

učební texty Univerzity Karlovy

HYGIENA

Milan Tuček
Alena Slámová
a kolektiv

a

EPIDEMIOLOGIE

pro bakaláře

Hygiena a epidemiologie pro bakaláře

Milan Tuček, Alena Slámová a kolektiv

Recenzovali:

prof. MUDr. Margaréta Šulcová, CSc.

doc. MUDr. Karel Dohnal, CSc.

Autorský kolektiv:

prof. MUDr. Vladimír Bencko, DrSc.

RNDr. Milena Bušová, CSc.

MUDr. Ivana Holcátová, CSc.

MUDr. Alexandra Pánková, Ph.D.

prof. MUDr. Eva Králíková, CSc.

MUDr. Eva Kudlová, CSc.

RNDr. Jiří Rameš

MUDr. Miriam Schejbalová, Ph.D.

MUDr. Alena Slámová, Ph.D.

prof. MUDr. Milan Tuček, CSc.

Technická spolupráce:

Nora Neumanová

Martin Ouvín

Vydala Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum
Praha 2022

jako učební text pro 1. lékařskou fakultu UK

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

2. vydání

Text neprošel jazykovou ani redakční úpravou nakladatelství

© Univerzita Karlova v Praze, 2018

© Milan Tuček, Alena Slámová a kolektiv, 2018

ISBN 978-80-246-3932-1

ISBN 978-80-246-5279-5 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

OBSAH

PŘEDMLUVA (<i>M. Tuček</i>)	11
1. HYGIENA A EPIDEMIOLOGIE, DEFINICE A HISTORIE (<i>M. Tuček, V. Bencko</i>)	13
2. ZÁTĚŽ FAKTORY PROSTŘEDÍ	17
2.1 Fyzikální faktory (<i>J. Rameš</i>)	17
2.2 Chemické látky a přípravky (<i>M. Tuček</i>)	38
2.3 Biologické faktory/biologické činitele (<i>M. Tuček</i>)	41
2.4 Fyzická, psychická a senzorická/smyslová zátěž (<i>M. Tuček</i>)	43
3. OVZDUŠÍ A ZDRAVÍ (<i>M. Tuček</i>)	51
3.1 Plynné složky ovzduší	51
3.2 Prach a aerosoly	52
3.3 Zdravotní význam základních složek znečištění ovzduší	52
3.4 Nanomateriály	55
3.5 Prach (prašný aerosol) a jeho působení na člověka při práci	55
3.6 Ochrana zdraví před nepříznivými účinky prachu	57
4. VODA A ZDRAVÍ (<i>A. Slámová</i>)	59
4.1 Voda	59
4.2 Voda v organismu	59
4.3 Pitná voda	60
4.4 Vliv pitné vody na zdraví člověka	63
4.5 Balené vody	65
5. PŮDA A ZDRAVÍ (<i>A. Slámová</i>)	67
6. ODPADY A ZDRAVÍ (<i>A. Slámová, M. Bušová</i>)	69
6.1 Zdravotní rizika	69
6.2 Likvidace odpadu	69
6.3 Odpadní vody	70
7. VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ BUDOV A ZDRAVÍ (<i>I. Holcátová</i>)	73
7.1 Fyzikální faktory	73
7.2 Chemické faktory	74
7.3 Pevné částice	76
7.4 Mikrobiologická a biologická kontaminace	77
8. PRÁCE A ZDRAVÍ (<i>M. Tuček</i>)	79
8.1 Zdraví při práci	79

