis*) na šicím materiálu nebo na svazcích sterilizované ovčí vlny. Při kontrole dezinfekčních komor se používaly i **živé vši a jejich hnidy**, které se vkládaly do bavlněných sáčků, **hlína** s nativními sporami **půdních sporulujících mikrobů**, *Bacillus stearothermophilus* (nověji se nazývá *Geobacillus stearothermophilus*) pro parní sterilizaci. Podle Švecovy práce z Krajské hygienické stanice (KHS) v Plzni v roce 1970 vydal hlavní hygienik ČSSR »Standardní metodu na kontrolu funkce sterilizačních přístrojů bioindikátory«. Od této doby vyrábí v ČR biologické indikátory KHS Plzeň, Dulab Dubné. Jedná se o suspenze spor bakterií na papírovém nosiči, zabalené do obalu, který je prostopupný pro příslušné sterilizační médium.

Mikroorganismy jsou trvale v životním prostředí v půdě, ve vodě a ve vzduchu. Riziko vzniku a šíření infekcí stále trvá, dokonce stoupá. Nedostatečné hygienické podmínky, nedostatek pitné vody, drogové závislosti, chudoba, nedostatečná vzdělanost, na druhé straně je rychlý rozvoj nových technologií, které umožňují rozvoj medicíny, kosmického výzkumu, výroby atd.

S rozvojem zemědělství, domestikací zvířat, vysazováním nových porostů, výstavbou vesnic, měst, vznikem průmyslu, zaváděním nových technologií výroby se vytvářejí nové podmínky ekologicky výhodné pro různé mikroorganismy. Čím rychleji tyto změny probíhají, tím rychleji se objevují nové nemoci sporadicky, nebo jako lokální epidemie (hemoragické horečky, hepatitidy, syndrom toxického šoku, SARS, chřipka), nebo se začínají znovu objevovat a nekontrolovatelně šířit infekce, jako je černý kašel, záškrť, cholera, malárie, tuberkulóza, syfilis, spalničky, příušnice, břišní tyfus atd.

Za hlavní příčiny zdravotního ohrožení populace infekcemi jsou považovány:

- selhání veřejných zdravotních opatření,
- ekonomický rozvoj a změny ve využívání půdy,
- mezinárodní turistický ruch a obchodní styk,
- změny technologie a rozvoj průmyslu,
- změny demografických hodnot a změny chování lidí,
- adaptabilita a změny vlastností mikroorganismů,
- přírodní a výrobní katastrofy,
- úrazy,
- bioterorismus, biologické zbraně.

O tom, jaký bude výsledek setkání člověka či zvířete s mikroorganismy a zda dojde k šíření infekčního onemocnění, rozhodují ve značně zjednodušeném pohledu následující podmínky:

1. schopnost mikroorganismů vyvolat onemocnění (patogenita, virulence),
2. množství mikroorganismů, které vnikly do těla (infekční dávka),
3. schopnost makroorganismu reagovat a bránit se mikroorganismu (imunita).

V životním prostředí se vyskytuje velké množství různých mikroorganismů. Převážná většina je pro člověka, zvířata a rostliny neškodná, některé jsou naopak pro živočichy velice potřebné a žijí s nimi v **symbióze** a jsou nezbytné pro jejich život. Některé

mikroorganismy však mohou vyvolat velice závažná i smrtelná **onemocnění**, mohou vést k trvalé invaliditě i smrti lidí, případně **znehodnotit** suroviny, materiály a výrobky.

Jedním ze základních protiepidemických opatření, která zabraňují škodlivému působení mikroorganismů, je sterilizace, dezinfekce, konzervace, sanitace, dezinfekce a deratizace. Sterilizace a dezinfekce jsou základní opatření a způsoby ničení mikroorganismů k zabránění jejich škodlivého působení na člověka, zvířata a výrobky. Vykonaávají se jako součást technologických postupů při provozu a činnostech epidemiologicky závažných a jsou ve zdravotnických zařízeních nedílnou součástí ochrany veřejného zdraví.

Publikace je určena profesionálním pracovníkům, kteří při své pracovní činnosti sterilizují zdravotnické prostředky, dezinfikují a čistí pokožku, plochy, povrchy a materiály. Pro ucelený pohled na problematiku jsou uvedeny minimální základy obecné a speciální mikrobiologie a epidemiologie.

3.

MIKROBIOLOGIE

Mikrobiologie je vědní obor zabývající se studiem vlastností a životních pochodů mikroorganismů.

Mikrobiologii lze dělit na:

- **obecnou** – zabývá se obecnými vlastnostmi mikroorganismů, jejich růstem, velikostí, tvarem, uspořádáním, metabolismem, rozmnožováním, produkcí toxinů a enzymů;
- **speciální** – zkoumá vlastnosti jednotlivých mikrobiálních druhů, určuje je a hodnotí vztah ke vzniku infekcí.

Podle praktického speciálního zaměření se dělí mikrobiologie na:

- **lékařskou**: zaměřenou na diagnostiku humánních infekčních onemocnění jako podkladu pro cílenou léčbu a jejich prevenci;
- **veterinární**: zaměřenou na diagnostiku zvířecích infekčních onemocnění jako podkladu pro cílenou léčbu a jejich prevenci;
- **zemědělskou a půdní**: zaměřenou na diagnostiku rostlinných infekčních onemocnění jako podkladu pro cílenou léčbu a jejich prevenci;
- **technickou a průmyslovou** (kvasná potravinářská atd.): činnost mikrobů umožňuje výrobu různých produktů včetně potravin a léků.

Jednotlivé mikroorganismy jsou velmi rozmanité ve svých vlastnostech, strukturách a metabolismu, proto se **mikrobiologie** dělí do podoborů:

- **bakteriologie**: nauka o bakteriích, včetně chlamydií a rickettsií,
- **virologie**: nauka o virech,
- **mykologie**: nauka o mikroskopických kvasinkovitých a vláknitých houbách.

Obor **parazitologie** se dělí na:

- **protozoologii**: nauku o prvocích,
- **helmintologii**: nauku o červech,
- **entomologii**: nauku o členovcích přenášejících infekce (komáři, klíšťata ap.).

S lékařskou mikrobiologií úzce souvisejí obory:

- **lékařská imunologie**: nauka o obranných reakcích člověka a o mechanismech imunitních procesů,
- **sérologie**: nauka o protilátkách v krevním séru a o možnostech jejich průkazu při diagnostice infekčních onemocnění.