8.2	Hygiena práce	80
8.3	Analýza rizik při práci	81
8.4	Principy prevence	83
8.5	Pracoviště, pracovní místo a pracovní činnost	84
8.6	Kategorizace prací	85
8.7	Charakteristika stupňů zátěže faktory pracovního prostředí	86
8.8	Principy posuzování zdravotní způsobilosti k práci	88
9.	VÝŽIVA A ZDRAVÍ (E. Kudlová)	91
9.1	Energie a živiny	92
9.2	Druhy potravin a jejich význam ve výživě	102
9.3	Toxické látky v potravinách	105
9.4	Výživová potřeba a doporučení v různých obdobích života	108
9.5	Léčebná výživa a nemocniční stravovací provoz	111
9.6	Hygiena potravin a bezpečné stravování	114
10.	ZDRAVÍ DĚTÍ, MLADISTVÝCH A SENIORŮ (A. Slámová, E. Kudlová)	117
10.1	Děti a dorost	117
10.2	Kalendářní a biologický věk	119
10.3	Růst dítěte a jeho hodnocení	119
10.4	Výchova dětí ke zdraví	120
10.5	Stáří	120
11.	EPIDEMIOLOGICKÁ METODOLOGIE, ZÁKLADNÍ POJMY (M. Schejbalová)	123
11.1	Epidemiologie – členění	123
11.2	Základní ukazatelé zdravotního stavu	124
11.3	Epidemiologická metoda práce	126
11.4	Shrnutí	131
12.	EPIDEMIOLOGIE KARDIOVASKULÁRNÍCH ONEMOCNĚNÍ (A. Pánková)	133
12.1	Epidemiologie KVO	133
12.2	Ateroskleróza	133
12.3	Jednotlivé typy KVO	134
12.4	Rizikové faktory KVO	136
13.	EPIDEMIOLOGIE ZÁVISLOSTÍ (E. Králíková)	143
13.1	Drogová epidemiologie	143
13.2	Závislost na tabáku	147
14.	EPIDEMIOLOGIE NÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ (I. Holcátová)	155
14.1	Rizikové faktory nádorových onemocnění	155
14.2	Nádorový registr	156
14.3	Epidemiologické studie, incidence novotvarů	157
15.	EPIDEMIOLOGIE ÚRAZŮ (A. Slámová)	159
15.1	Definice úrazů	159
15.2	Prevence úrazů	160
15.3	Dětské úrazy	160
15.4	Úrazy dospělých	160
15.5	Úrazy seniorů	161
16.	EPIDEMIOLOGIE ALERGIÍ (I. Holcátová)	163
16.1	Alergeny zevního prostředí	163
16.2	Alergeny vnitřního prostředí	164
16.3	Potravinové alergie	164

16.4	Profesionální alergie	165
16.5	Prevence	165
17.	EPIDEMIOLOGIE INFEKČNÍCH ONEMOCNĚNÍ (M. Schejbalová)	167
17.1	Proces šíření nákazy	167
17.2	Skupiny nákaz podle mechanismu přenosu	172
17.3	Protiepidemická opatření – metody boje s nákazami	175
18.	OČKOVÁNÍ (VAKCINACE) (A. Slámová, M. Schejbalová)	179
18.1	Očkování a imunizace	179
18.2	Typy očkovacích látek	180
18.3	Druhy očkovacích látek	180
18.4	Reakce po očkování	181
18.5	Kontraindikace očkování	181
18.6	Principy správné imunizace	181
18.7	Organizace očkování v ČR	182
18.8	Očkování pro tuzemské potřeby	183
18.9	Očkování pro cestovatele	183
18.10	Pasivní imunizace	183
19.	DEKONTAMINACE (M. Schejbalová)	185
19.1	Základní pojmy	185
19.2	Zásady sterilizace a dezinfekce	185
19.3	Dezinfekce	186
19.4	Vyšší stupeň dezinfekce	187
19.5	Sterilizace	188
20.	NOZOKOMIÁLNÍ (NEMOCNIČNÍ) NÁKAZY (NN) (M. Schejbalová)	191
20.1	Etiologie NN	191
20.2	Proces šíření NN	192
20.3	Zdroj původce NN	192
20.4	Vnímavý jedinec v procesu šíření NN	192
20.5	Rizikové faktory vzniku NN	192
20.6	Prevence vzniku NN	193
21.	HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA PROVOZ ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍ (M. Schejbalová)	195
21.1	Hlášení nemocničních nákaz / NN /	196
21.2	Příjem, vyšetřování a ošetřování pacienta	196
21.3	Zásady pro odběr a vyšetření biologického materiálu	197
21.4	Sterilizace a dezinfekce	198
21.5	Manipulace s prádlem	198
21.6	Obecné zásady pro provádění úklidu ve zdravotnických zařízeních	199
22.	NEMOCNIČNÍ ODPADY – MANIPULACE A LIKVIDACE (V. Bencko)	201
22.1	Třídění	201
22.2	Nakládání s odpady v nemocnici	202
22.3	Trendy	203
22.4	Základní třídění odpadů	203
23.	ZDRAVOTNÍ RIZIKA PRÁCE VE ZDRAVOTNICTVÍ (A. Slámová)	205
23.1	Pracovní prostředí ve zdravotnictví	206
LITERATURA + WWW		209
PŘEHLED DŮLEŽITÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ + NORMY		213

PODĚKOVÁNÍ

Je mojí milou povinností poděkovat recenzentům učebního textu, prof. MUDr. Margarétě Šulcové, CSc., z Ústavu zdravotnických studií Univerzity Jana Evangelisty Purkyně a panu doc. MUDr. Karlu Dohnalovi, CSc., z Ústavu veřejného zdravotnictví a preventivního lékařství 2. LF UK za cenné rady, připomínky a podněty k doplnění a úpravě obsahu jednotlivých kapitol.

Za všechny připomínky ke struktuře a obsahu tohoto učebního textu předem děkujeme, abychom je mohli využít v následujícím vydání.

Za kolektiv autorů,
V Praze dne 6. 6. 2012

doc. MUDr. Milan Tuček, CSc.

Vzhledem k rozebrání učebních textů přistoupilo nakladatelství k tisku druhého vydání, které bylo částečně upraveno a doplněno zejména s ohledem na vývoj nových poznatků. Věříme, že texty budou i nadále užitečnou pomůckou všem, kteří mají o danou, stále aktuální problematiku zájem.

Za kolektiv autorů
V Praze 26. června 2018

prof. MUDr. Milan Tuček, CSc.

PŘEDMLUVA

Hygiena a epidemiologie představují **biomedicínské základy primární prevence nemocí**. Výukové texty obsahují tradiční témata hygieny a epidemiologie jako biomedicínského základu primární prevence nemocí v novém pojetí. Učební text, který máte před sebou, pokrývá jen vybrané kapitoly hygieny a epidemiologie a navazuje na vydané učební texty Hygiena a epidemiologie (Tuček a kol. 2012). Hygiena a epidemiologie není statickým nebo dokonce „mrtvým“ oborem, ale rozvíjí a vstřebává pokroky ostatních biomedicínských věd. Zatímco znalosti klasické hygieny a epidemiologie minulých staletí vycházející z působení zejména infekčních agens na zdraví jsou aktuální zejména pro budoucí praxi zdravotníků v zemích označovaných podle našeho vnímání světa za rozvojové, ve společenství takzvaných hospodářsky vyspělých zemí se v důsledku prudkých civilizačních změn působených „globalizací“ vynořuje nové infekční ohrožení populací. V našich podmínkách se navíc do popředí zájmu derou problémy psychosociálního stresu, hromadného výskytu nemocí souvisejících s životním stylem či s určitými expozicemi na pozadí genetické predispozice k onemocněním, hygienické a epidemiologické problémy stárnoucí (pracovní) populace, ale také důsledky a řešení specifických průmyslových, ekologických a přírodních katastrof. Výuka hygieny a epidemiologie se tak neomezuje na pouhý výčet definic a pouček bez hlubšího chápání souvislostí mezi biomedicínskými poznatky. **Význam hygieny a epidemiologie** ve výuce budoucích odborníků pro zdravotnické služby **spočívá v uvědomění a pochopení komplexních souvislostí mezi působením životního i pracovního prostředí (environment) a možným vznikem nemocí u jedince i v populaci** (dětská, dospělá, stárnoucí, pracovní, komunitní či jinak definovaná populace) i **předcházení vzniku těchto onemocnění**.

V Praze 6. 6. 2012

doc. MUDr. Milan Tuček, CSc.
MUDr. Alena Slámová, Ph.D.
jménem kolektivu autorů

1 HYGIENA A EPIDEMIOLOGIE, DEFINICE A HISTORIE

Hygiena a epidemiologie vyrůstaly od starověku z empirie a již bezmála dvě století tyto oba obory sdílejí stejná pravidla jako ostatní **přírodní vědy**. Z tisícileté empirie před érou moderní vědy byla např. odvozena některá věcně správná protiepidemická opatření. Rozsáhlé epidemie vyliďňující venkov, sužující města a ochromující bojující armády byly výzvou, na niž medicína odpověděla v polovině devatenáctého století konstituováním nového oboru.

Hygiena je pojmenována podle bohyně zdraví, kterou byla podle řecké mytologie Hygieia uctívána spolu s Asklepiem v Epidauru na Peloponésu. Je znázorňována v podobě sličné ženy, bohyně drží v ruce hada pijícího z misky.

Hygiena je věda o uchování zdraví. Zabývá se ochranou (uchováváním) a podporou (rozvíjením) zdraví – nejen nemoc, ale i zdraví má svoji dimenzi. V původní podobě se obor zabývá všemi **faktory ovlivňujícími tělesné zdraví i duševní pohodu člověka**. Naše hygiena navázala na tradiční německou hygienu vycházející z prací Maxe von Pettenkofera. Naše hygienická škola obohatila obor o experimentální hlediska např. v oblasti **zajištění vyhovující kvality pitné vody** (Kabrhelův index) a později o hlediska patofyziologická, která lze demonstrovat na sérii prací Teisingera vedoucích již v polovině třicátých let k vybudování základů dnešního systému **biologických expozičních testů** či biomarkerů expozice škodlivinám v pracovním prostředí. V době několika málo let po poslední londýnské smogové epizodě, kdy jako nejspolehlivější zdravotnický parametr byla registrována úmrtnost, se Symon s Kapalínem snažili demonstrovat nepříznivé působení prostředí na změnách růstových a hematologických parametrů exponovaných dětí a rozvíjeli tak využití podstatně jemnějších ukazatelů zdravotního stavu v rámci rozvoje metody **skupinové diagnostiky**. Dnes je tato metoda nezbytným nástrojem při snahách o sledování aktuálního zdravotního stavu populace a jeho trendů – pokud se nespokojíme s rutinními parametry zdravotnického výkaznictví, z nichž snad jediný spolehlivý byl a je úmrtnost a z ní odvozená střední délka života. Výrobní technologie dřívějších staletí neposkytovaly mnoho možností vhodných úprav **pracovních podmínek a pracovního prostředí**, proto šlo zpočátku primárně o diagnostiku a terapii onemocnění vyvolaných prací – první pojednání o nemocech řemeslníků vydal v italské Pavii roku 1700 Bernardo Ramazzini. Vývoj v ochraně zdraví při práci rovněž směřoval k předcházení, tedy k prevenci poškození zdraví z práce, k adaptaci práce schopnostem pracovníka a k bezpečné práci.

Epidemiologie je vědní obor zabývající se studiem parametrů zdraví a nemocí v lidské populaci. Za zakladatele oboru se považuje **John Snow** díky metodě, kterou použil k průkazu, že se cholera šíří vodou – ještě před objevením ***Vibria cholerae* Robertem**

Kochem. Studuje výskyt nemocí v populaci v kontextu s faktory a podmínkami, které tento výskyt podmiňují nebo podporují. Právě moderní metody epidemiologie prokázaly velký význam individuálního způsobu života v etiopatogenezi nejrozšířenějších chronických nemocí (kardiovaskulární onemocnění, zhoubné novotvary, diabetes, osteoporóza atd.). Proto se zájem primární prevence rozšířil o zkoumání těchto souvislostí a programy, jak lidi různých věkových a sociálních kategorií naučit žít zdravě. V současné době snahy o omezení rizikových faktorů životního stylu a posílení pozitivních trendů v uvedeném kontextu jsou v popředí úsilí o zlepšení se zdravím souvisejících aspektů kvality života člověka. Epidemiologie se zabývá studiem metod, kterými lze nemocem předcházet, nebo kterými můžeme jejich výskyt účinně potlačit. Je tedy determinována jak předmětem zkoumání, tak i metodou práce. Epidemiologická metoda práce již v polovině minulého století přesáhla hranice své problematiky infekčních nemocí a pronikla již před desítkami let i do klinického výzkumu neinfekčních nemocí. Prorostla klinickými studii natolik, že dnes mluvíme o epidemiologii novotvarů, kardiovaskulárních nemocí, diabetu a má nezpochybnitelný význam i v úsilí o posilování zdraví.

Pro rozvoj epidemiologie mělo u nás velký význam založení **Státního zdravotního ústavu v Praze** v roce 1925. Pracovníci ústavu získávali své zkušenosti školením v USA, kterým prošel i nástupce zakladatele našeho ústavu **Josef Čančík**, první poválečný děkan naší lékařské fakulty. Po válce se přesunulo postgraduální vzdělávání našich expertů v epidemiologii na London School of Hygiene and Tropical Medicine, se kterou některá naše pracoviště udržovala živé pracovní kontakty. Zakladatelem naší moderní školy epidemiologie byl **Karel Raška**, který dlouhodobě vedl Divizi přenosných nemocí Světové zdravotnické organizace v Ženevě a byl jedním z iniciátorů a vedl realizaci projektu eradikace varioly.

Stručně shrnuto: Hygiena a epidemiologie jsou obory medicíny, jejichž společným **těžištěm je snaha o předcházení nemocem, tedy primární prevence.**

Snaha o prolínání primární prevence prací každého lékaře se dosud v globálním měřítku prosazuje pomalu a s nejrůznějšími obtížemi ve všech společenských systémech.

Jako institucionální opora hygieny a epidemiologie byla zřízena od roku 1952 **hygienická služba**. Vznikly okresní a krajské hygienické stanice, některé z poboček Státního zdravotního ústavu a specializovaná Lékařská fakulta hygienická. Hygienické stanice se staly později zdravotnickým zařízením v rámci tehdejších ústavů národního zdraví. Po svém založení sehrála hygienická služba prospěšnou úlohu v omezování zdravotních rizik z výživy, ve zlepšování hygieny bydlení, pracovního prostředí a úspěšně řešila prevenci infekcí zejména efektivním vakcinačním programem. Na řadu závažných problémů celostátní povahy, např. se znečištěním životního prostředí, nestačila. Po listopadové revoluci 1989 se okresní hygienické stanice staly samostatným zařízením okresních úřadů, krajské hygienické stanice zařízením ministerstva zdravotnictví. Některé kompetence přešly do jiných resortů, zejména životního prostředí a zemědělství, na druhé straně se práce rozšířila o podporu zdraví a zdravotní výchovu, o celostátní monitorování vztahů mezi prostředím a zdravím, o moderní metody hodnocení zdravotních rizik, aktivity v prevenci civilizačních nemocí a v podpoře zdraví. V devadesátých letech se hygienická služba zasloužila o dobrou úroveň ochrany zdraví i ve složitých podmínkách nástupu obrovského množství nových podnikatelských subjektů a transformace státní správy. Dosáhla úrovně podobných institucí ve vyspělých státech z hlediska pracovní náplně i vybavenosti.

V roce 2002 byly zrušeny okresní hygienické stanice v souvislosti s novým uspořádáním ČR a vznikla z nich územní pracoviště krajských hygienických stanic a zdravotních ústavů.

V roce 2003 byla z krajských hygienických stanic oddělena část (laboratoře, pracoviště pracovního lékařství a poradny podpory zdraví) a byly z nich zřízeny příspěvkové organizace tzv. zdravotní ústavy. Nyní jsou krajské hygienické stanice (KHS) správními úřady a rozpočtovými organizacemi a člení se na úseky: správních činností a odborných činností s odborem protiepidemickým, hygieny obecné a komunální, hygieny práce, výživy a předmětů běžného užívání a hygieny dětí a mladistvých. Zdravotní ústavy jsou příspěvková zdravotnická zařízení, která poskytují služby krajským hygienickým stanicím, dalším fyzickým a právnickým osobám včetně soukromého sektoru. I u nich se v souvislosti s transformací hygienické služby předpokládá jejich centralizace. Odborné zázemí hygienické služby v oborech hygieny a v epidemiologii (zejména infekčních nemocí) pak nadále představuje Státní zdravotní ústav se sídlem v Praze a Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě.