

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Diplomová práce

2012

Bc. Martina Houdková

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Diplomová práce

Antibiotika v životě současného člověka

Bc. Martina Houdková

Plzeň 2012

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra filozofie

Studijní program Humanitní studia

Studijní obor Evropská kulturní studia

Diplomová práce

Antibiotika v životě současného člověka

Bc. Martina Houdková

Vedoucí práce:

Doc. PhDr. Nikolaj Demjančuk; Csc.

Katedra filozofie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2012

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2012

.....

Poděkování

Děkuji Doc.PhDr. Nikolaji Demjančukovi, Csc. za odborné vedení a cenné rady při zpracování diplomové práce.

Dále děkuji MUDr. Anděle Weberové za odbornou konzultaci. Děkuji také Ondřeji Houdkovi za poskytnuté rady při formálním zpracování práce.

Obsah

1 ÚVOD	1
2 OBJEV PENICILINU A VZNIK DALŠÍCH ANTIBIOTIK - HISTORICKÝ VÝVOJ	3
2.1 První poznatky o penicilinu	3
2.2 Alexandr Fleming - objevitel penicilinu	5
2.3 Howard Florey a Ernest Chain - vývoj účinného léku	10
2.4 Vývoj dalších antibiotik a jejich budoucnost	12
2.5 Význam českých vědců při vývoji antibiotik	16
3 PROMĚNA SPOLEČNOSTI NA ZÁKLADĚ OBJEVU PENICILINU	17
3.1 Společnost v době předantibiotické	18
3.2 Společnost v době prvních terapeutických úspěchů - léčba penicilinem	20
3.3 Současná problematika antibiotik - vedlejší účinky	25
4 ANTIBIOTICKÁ REZISTENCE JAKO PROBLÉM SOUČASNÉ SPOLEČNOSTI	29
4.1 Podstata antibiotické rezistence	31
4.2 Praktické příklady projevů rezistence	34
4.3 Praktické příklady zneužívání antibiotik - kazuistika	36
4.4 Ekologické úvahy v kontextu zneužívání antibiotik	42

5	PŘÍČINY VEDOUcí KE ZNEUŽívÁNí ANTIBIOTIK.....	45
5.1	Počátky zneužívání léčiv - historický přehled.....	45
5.2	Mýtus "zázračného léku" jako důvod zneužívání antibiotik .	48
5.3	Role, význam a vliv médií.....	52
5.4	Antibiotika jako společenská záležitost	54
5.5	Příčiny lidského chování z pohledu některých věd.....	56
6	ZÁVĚR	64
7	POZNÁMKY	69
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ	71
9	RESUMÉ	75
10	PŘÍLOHY	76

1 ÚVOD

Celý svět se na přelomu 19. a 20. století vyznačuje nebývalým rozmachem vědy a techniky. Věda získala převahu nad nevědeckým pojetím světa. Nové vědecké objevy prudce ovládly všechny oblasti lidského života a ani biologie a medicína nezůstaly stranou tohoto dění. Mnohé významné objevy v oblasti medicíny napomohly člověku bojovat se zákeřnými nemocemi, se kterými si dosud člověk nedokázal poradit.

Objevením penicilinu, tedy nalezením bezpečné a účinné protiinfekční látky, došlo k úspěšnému završení výzkumného úsilí, které přineslo lidstvu úlevu od věčného strachu z dříve často smrtelných chorob nebo jejich následků. Zřejmě proto antibiotika získala pověst "zázračného léku". Objevem penicilinu začalo období éry antibiotik, které s sebou přineslo také řadu závažných problémů.

Cílem diplomové práce bude studovat proměny společnosti vlivem jednoho vědeckého objevu - objevu penicilinu. Práce se zaměří zejména na současnou problematiku antibiotik v kontextu existence člověka. Pro studovanou látku bude nejdříve nutné sledovat historický vývoj penicilinu a dalších antibiotik, což rozkryje studovanou problematiku a také období jejího vzniku.

Cílem práce bude analyzovat společnost ve třech časových obdobích: v předantibiotickém období, v období počátečních úspěchů při léčbě penicilinem a v současnosti. Tento pohled na společnost v různých časových obdobích nám umožní srovnat životní podmínky lidí, ukáže nám možnosti léčit určité typy chorob v době před a po objevu penicilinu. Toto studium nám poskytne lepší pochopení významu antibiotik pro člověka, ale i pro vývoj soudobého lékařství. Tato analýza nám doloží zásadní proměny společnosti vlivem objevu penicilinu.

Hlavním cílem diplomové práce bude studovat současnou problematiku antibiotik z hlediska jejich nežádoucích účinků. Podrobně se bude zabývat otázkou antibiotické rezistence, která se jeví jako neožehavější současný problém. Vysvětlí podstatu bakteriální rezistence, uvede praktické příklady projevů rezistence a současně doloží konkrétní případy zneužívání antibiotik.

Dalším důležitým cílem práce bude analyzovat současnou situaci a sledovat příčiny, které vedou člověka ke zneužívání antibiotik. Antibiotika se jeví jako široká společenská záležitost a tato práce bude sledovat, kde mají příčiny zneužívání léčiv svou podstatu. Může-li být důvodem zneužívání léčiv onen mýtus "zázračného léku", nálepka, kterou penicilin bezesporu získal. Rovněž bude sledovat, jak se důležitost a nenahraditelnost antibiotik proměňuje působením médií, různých společností či veřejného mínění.

Vyústěním práce bude zamyšlení nad jednáním člověka z pohledu některých věd, zamyšlení nad etickými, sociobiologickými a psychobiologickými hledisky této problematiky. Tyto různé roviny nám poskytnou vysvětlení příčin zneužívání antibiotik z různých hledisek a poskytnou nám tak možnost lépe porozumět příčinám lidského chování a jednání.

2 OBJEV PENICILINU A VZNIK DALŠÍCH ANTIBIOTIK - HISTORICKÝ VÝVOJ

Penicilin, produkt plísně *Penicillium notatum*, byl objeven v roce 1928.¹ Toto antibiotikum, izolované z jednoho druhu plísně, bylo v roce 1929 popsáno Alexandrem Flemingem.² Samotný objev ale zůstal nepovšimnutý až do roku 1938, kdy se o objev Alexandra Fleminga začali zajímat profesori Florey a Goldsworthy. Tito muži studovali vlastnosti penicilinu a k této práci přizvali ještě Dr. N.G. Haetleye.³ Cílem jejich práce se stalo získat chemické složení penicilinu a dokázat vyrábět tuto látku ve velkém množství. První aplikace penicilinu člověku byla provedena až 12. února 1941.⁴ Samotný pojem „antibiotikum“ ale pochází až z roku 1942, kdy jej prvně použil Waksman, objevitel streptomycinu.⁵ V roce 1945, byla udělena Nobelova cena za objev penicilinu třem významným osobnostem, Siru Alexandru Flemingovi, Siru Howardu Floreyovi a Siru Ernstu Chainovi.⁶

Tyto základní informace rozpracuji v následující části a budu sledovat historický vývoj penicilinu a dalších antibiotik. Nejdříve budu sledovat, jaké poznatky umožnily samotný objev penicilinu. Dále podrobně vysvětlím problematiku vývoje dalších antibiotik.

2.1 První poznatky o penicilinu

Na počátku všeho stojí objev mikroskopu a dále technika vypracovaná Louisem Pasteurem, která umožňovala pěstovat a studovat mikroorganismy. Díky těmto objevům mohlo být zjištěno, co je příčinou různých onemocnění. Francouzský chemik Louis Pasteur úspěšně obhájil

¹ Příborský, Jan. Peniciliny. Praha: Maxdorf, 2004, s. 13.

² Hejzlar, Miroslav. Antibiotika v praxi. Praha: Makropulos, 1995, s. 19.

³ Bankoff, George. Zázračný penicilin. Praha: Orbis, 1947, s. 63.

⁴ Příborský, Jan. Peniciliny, s. 13.

⁵ Jappel, David. Předmluva. In: Éra antibiotik; AMI Studio; Brno: Ami Studio, 1997, s. 20.

⁶ Schott, Heinz: kronika medicíny. Praha: Fortuna Print, 1999, s. 608.

svou teorií o „zárodcích“ jako původcích nemocí. Postupnými informacemi o mikrobech a jejich zkoumáním došlo k rozpoznání bakterií, které způsobují různá onemocnění. Patří sem např. stafylokoky, streptokoky, diplokoky apod. Pro tuto práci je však podstatné, jak došlo ke zjištění, že právě penicilin má schopnost hubit tyto bakterie.⁷

Plíseň zelenavé barvy se objevuje obyčejně na hniјících potravinách. Plíseň sama se nemusí zařazovat mezi užitečné, některé z těchto plísni jsou např. zodpovědné za chronické ničení nehtů na rukách nebo nohách. Existuje jich celá řada. Plíseň *Penicillium notatum* našel Alexandr Fleming náhodně růst na misce s kulturou, kterou právě studoval. Z této plísně byl později připraven penicilin. Fleming objevil, že na místě v misce, kde pěstoval stafylokoky se po náhodném výskytu této plísně již stafylokoky nevyskytují. Byly plísní zabity.⁸

Účinky této plísně se však využívaly daleko dříve, ač nevědomky. Již ve starověku ve střední Asii působili přírodní ranhojiči, kteří obcházeli vesnice či tržiště a ukazovali své schopnosti léčit kožní nemoci. Užívali mast, kterou přikládali na vředy. Tato mast se připravovala z rozkousaného ječmenného sladu a sušených jablek. Sám ranhojič vše rozkousal a smíchal se svými slinami. Směs pak ponechal přes noc na vlhkém místě. Vzniklé těsto pak používal jedině tehdy, když nabylo žlutozelené barvy a bylo pokryto jakýmsi jemným porostem. Ranhojič vzal vždy kousek těsta a přiložil ho jako obklad na vřed nebo jinak postižené místo, např. vyrážkou. Pokud rány pravidelně ošetřoval, po několika dnech byl zaznamenán o mnoho lepší zdravotní stav. Takovýto tajný předpis byl předáván z otce na syna a jenom vybrané rodiny věděly o hojivých účincích tohoto těsta.⁹

⁷ Bankoff, George. Zázračný penicilin. Praha: Orbis, 1947, s. 54.

⁸ Tamtéž, s. 53.

⁹ Tamtéž, s. 54.

V podstatě můžeme říci, že na této směsi v příhodných podmínkách vznikla kultura plísně, kterou my dnes známe pod názvem Penicillium. Samozřejmě zmiňovaní ranhojiči nevěděli, že používají velmi primitivně připravenou "penicilinovou mast", která byla po Flemingově objevu tolik ceněna.

2.2 Alexandr Fleming - objevitel penicilinu

Alexandr Fleming, syn Hugh Fleminga, se narodil v roce 1881. Flemingovi se dostalo velmi kvalitního vzdělání. Navštěvoval školy v Darvelu, Kilmarnocku a později v Londýně. V Londýně navštěvoval Polytechnic School v Regent Street.

V letech, kdy Fleming studoval, vládla v Británii královna Viktorie a necelé tři roky po oslavách jejích 50ti let vlády, vypukla v Transvaalu búrská válka (1900). Po několika vážných porážkách, které zde Anglie utrpěla, se začali na pomoc Anglii hlásit dobrovolníci, mezi nimiž byli i bratři Flemingovi. Přihlásili se do London Scottish, což byl pluk složený výhradně ze Skotů. Alexandr Fleming se hlásil ke svému skotskému původu a zde se stal velmi dobrým plavcem a střelcem.¹⁰

Po návratu do Londýna začal studovat medicínu. Z dvanácti lékařských škol si vybral školu Saint Mary's. Od roku 1902 byl jedním z učitelů v nemocnici Saint Mary's Almroth Wright, známý bakteriolog, který při této nemocnici zřídil "očkovací oddělení".¹¹ Tento muž spolupracoval s lékařem Freemanem, který si liboval ve střelectví a chtěl oživit "shooting club"¹². Tento muž se dozvěděl o Flemingovi a doporučil ho coby člověka s vědeckým duchem právě na oddělení bakteriologie. Wright k tomu dal souhlas a vlastní profesí chirurg Alexandr Fleming se ocitl na oddělení

¹⁰ Maurois, André. Život sira Alexandra Fleminga. Praha: Odeon, 1981, s. 15.

¹¹ Wright jako první provedl očkování proti tyfu na člověku v roce 1898, pozn. autora.

¹² Shooting club - střelecký klub, pozn. autora.

bakteriologie. Tomuto oboru se pak věnoval celou svou další profesní kariéru.¹³

Wright měl velmi bohatou klientelu a větší část jeho honorářů sloužila k udržování bakteriologické laboratoře. Podle něho pohled na lidské utrpení probouzí kromě soucitu i touhu poskytnout nemocnému účinný lék. Trval na tom, aby se při jeho oddělení zřídila rovněž lůžková část. Lékaři zde pracovali na lůžkové části a v ambulancích se setkávali s pacienty, se kterými si už klasičtí lékaři nevěděli rady. Odebíraly se pacientům vzorky, aby se odpoledne, večer a v noci zkoumaly v laboratoři. Samotní lékaři včetně Fleminga prováděli řadu pokusů sami na sobě. Fleming napsal pojednání o bakteriálních infekcích, v níž se odrazila skutečnost, jak bude vypadat celá jeho následující pracovní kariéra a výzkumná práce. Udělal seznam zbraní, které dosud medicína měla k dispozici pro boj s bakteriemi. Ve všech svých pracích hledal Fleming jediné, jak bojovat proti infekcím, které tehdy byly pro lidstvo jednou z nejnebezpečnějších hrozeb.¹⁴

Fleming napsal řadu dalších vědeckých článků. Zejména psal články o léčbě pubertální vyrážky vakcínami, o sérové diagnóze syfilidy nebo studii o účinku a výskytu lysozomu a později také psal o infekci válečných zranění.¹⁵

Válka v letech 1914 - 1918 přinesla řadu těžkých zranění s komplikacemi a medicína stále neměla účinnou látku, která by pomohla zachraňovat životy tisíců lidí. Po celou válku, byla přesto práce v laboratoři záslužná. Nešlo už jen o očkování, i když díky Wrightovi a očkování proti tyfu byly zachráněny životy mnoha vojáků. Pracovníci bakteriologické laboratoře denně vídali strašné následky výbušnin, infekce zanesené do ran půdy či z útržků oděvů. Chirurgové ukazovali bakteriologům nespočetné případy septikémie, tetanu a především sněti.

¹³ Maurois, André. Život sira Alexandra Fleminga, s. 23.

¹⁴ Tamtéž, s. 46.

¹⁵ Škrdlík, Vladimír. Tajemství mikrobů. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1960, s. 50.

Denně vozili raněné s polámanými kostmi, roztrhanými svaly, s poškozenými cévami. Bohužel však vídali i strašlivé konce těchto pacientů, kteří následkem zavlečení infekce zakrátko zemřeli.¹⁶

Fleming studoval čerstvé rány, zabýval se otázkami obranných prostředků organismu. Pokračoval ve studiu antiseptických látek. Trpělivě opakoval své pokusy, měnil složení živných pūd, aby našel nejlepší způsob, jak mikrobům porozumět.

Následky války Fleming viděl na vlastní oči. Denně potkával muže bez rukou, bez nohou, vídal válečné slepce. Zajisté si uvědomoval závažnost a bezvýchodnost situace zraněných vojáků. Mnozí z nich cítili stud, byli otřeseni svým stavem. Mnozí cítili, že jsou se svým životem u konce. Ale nacházeli se mezi nimi i tací, kteří lpěli na životě víc než kdo jiný.¹⁷

Ačkoliv si Fleming otevřel na okraji Londýna v Chelsea vlastní ordinaci, stále dojížděl do Londýna a nadále pracoval v bakteriologické laboratoři. Jeho další úsilí o hledání účinné antibakteriální látky zvýšilo úmrtí jeho matky na těžký zápal plic. Jeho matka mohla být léčena pouze dosud známými metodami. Byla jí provedena punkce a odstraněn hnis. Tento zákrok ženu silně vyčerpal, její stav se zhoršoval a krátce poté zemřela.¹⁸

V stejné době, kdy zemřela Flemingova matka, pracoval Fleming se stafylokoky. Studoval práce jiných vědců a zamýšlel napsat vědecké pojednání o různosti kolonií těchto mikrobů.¹⁹ Tyto mikroby byly také příčinou úmrtí jeho matky. Každý den stafylokoky pozoroval a všechna pozorování pečlivě zaznamenával. Ve volných chvílích vařil nové základní pūd s agarem, sterilizoval misky a plnil je tímto roztokem, který při chladnutí tuhnul. Opaloval nad modrým plemenem kahanu tenoučký

¹⁶ Maurois, André. Život sira Alexandra Fleminga, s. 63.

¹⁷ Škrdlík, Vladimír. Tajemství mikrobů, s. 45.

¹⁸ Tamtéž, s.55.

¹⁹ Tamtéž, s.56.

drátek očkovací kličky a přeočkovával další a další bakterie do nových pūd. Nechal si odkryté misky a víčka odložil stranou. Na misky pak zapomněl a až po několika dnech spíše ze setrvačnosti prohlížel znovu misky se stafylokoky. Při prohlídce zpozoroval, že se na jedné misce usadila velká zelená plíseň, celá na povrchu zvrásněná. Kolem plísně zmizely kolonie stafylokoků, o kousek dále byly průhledné a rozpuštěné.²⁰

Svůj objev konzultoval se svým kolegou Colebrookem. Fleming si rovněž vzpomněl na zprávu ruského vědce Manasseina, kterou zachytil kdysi v Paříži. Tento vědec pracoval s plísněmi, které působily zhoubně na některé druhy mikrobů. Jeho práce byla ale neúplná. Dále se zajímal o zprávu Arnošta Duchesna, která rovněž popisovala účinek zelených plísní na mikroby. Tento vědec nazval své plísně penicilia.²¹

Náhle vyvstala nová otázka. Bude tato plíseň zabíjet pouze mikroby? Šlo o to, zda nebude tato plíseň či její výměšek jedovatý pro lidské tělo. Pro Fleminga znamenala práce s plísněmi nový a neprostudovaný obor. Svůj objev konzultoval rovněž se svým učitelem Wrightem. Oba vytušili, že jde o velmi významný objev. Fleming se spojil s odborníkem na plísně, Restrickenem. Ten prohlásil, že jde pravděpodobně o plíseň z rodu *Penicillia*.²² Domnívali se, že jde o *Penicillium rubrum*, ale Fleming pochyboval. Jeho plíseň byla zelená a vylučovala žlutavou barvu, nikoliv červenou, která je typická pro výše uvedený druh plísně.²³

V říjnu 1928 ještě stále pokračovala práce s plísní v laboratoři. Fleming vypěstoval její čisté kultury. Nové plísně měly rovněž okrouhlé a zelené, měly ale bílé okraje a na povrchu byly zvrásněné. Bylo jasné, že tyto plísně působí zhoubně proti stafylokokům. Nyní mu šlo o určení účinné látky. Svými pokusy doložil, že plíseň opravdu vylučuje jakousi

²⁰ Tamtéž, s. 57.

²¹ Tamtéž, s. 59.

²² Tamtéž, s. 62.

²³ Tamtéž, s. 63.

účinnou látku, která má schopnost hubit stafylokoky. Sebral i několik druhů jiných plísní a všechny pečlivě pozoroval. Škrdlík o Flemingově práci píše: "Stal se vášnivým sběratelem těchto nepříjemných návštěvníků plesnivějícího chleba, zavařenin i ovocných kompotů a zkoušel dokonce i plíseň ze sýrů. Očkoval Petriho misky s agarem stafylokoky a pak, když mikroby vyrostly, navrtal do agaru několik děr. Vyplnil je směsí účinného filtrátu ze zkoušených plísní a čekal na výsledek. Avšak žádná z těchto odrůd neměla zázračné schopnosti plísně první nebo jejích potomků."²⁴

Po několika dnech se vrátil k svému původnímu filtrátu a zjistil, že jeho účinek zmizel. Bylo nutné provést mnoho dalších pokusů. Zjistil, že čerstvý filtrát působil na mikroby silněji, účinek ale postupně slábl, až zmizel úplně. Doložil tedy, že látka byla nestálá a měla krátké trvání.²⁵

Své pokusy začal provádět na králících. Na nich zjistil, že vůči stafylokokům je látka opravdu účinná, ale na některé typy mikrobů nemá žádný vliv, je neúčinná. Dále Fleming zjistil, že účinek výměšku mizí při pokojové teplotě. bylo nutné uchovávat je v chladu. Zjistil také, že látka nezasahuje do práce bílých krvinek, neškodí jim, ale naopak pomáhá.²⁶

Po následném doložení, že látka není škodlivá lidskému ani zvířecímu organismu a působí proti gram-pozitivním mikrobům, byla plíseň zařazena do rodu *Penicillia*. Fleming hledal vhodný název pro jeho účinný filtrát. Nakonec látku nazval penicillin.²⁷ Později dostala díky spolupráci s Restrickem název *Penicillinum notatum*.²⁸

Penicilin byl ale načas zapomenut. Vzbudil zájem několika vědců, ale zdálo se, že nejde o nic nového. I před Flemingovým objevem byly objeveny některé látky, které byly více či méně schopné zahubit některé

²⁴ Tamtéž, s. 65.

²⁵ Tamtéž, s. 66.

²⁶ Tamtéž, s. 67.

²⁷ Tamtéž, s. 68.

²⁸ Tamtéž, s. 76.

mikroby, ale takřka všechny zklamaly. Fleming přesto neustále s penicilinem pracoval, sám investoval do svého výzkumu vlastní prostředky. Penicilin šel vyrobit pouze z originálního kmene objeveného Flemingem. Jiné plísně byly neúčinné nebo člověku škodlivé. Flemingovi již docházely peníze na nové výzkumy, přesto se pomalu pracovalo na vytváření nových účinnějších metod. Flemingovu žákovi dr. Painemu se podařilo díky penicilinu vyléčit několik dětí z oční choroby, kdy vymýval oči penicilínovým roztokem. Přesto nikdo nechtěl do většího výzkumu investovat. O penicilin se další vědci začali zajímat až kolem roku 1939. V této době se nad Evropou schylovalo k další válce.²⁹

Vědci všech států se snažili ochránit lidstvo před nemocemi a hrozícími infekcemi, i když lidský život kvůli válce ztrácel na ceně. Uvědomovali si vážnost situace. V laboratořích začali bojovat s mikroby Angličané, Rusové, Američané i Němci. Na výzkumu penicilinu začali pracovat Australan Howard Florey a Ernest Chain, uprchlík z Německa. K této práci bylo za potřebí mnoho dalších lidí. Byli to Gardner, Abraham, Jennings, Heathley, Sanders, Fletcher a Floreyova manželka Mary Floreyová. Tito lidé vytvořili základní skupinu, která byla spojována společným zájmem o penicilin.³⁰

2.3 Howard Florey a Ernest Chain - vývoj účinného léku

Velmi důležitou se stala spolupráce dvou vědců, Howarda Floreye a Ernsta Chaina. Florey byl mikrobiologem, Chain chemikem. "Heatley měl za úkol penicilin produkovat, zatímco Chain měl řešit chemické problémy."³¹ Oběma mužům se podařilo vytvořit penicilin v takové síle, aby mohly být provedeny první testy na myších. Díky opakovaným testováním bylo prokázáno, že penicilin účinně působí proti třem druhům mikrobů. Flemingova práce dosáhla po dvanácti letech od jeho fenomenálního objevu zadostiučinění.

²⁹ Tamtéž, s. 83.

³⁰ Tamtéž, s. 87.

³¹ Lax, Eric. Plíseň v kabátě dr. Floreyho. Brno: Jitka; BB / art s.r.o., 2005, s. 121.

Trvalo ještě další dva roky, než Florey s Chainem a svými spolupracovníky dokázali, že penicilin je jedním z nejlepších léků, jaké byly dosud objeveny. Své pokusy uveřejnili v odborném časopise Lancet v roce 1940 a také zde popsali svou práci podrobně. Jejich zpráva vyvolala ohlas v celém světě a mnoho vědců se začalo zajímat o jejich objevy.³²

Přestože byla válka, práce na vývoji nového léku pokračovaly rychlým tempem. "Bylo vyrobeno několik gramů hrubého, žlutého penicilinu a přikročilo se ke klinickým zkouškám. Ke zjištění účinku žlutého léku bylo použito myši. Tyto práce mohly být snadno provedeny, peněz bylo nyní dost, neboť pracovníci z Oxfordu získali podporu od státní rady pro lékařský výzkum."³³

První člověk, který vyzkoušel osobně tento lék, byl pacientem doktorky Floreyové. Tento muž ležel v beznadějném stavu již delší dobu v Listerově nemocnici v Oxfordu se silným zánětem v pravé části obličeje. Nákaza byla způsobena žlutým stafylokokem a streptokokem a prudce se šířila. Tento muž trpěl bolestmi a vysokými horečkami. Infekce postupovala na pokožku hlavy a vyvolala zánět ramenního kloubu, čímž mu ochromila celou paži. Postupně upadal do bezvědomí a blouznil. Po podání krevní transfuze se mu ještě přitížilo a horečka neustále stoupala. Florey, Chain, Mary Floreyová a doktor Fletcher přistoupili k léčbě penicilinem. Ve fyziologickém roztoku mu bylo injekčně podáno 200 miligramů penicilinu, po třech hodinách mu byla podána další dávka léku. Lékaři se neustále střídali u pacientova lůžka a zapisovali všechny změny, jako např. teplotu, příznaky, dávkování léku apod. Pacientův stav se výrazně zlepšil, ale dávkování nebylo ještě přesné a penicilinu měli lékaři nedostatek. Po deseti dnech pacient zemřel. Z průběhu léčení však

³² Tamtéž, s. 92.

³³ Tamtéž, s. 92.

vyplýnuly velmi důležité poznatky. K léčbě infekce bylo potřeba větší dávky léku a lék byl prokazatelně neškodný lidskému organismu.³⁴

Později bylo novým lékem vyléčeno několik podobných případů a bylo nesporné, že penicilin čeká velká budoucnost. Válka byla ale v plném proudu a Anglie neměla dostatek financí na financování drahé výroby ani dostatek technických pracovníků. Proto Angličané navázali spolupráci s Američany. S výše uvedenými vědci začal spolupracovat odborník na plísně prof. Charles Thom a Robert Coghill.³⁵ K těmto mužům se připojil také prof. Heathley.³⁶ Společnými silami vypracovali nové způsoby pěstování plísně a postupně se vypracovaly nové technologie výroby tohoto cenného léku.³⁷

2.4 Vývoj dalších antibiotik a jejich budoucnost

Obrovský význam pro další vývoj a výrobu antibiotik měla spolupráce průmyslu a farmaceutických společností. Zprvu byl vyhrazen penicilin pouze pro vojáky a patřil spíše armádě. V roce 1944 byl prvně uvolněn pro ostatní obyvatelstvo. S jeho širokým používáním se dostavila i ohromující publicita. Fleming byl považován za "jednoho z největších vědců 20. století." Jeho fotografie se objevila 15. května 1944 na obálce časopisu Time. Levy uvádí: "Tehdy ještě bez mocné televize byla světu znovu a znovu líčena poutavá historika o zázračném penicilinu jen ve filmových týdenících, v rozhlasu a v novinách."³⁸

Je jisté, že lidé stojící tváří v tvář válce se potřebovali upnout na něco, co jim poskytovalo naději. Touto nadějí se stal penicilin. Široká veřejnost si začala představovat, že tento neocenitelný lék musí být dostupný pro každého.

³⁴ Škrdlík, Vladimír. Tajemství mikrobů, s. 95.

³⁵ Tamtéž, s. 96.

³⁶ Tamtéž, s. 97.

³⁷ Tamtéž, s. 98.

³⁸ Levy, Stuart. Antibiotický paradox. Praha: Academia, 2007, s. 55.

Prvním velmi důležitým antibiotikem po penicilinu, který léčil zejména tuberkulózu, infekce močových cest, zánět mozkových blan a další méně obvyklé infekce, byl streptomycin. Na rozdíl od penicilinu měl však dost výrazné vedlejší účinky. Způsoboval poruchy ledvin a vedl k dočasným, někdy i k trvalé hluchotě. Již v tomto období, na začátku éry antibiotik, se objevil daleko složitější problém, a tím byl první vznik rychlé rezistence.³⁹

Z důvodu potřeby většího množství antibiotik, které by bojovaly s infekcemi všeho druhu, zahájily výzkumné laboratoře následně hledání nových a bezpečnějších antibiotik. Nastalo zrození antibiotik se širokým spektrem účinnosti, jako např.: chloramfenikol, tetracykliny, cefalosporiny a mnoho dalších.⁴⁰

Nová antibiotika byla vyvíjena také z důvodu neúčinnosti některých antibiotik na určitý druh bakterií a také z důvodu vznikající antibiotické rezistence. Antibiotická rezistence se jako první vyskytla vůči prvním antibiotikům - penicilinu, a to již krátce po jeho první aplikaci. Dosud ale nikdo netušil, jak rychle najdou bakterie cestu přizpůsobit se novým podmínkám.⁴¹

V druhé polovině minulého století byl zaznamenán velmi rychlý rozvoj antibiotik ve Spojených státech amerických. V roce 1949 vyráběly USA 6,5 tuny penicilinu a streptomycinu měsíčně. V roce 1954 se už vyrobilo 200-400 tun širokospektrých antibiotik. V roce 2002 se v USA vyrobilo za rok kolem 25 tisíc tun antibiotik za rok. Samotná čísla

³⁹ Pozn. autora: Problematice rezistence se věnuji v 7. kapitole.

⁴⁰ Pozn. autora: Přehled všech antibiotik, která se užívají v terapii lidí, jsou součástí této práce v Příloze 11.

⁴¹ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 59.

Viz Příloha 12: Chronologie objevů antibiotik a jejich zavedení do léčby (1929-2000).

vypovídají o růstu výroby. Odhad prodeje antibiotik přímo v USA je něco mezi 75-80%.⁴²

V současné době pokračuje hledání a zejména objevování nových antibiotik pomalejším tempem. Nová léčiva jsou objevována pěti základními způsoby. Jedná se o nahodilý screening, objevování ztraceného, obměňování struktur stávajících léčiv, kombinatoriální chemii a využití poznatků příbuzných oborů.⁴³ Dnes se setkáváme s antibiotiky, která nejsou originály, ale označujeme je jako tzv. deriváty již antibiotik zavedených. Na sklonku 90. let a začátkem roku 2000 byla schválena pro používání pouze dvě nová antibiotika. Jedno je kombinací streptograminů a druhé nové antibiotikum je linezolid. Mezi odbornou veřejností panuje shoda, že je potřeba hledat nová originální antibiotika.⁴⁴

Antibiotika se podávají pacientům ze dvou důvodů. Prvním důvodem je léčba probíhající infekce a tím druhým je profylaxe. Antibiotika se léčebně mají podávat pouze, když je znám původce infekce. Každé antibiotikum by se mělo vybírat podle očekávané citlivosti mikrobu. Velmi často se ale stává, že lékař zvolí některé antibiotikum pouze při podezření na bakteriální infekci, tedy bez testování na citlivost bakterií vůči antibiotikům. V tomto případě volí antibiotikum podle svého kvalifikovaného úsudku na základě klinických příznaků.⁴⁵

Antibiotika se také doporučují pro profylaxi, tedy proto, aby se předešlo infekci při vysokém riziku nákazy např. před nebo po operačním zákroku, při léčbě popálenin nebo při porodu u rodičky s vrozenou vadou srdečních chlopní apod.⁴⁶

Bohužel se obecně nezůstává pouze u těchto dvou podmínek pro aplikaci antibiotik, ale dochází k jejich zneužívání nejen pacienty, ale i

⁴² Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 64.

⁴³ Hartl, Jiří; Palát, Karel. Farmaceutická chemie I. Praha: . Karolinum, 1998, s. 15-19.

⁴⁴ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 65.

⁴⁵ Weberová, Anděla. Osobní sdělení dne 5.3.2012 v Teplicích.

⁴⁶ Weberová, Anděla. Osobní sdělení dne 5.3.2012 v Teplicích.

některými lékaři. Antibiotika se využívají také při podporování růstu u chovných zvířat nebo se používají v postřicích proti bakteriálním chorobám rostlin.⁴⁷

Za posledních dvacet let se u mnoha bakterií, které způsobují onemocnění člověka, objevily, stále se objevují a také se dále šíří rezistentní bakterie, tedy bakterie odolné vůči dříve účinnému antibiotiku. Pokud by se situace vyvíjela nadále stejným směrem, mohla by nastat doba, kdy by terapie antibiotiky byla pouze předmětem zájmu dějepisců jako fakt historický. Je možné, že věda postoupí o krok dál a objeví další velmi významný a účinný lék proti bakteriálním infekcím, ale prozatím žádný takový neobjevila. Bylo by tedy lepší mít dosavadní jediné léky proti bakteriálním infekcím, tedy antibiotika, pod kontrolou.

Dnes lze vybírat z více než stovky antibiotik. Díky spolupráci farmaceutických firem a průmyslových továren bylo umožněno vyrábět velké množství těchto léků. Za finanční podpory různých vládních i nevládních organizací byl umožněn další a další výzkum nových antibiotik. Přesto nemůžeme říci, že může vznikat nekonečná řada nových druhů antibiotik. V poslední letech jsme se setkali pouze se dvěma úplně novými antibiotiky a další léky jsou pouze jejich deriváty.⁴⁸

Z výše uvedeného důvodu se přístup k antibiotikům, jejich užívání a zejména zneužívání musí změnit u každého člověka. Důvodem opatrného zacházení s antibiotiky je i to, že antibiotika v současné době nemůžeme nahradit žádnými jinými léky. Pro léčbu bakteriálních infekcí jsou nepostradatelným lékem. Pokud bychom o účinky antibiotik přišli, hrozil by nám reálný návrat do období před světovými válkami. Lidé by mohli opět umírat na pro nás dnes již banální infekce.⁴⁹

⁴⁷ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 64.

⁴⁸ Tamtéž, s. 65.

⁴⁹ Tamtéž, s. 66.

2.5 Význam českých vědců při vývoji antibiotik

Na poli vývoje antibiotik hrají významnou roli i čeští vědci. Výroba penicilinu byla zahájena v naší republice dne 26. října 1949 v Roztokách u Prahy. V roce 1951 byl zřízen Výzkumný ústav antibiotik, který si kladl za cíl vyrábět i další druhy antibiotik. V tomto výzkumném ústavu byly do roku 1958 vypracovány výrobní postupy dalších penicilinů, streptomycinu, chlortetracyklinu, oxytetracyklinu, tetracyklinu a dalších druhů antibiotik. Bohužel další pokračování vývoje antibiotik u nás bylo zastaveno v roce 1960 rozhodnutím Rady vzájemné hospodářské pomoci (RVHP), která vývoj antibiotik přidělila jiným účastnickým zemím.⁵⁰

Výzkumná aktivita našich odborníků byla poté zaměřena převážně na ekonomizaci výroby některých antibiotik, které se u nás již vyráběly. Tím začalo v naší republice docházet k zaostávání vývoje antibiotik oproti západním zemím. Tento proces ovšem netrval příliš dlouho a již v druhé polovině šedesátých let se u nás začalo s postupným obnovováním vývoje antibiotik. Odborníci se zaměřili na nová antibiotika široké spotřeby a tak se začaly připravovat, ve spolupráci s Výzkumným ústavem pro farmacii a biochemii, výrobní postupy pro ampicilin, amoxicilin, penamecilin, oxacilin a azlocilin, dále pro doxycyklin, cefalotin a cefalexin. Nebyla to cesta jednoduchá, Modr k této problematice uvádí: "Přítom politická, ekonomická a vědeckovýzkumná izolace nutila naše odborníky k jinému řešení již vyřešeného nebo objevování již objeveného. Prostor pro původní výzkum tím byl značně omezen. To mělo pochopitelně negativní vliv i na tvůrčí aktivitu na tomto poli."⁵¹

Ekonomické a technické podmínky se významně uplatňují i v současnosti. Objev, výzkum a vývoj skutečně nového antibiotika si mohou dovolit zejména integrované celky velkých farmaceutických výrobců.

⁵⁰ Modr, Zdeněk. Některé české příspěvky k vývoji antibiotik. In: Éra antibiotik. Brno: AMI Studio 1997, s. 115.

⁵¹ Tamtéž, s. 115.

3 PROMĚNA SPOLEČNOSTI NA ZÁKLADĚ OBJEVU PENICILINU

Nalezení bezpečné a účinné protiinfekční látky se stalo úspěšným završením výzkumného úsilí, které přineslo lidstvu úlevu od věčného strachu z dříve často smrtelných chorob nebo jejich následků. Toto období můžeme s jistotou označit jako éru antibiotik, kterou Jappel označuje jako „předtím nepředstavitelná změna k lepšímu bytí“.⁵²

Naopak Simon uvádí, že: "Zdraví společnosti závisí na tom, kolik vědeckých poznatků už bylo objeveno."⁵³ S oběma tvrzeními je třeba naprosto souhlasit.

Peniciliny mají svou obecnou charakteristiku. "Společnou vlastností všech penicilinů, je shodný mechanismus účinku, baktericidní působení na množící se organismy, dobrá tolerance, nízká toxicita a poměrně krátký postantibiotický efekt. Penicilinová antibiotika patří k nejčastěji předepisovaným antibiotikům vůbec."⁵⁴

V této kapitole budu analyzovat společnost ve třech časových obdobích: v předantibiotické éře, v období počátečních úspěchů při léčbě penicilinem a dobu současnou s konkrétní problematikou antibiotik. Tento pohled na společnost v různých časových obdobích nám umožní srovnat životní podmínky lidí, ukáže nám možnosti léčit určité typy chorob v době před a po objevu penicilinu. Toto studium nám rovněž poskytne lepší pochopení významu antibiotik pro člověka, ale i pro vývoj soudobého lékařství.

⁵² Jappel, David. Předmluva. In: Éra antibiotik. Brno: AMI Studio, 1997, s. 7.

⁵³ Simon, Julian Lincoln. Největší bohatství. Brno: Centrum pro studium demokracie a kultury, 2006, s. 451.

⁵⁴ Příborský, Jan. Peniciliny. Praha: Maxdorf, 2004, s. 19.

3.1 Společnost v době předantibiotické

Boj s nemocemi způsobenými bakteriemi před objevem účinného léku byl téměř marný a většinou končil smrtí. I matka Alexandra Fleminga zemřela na následky zápalu plic, kdy její plíce napadly stafylokoky a bez účinné léčby byla její prognóza naprosto bez šancí. S dosud známými prostředky nabyla žádná šance na její záchranu.

Stafylokoky nejsou jediné nebezpečné bakterie. Mezi další velmi nebezpečné bakterie můžeme řadit např. streptokoky, diplokoky, meningokoky a mnoho dalších. Václav Vacek uvádí: "Z běžných infekcí to jsou na prvním místě nákazy vyvolané *Streptococcus pyogenes*. Málokdo přežil streptokokovou sepsi a je těžké si dnes představit, že Schottmueller pitval v letech 1900-1920 něco kolem 18000 zemřelých na tuto nemoc. Ještě ve třicátých letech bylo úmrtí na sepsi této etiologie relativně běžné. Ani spála nabyla v těchto dobách bezvýznamnou epizodou. Kromě určité smrtnosti byly zatíženy významným rizikem komplikací s trvalými následky, v jejichž prostředí stála revmatická karditida s doživotním postižením srdce."⁵⁵

Léčba takových onemocnění byla nesmírně problematická a pokud se nepodařilo zabránit šíření infekce, stav pacienta se velmi rychle horšil a pokud pacient nezemřel, docházelo k vážným zdravotním následkům, které člověka doživotně omezovaly.⁵⁶

Představme si nyní alespoň některá onemocnění, která sužovala člověka před objevem penicilinu a seznamme se s průběhem těchto chorob či jejich léčbou. Patřily sem dnes běžně léčitelné choroby, jako např. angína. Řadíme sem ale i drobná poranění, pokud se k nim přidružila infekce. Smrt hrozila při onemocněních, která se nám dnes zdají být banální. Velmi vážná onemocnění, jako např. akutní

⁵⁵ Vacek, Václav. Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí. In: Éra antibiotik. Brno: AMI Studio, 1997, s. 22.

⁵⁶ Tamtéž, s. 23.

revmatismus, záněty kostí, zápal plic, záškrť, záněty mozkomíšních plen, lepra, dětská obrna a stovky dalších, měla pro pacienty fatální následky.⁵⁷

Některá onemocnění se dařilo potlačovat díky novému očkování, které se začalo zavádět. Např. o záškrť - nemoci, kterou způsobuje droboučná tyčinka, *Bacillus diphtheriae*, jsme se mohli dočíst: "Tady stojíme tváří v tvář jedné z nejhorších metel dětství. Je to krutý nepřítel, který napadá nevinné, a ještě před několika lety bylo prakticky nemožné bojovat proti této nemoci. Dokonce i dnes jsou některé matky, které buď pro hloupé domněnky nebo z nedbalosti zanedbávají immunisování svých dětí - injekcí sera, jež brání proti záškrť. Vědouce, jak vážné jsou důsledky, musíme pokládat za zločin spáchaný na dětech, nejsou-li dovedeny do zařízených ústavů, kde mohou být očkovány; je to jediné preventivní opatření, které proti těmto mikrobům máme."⁵⁸ Nemoc způsobovala bělavý povlak v krku, který postupně dusil děti. Postupně se dostavovala svalová slabost, ochrnutí zejména dolních končetin a nakonec vypověděla i činnost srdce.⁵⁹

Záněť mozkomíšních plen (Meningitis) - onemocnění, osudné také zejména dětem, způsobuje kulovitý mikrob, známý jako meningokok. Infekce se dostává do těla ústy a krkem. Bakterie se dostávají z krku do krevního oběhu, putují v celém těle a infikují mozkové blány. Bankoff uvádí: "Nemoc se vyskytuje velmi často v epidemické formě a postihuje malé děti v celých oblastech. Obyčejně jí podléhají děti asi ve stáří pěti let."⁶⁰

O zápalu plic napsal Sir William Osler v roce 1901: " Zápal plic, nejrozšířenější a nejosudovější ze všech akutních onemocnění, je dnes vládcem smrtonošů."⁶¹ Opět ještě ve třicátých letech vykazovala úmrtnost

⁵⁷ Tamtéž, s. 25.

⁵⁸ Bankoff, George. Zázračný penicilin, s. 24.

⁵⁹ Vacek, Václav. Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí; In: Éra antibiotik, s. 22.

⁶⁰ Bankoff, George. Zázračný penicilin, s. 25.

⁶¹ Osler, William. The Principles and Practice of Medicine. 4. vyd. New York: Appleton, 1901, s. 29.

na zápal plic mezi 25 - 80% a patřila v době před antibiotiky k nejčastějším příčinám smrti mladých lidí.⁶²

Stafylokoková infekce, pokud se nevyhojila spontánně, měla v předantibiotické éře jen jedno řešení. Tím byl chirurgický zákrok. Lékaři stáli často před rozhodnutím, zda např. postiženou končetinu ponechat nebo amputovat. V každém případě bylo výsledkem trvale poškozené zdraví, případně invalidita. Vážnost situace se vyhroutil v obou světových válkách. Bakterie napadaly roztrhanou tkáň. Projektily vtahovaly do rány kousky oděvů, bláto a jiné znečištění. Pokud došlo k vážnému poranění, průběh byl téměř vždy stejný: operace, infekce, horečka a potom smrt.⁶³

3.2 Společnost v době prvních terapeutických úspěchů - léčba penicilinem

Význam objevu penicilinu a jeho použití v praxi bylo nesporně velmi důležité právě v době druhé světové války. A to zejména při léčbě válečných zranění. Nebylo důležité jakou cestou se lék podával, ale aby byl vůbec po ruce a ve velkém množství. V případě válečných zranění se používal jako preventivní prostředek proti sekundárním infekcím (např. zánět kostí).⁶⁴

Počátkem čtyřicátých let bylo antibiotikum zavedeno do praktické léčby především v Anglii a USA.⁶⁵ Oficiálně byl penicilin považován za léčebnou ochranu před infekcí a byl přísně střežen jako tajemství a vyhrazen pro vojenské účely. Start k použití tohoto léku u veřejnosti se započal tragédií.⁶⁶

V originálu: "The most widespread and fatal of all acute diseases, pneumonia, is now Captain of the Men of Death."

⁶² Vacek, Václav. Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí. In: Éra antibiotik, s. 22.

⁶³ Tamtéž, s. 23.

⁶⁴ Bankoff, George. Zázračný penicilin, s. 23.

⁶⁵ Hejzlar, Miroslav. Antibiotika v praxi, s. 19.

⁶⁶ Tamtéž, s. 20.

V roce 1942 došlo k požáru v jednom z klubů v Bostonu. Tento požár proslavil penicilin tím, že byl prvně použit pro velké množství popálených a mnoho pacientů bylo zachráněno. Jakmile totiž dojde k porušení kůže, mohou do těla pronikat stafylokoky, pomnoží se v krevním oběhu, dostaví se vysoká horečka, šok a smrt. Kvůli stafylokokům se neujímaly ani kožní štěpy. Jakmile vznikla infekce, většina pacientů zemřela. Tím, že byl tento lék uvolněn k léčbě těchto pacientů a byl účinný při léčbě popálenin, dostal se penicilin do širokého povědomí a začala se stále více prosazovat výroba penicilinu ve velkém.⁶⁷

Je samozřejmé, že od okamžiku, kdy byl penicilin k dostání pro lékaře, největší jeho díl obdržely armády. Používání penicilinu vzrostlo zejména při léčení válečných zranění. Bankoff uvádí: "Penicilin se dodává připravený k použití v podobě žlutého prášku, zabaleného pečlivě ve vzduchotěsných lahvičkách. Je to jediný způsob, jak se dá penicilin uskladnit na jakoukoliv dobu, aniž by ztratil své léčivé schopnosti. Nejhoršími nepřáteli penicilinu jsou vlhký vzduch a vlhko; v okamžiku, kdy lék zvlhne, ztrácí své blahodárné vlastnosti a nastává rychlý rozklad. Prášek se rozpouští snadno ve vodě a může se ho tak používat k vyplachování ran nebo k injekcím do svalů či žil. Ministerstvo zdravotnictví povolilo nedávno rozdělit jisté množství léku mezi všeobecné nemocnice s přísným připomenutím, že se ho má použít jedině v beznadějných případech, kde se prokázalo, že vyléčení jiným způsobem je nemožné."⁶⁸

Někteří vědečtí pracovníci si ale povšimli, že penicilin je účinný je-li připraven podle laboratorní techniky, ale také tehdy, když se použije vlastní plísně v jejím původním stavu. Obklady z této plísně připravené se

⁶⁷ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 17.

⁶⁸ Bankoff, George. Zázračný penicilin, s. 75.

používaly zejména u kožních infekcí a dokonce tato "domácí výroba" penicilinu byla veřejností podporována. Cituji: "Každé použití obkladů s doma vyrobeným penicilinem by stálo jen několik haléřů, takže by jeho dobrodiní bylo dosažitelné nejchudším pacientům. Dále, širší použití doma vyrobeného penicilinu nebude stát nijak v cestě nebo nezmenší potřebu dalšího chemického bádání o vlastnostech a struktuře čistého léku. Zatím co se vědecký proces zdokonaluje a zkoušejí se cesty a prostředky jak vyrábět penicilin levněji a ve větším množství, můžeme mít po ruce výrobek, připravený doma, pro všemožné nutné případy. Je mnohem lepší léčit septickou ránu hrubě připraveným lékem, než neléčit ji vůbec nebo čekat až do dne, kdy bude k dostání čistý penicilin. Nepokládám za nemístné ukázat, aby se zpopularizovalo použití penicilinu, jak se může vyrobit, a zmíním se o některých infekčních chorobách, při nichž se ho dá výborně použít."⁶⁹ Takto píše Bankoff v roce 1947.

Postupně penicilin ale měnil terapie a prognózy infekčních chorobných procesů a odstartoval novou éru moderní medicíny. Nové technologie umožnily zavádění tohoto léku na trh. Bankoff uvádí: „Od roku 1946 jsou již v Anglii k dostání všechny penicilinové přípravky v lékárnách. Je možné koupit si tablety proti bolení v krku, krémy, masti, oční kapky, prášky ke šňupání i rozprašování proti infekcím nosu, uší a krku, ampulky s čistým lékem k injekcím. Penicilinovými přípravky jsou zásobeni i zubní lékaři, aby mohli ihned zakročit proti některým nemocem dásní a ústní dutiny. Všechny tyto léky lze dostat ovšem jen na lékařský předpis, aby nedošlo ke zneužívání a nebezpečnému léčení bez lékařského dozoru, jež by mohlo způsobit více škod než prospěchu.“⁷⁰

⁶⁹ Tamtéž, s. 76.

⁷⁰ Tamtéž, s. 78.

Nyní se podívejme na první konkrétní postupy při léčbě vážných infekčních chorob. Penicilin se začal využívat při léčbě infekcí mozku. Před objevení penicilinu se daly mozkové infekce léčit jen těžko a téměř vždy měly za následek smrt nebo trvalou invaliditu. Lékaři začali využívat dva způsoby, jak dostat penicilin do mozku s mozkovou tkání. Prvním bylo nitrožilní podávání léku, díky kterému se oběhovou soustavou dostal penicilin do postižené oblasti a druhým způsobem byl přímý nálev penicilinového roztoku do mozkové tkáně.⁷¹

Penicilin např. převratně zasáhl do průběhu a prognózy bakteriální meningitidy. Tato nemoc byla bez chemoterapie neléčitelná a pokud pacient nezemřel, přežil s trvalými následky drasticky snižující kvalitu života. Teprve penicilin výrazně napomohl v léčbě tohoto onemocnění, i když úmrtnost pacientů se zcela nepodařilo zastavit, klesla z původních 75-80% na pouhých 5-20%.⁷²

Jako velmi významný a účinný lék se penicilin osvědčil také při nákazách hrudníku. Mohlo se jednat o řadu infekčních onemocnění např. infekce pohrudnice, srdce či zápal plic. Lékaři podávali injekce do pohrudniční dutiny nebo přímo do krku.⁷³

Zmínku zasluhuje např. tuberkulóza. Účinek penicilinu nebyl na klinický obraz nemoci okamžitý, ale výrazně se začalo zkracovat období léčby, snížil se počet indikací pro chirurgickou léčbu. Jinou otázkou však zůstává podcenění soustavné epidemiologické práce, preventivních opatření, přehlížení socioekonomických faktorů a přeceňování úlohy antibiotik vůbec. Zde např. velmi hrozí zmaření již dosažených výsledků a

⁷¹Pozn. autora: Součástí práce je také obrazová příloha, ve které je možné prohlédnout si první léčebné postupy podávání penicilinu. Viz Příloha 1-8.

⁷² Vacek, Václav. Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí. In: Éra antibiotik, s. 23.

⁷³ Viz Příloha 1-8.

postupné šíření nemoci i v oblastech, kde se toto onemocnění již dlouhou dobu nevyskytovalo.⁷⁴

Penicilinu se dále využívalo při infekcích břicha, válečných zraněních měkkých tkání nebo při infekcích a zranění kostí apod.⁷⁵

K nepoznání se změnila závažnost a průběh sexuálně přenosných nákaz. Pro syfilis byl penicilin lékem velmi účinným. V padesátých letech byly uskutečněny plošné vyhledávací akce a díky penicilinu mohly být osoby podezřelé ze syfilitické infekce hromadně léčeny. Epidemiologický dopad těchto akcí byl obrovský a počet nových onemocnění syfilidou se v mnoha zemích nadlouho radikálně snížil. Velký význam měl penicilin také při léčbě kapavky. Byl to první spolehlivý lék, který rovněž léčbu zjednodušil a zkrátil.⁷⁶

Pro srovnání se podívejme alespoň na současnou problematiku pohlavně přenosných nemocí. O výskytu pohlavně přenosných chorob se vede vždy velmi přesná evidence. V porovnání České republiky se Slovenskou republikou statistiky uvádí, že se pohlavní nemoci vyskytují výrazně častěji v Čechách než na Slovensku. Četnost syfilis je v ČR téměř dvojnásobná a kapavky téměř čtyřnásobná než v SR. V roce 2001 nastal v obou zemích pokles incidence, přesto jsou hodnoty stále dost vysoké. Trend dalších pěti let je ale optimistický.⁷⁷

Mohli bychom ještě dlouho pokračovat ve výčtu infekcí, jejichž průběh, prognózu nebo frekvenci trvalých následků penicilin výrazně zlepšil. Uvedu ještě alespoň některé z nich: antrax, tularémie, mor, lepra,

⁷⁴ Vacek, Václav. Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí. In: *Éra antibiotik*, s. 23.

⁷⁵ Viz Příloha 1-8.

⁷⁶ Vacek, Václav. Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí. In: *Éra antibiotik*, s. 22.

⁷⁷ Trendy vývoje zdravotnických dat v SR a ČR v letech 1994-2004. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, 2006, s. 28. Viz Příloha 10: Vybrané ukazatele ze zdravotnické statistiky v SR a ČR 1994-2004.

salmonelové infekce, ale také bakteriální infekce v chirurgii, gynekologii, urologii, dermatologii a dalších disciplínách v medicíně.

Objev penicilinu dosáhl zanedlouho po svém objevení obrovských rozměrů. Zdálo se, že využití je nedozírné. Lidé začali věřit, že vyléčí jakoukoli nemoc. V padesátých letech se objevovalo dokonce i v odborné literatuře, že penicilin účinkuje rovněž u virových infekcí, ba dokonce u nádorových onemocnění.⁷⁸

3.3 Současná problematika antibiotik - vedlejší účinky

Mylná tvrzení o nedozírných účincích antibiotik se stala předpokladem víry v zázračnost antibiotik až do současnosti. Dnes naprosto všichni víme, že antibiotika na nádorová onemocnění ani na virové infekce neúčinkují. Přesto se však spousta pacientů po příchodu ke svému praktickému lékaři ještě dnes domáhá předpisu na antibiotika, i když onemocněl pouze chřipkou.

Karen uvádí: "Antibiotická terapie v ordinaci všeobecného praktického lékaře je běžně používána již několik desetiletí při léčbě nejrůznějších chorob bakteriální etiologie. Příčin větší spotřeby antibiotik je více. Bývá to nesprávnou indikací ze strany zdravotníků, doporučeními farmaceutických firem, ale i tlakem některých pacientů, kteří si antibiotickou terapii na lékaři doslova vynucují, někdy je to dáno i alibismem ze strany ošetřujícího lékaře. Pro správné předepisování antibiotik je rozhodující vhodná indikace, ale i neustálá edukace laické populace."⁷⁹

Ačkoliv jsou antibiotika velmi žádaným lékem, mají řadu vedlejších účinků. Lochmannová uvádí: "Nežádoucí účinky se obvykle rozlišují podle

⁷⁸ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 55.

⁷⁹ Karen, Igor a kol. Racionální antibiotická terapie respiračních a kožních infekcí v ordinaci všeobecného praktického lékaře. Praha: Společnost všeobecného lékařství, 2011, s. 3.

mechanismu svého vzniku na projevy: toxické, alergické, biologické a projevy plynoucí z rezistence a superinfekce."⁸⁰

Představa, že se najde léčebný prostředek, který bude mít pro člověka jen příznivé vlastnosti, by byla nerealistická. Odporovala by historické zkušenosti o jednotě kladného a záporného, která se promítá do filozofických směrů všech dob, a o relativitě těchto pojmů podle toho, z jakého hlediska se ten či onen jev posuzuje. Jednou z daní, kterou platíme za nesporný pokrok, jenž přinesla antibiotika do medicíny, je jejich toxicita pro člověka.⁸¹

Lochmannová uvádí: "Toxické účinky antimikrobiálních léčiv vznikají nejčastěji po podávání vysokých dávek těchto léků nebo při jejich toxické kumulaci v makroorganismu."⁸²

Toxické účinky se dělí podle postiženého orgánu na neurotoxické, hepatotoxické, nefrotoxické, hamatotoxické, gastrointestinální a lokální reakce. Tyto reakce vyvolávají různé poruchy ve funkci určitých orgánů. Např. neurotoxické reakce vyvolávají některé druhy antibiotik jako např. vankomycin, aminoglykosidy, chloramfenikol, tetracykliny, peniciliny, nebo cefalosporiny a dochází při nich k poruchám zrakového nervu, poruchám centrální nervové soustavy či periferních nervů. Při hepatotoxické reakci dochází např. k vzestupu jaterních enzymů nebo hepatitidě. Tyto poruchy mohou vyvolat erytromycin, tetracyklin, chloramfenikol, antimykotika a antituberkulotika.⁸³

U každého antibiotika je třeba počítat s větším či menším stupněm toxicity. V praxi se ale tato toxicita pro člověka projevuje zejména u pacientů s poruchami hlavních vylučovacích orgánů, u nemocných v obou extrémech věku nebo v graviditě. Dnes bychom se tímto typem toxicity neměli setkávat, poněvadž pro všechna antibiotika užívaná v praxi je

⁸⁰ Lochmannová, Jindra. Praktické využití antibiotik ve vnitřním lékařství. Praha: Karolinum, 2008, s. 15.

⁸¹ Vacek, Václav. Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí. In: Éra antibiotik, s. 25.

⁸² Lochmannová, Jindra. Praktické využití antibiotik ve vnitřním lékařství, s. 15.

⁸³ Tamtéž, s. 16.

matematicky i experimentálně propracovaná úprava dávek a údaje jsou běžně dostupné. V historickém pohledu vznikla většina vážných poškození pacientů antibiotiky zcela určitě z nedostatku znalostí o farmakologii a kinetice antibiotik a z přílišného spoléhání na jejich neškodnost.⁸⁴

K antibiotikům je potřeba přistupovat stejně jako ke každému jinému léku. Je nutné brát v úvahu indikace, kontraindikace, nežádoucí účinky i lékové interakce.⁸⁵

Prakticky po použití všech druhů antibiotik se mohou dostavit alergické reakce. Nejčastěji se objevuje alergie na peniciliny a méně často na cefalosporiny. U ostatních antibiotik je alergická reakce méně častá. Klinicky je možné alergické projevy rozdělit na bezprostřední, urychlené a pozdní. Při bezprostředních projevech nastupuje alergická reakce za 2 minuty až dvě hodiny po podání léku. Projevují se nejčastěji jako anafylaktický šok nebo angioneurotický otok. Při urychlených projevech se reakce dostavuje od 2 hodin do 24 hodin od podání léku a projevuje se nejčastěji jako kopřivka. Pozdní projevy nastupují po 24. hodině a projevují se jako syndromy sérové nemoci, pozdních kožních reakcí, orgánových lézí nebo může také jít o syndrom hemolytické anémie.⁸⁶

K nezávažnějším komplikacím penicilinové léčby patří dnes alergické reakce. Problémem je, že v případě alergie na penicilin, nemůže být při antibiotické léčbě např. angíny, kterou způsobují zejména streptokoky, nasazen právě penicilin. Právě penicilin je ale ke streptokokům nejlépe citlivý.⁸⁷

Lochmann se zabývá problematikou nežádoucích účinků antibiotik a o alergické reakci na penicilinovou léčbu uvádí, citují: "V samých

⁸⁴ Vacek, Václav. Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí. In: Éra antibiotik, s. 25.

⁸⁵ Tamtéž, s. 25.

⁸⁶ Lochmannová, Jindra. Praktické využití antibiotik ve vnitřním lékařství, s. 16.

⁸⁷ Weberová, Anděla. Osobní sdělení dne 5.3.2012 v Teplicích.

začátcích penicilinové éry se považovaly amorfni nečistoty, které vznikaly při výrobě penicilinu, za rozhodující pro vznik alergických projevů. S příchodem moderních technologických postupů, kdy byla zaručena chemická čistota penicilinových preparátů, byla považována za hlavní determinantu podílející se na vzniku penicilinové alergie kyselina 6-aminopenicilanová (6-APK). Získání čisté 6-APK vedlo k přípravě nových syntetických látek (metilicilin, oxacilin, kloxacilin, dikloxacilin, ampicilin, hetacilin, karbenicilin, karfecilin, azlocilin, mezlocilin aj.) Skutečnost, že 6-APK je společná všem penicilinům, naznačuje její důležitost ve vztahu k penicilinové alergii."⁸⁸

Lochmannová uvádí, že biologické účinky jsou vyvolávány zásahem antibiotik do ekologické rovnováhy mikroorganismu a makroorganismu. Cituji: "Nejvýznamnější biologické projevy jsou změna infekčního agens - náhrada citlivé bakteriální flóry flórou rezistentní. K nejzávažnějším patří postantibiotická pseudomembranózní enterokolida, vyvolaná toxinem *Clostridium difficile*. Endotoxinová reakce vzniká při masivním podání baktericidních antibiotik u infekcí vyvolaných převážně gramnegativní flórou. Ovlivnění imunitních reakcí způsobuje rychlá eliminace antigenního podnětu, nebo přímý zásah antibiotik do preteosyntézy. Dále může dojít k zamaskování infekce, a to včasným zahájením antimikrobní léčby v iniciálním stádiu infekce, což může vést k zablokování typických příznaků infekčního onemocnění. Mikrobiologická diagnóza je nemožná, pakliže je antibiotikum podáno před odběrem materiálu na mikrobiologické vyšetření."⁸⁹

Problematika rezistence patří v současné době k nejsložitějším a nejdiskutovanějším problémům v užívání antibiotik. Z tohoto důvodu budu této otázce věnovat samostatnou kapitolu, pro tuto práci zásadní.

⁸⁸ Lochmann, Otto. Nežádoucí účinky antibiotik. Praha: Avicenum, 1990, s. 59-60.

⁸⁹ Lochmannová, Jindra. Praktické využití antibiotik ve vnitřním lékařství, s. 17.

4 ANTIBIOTICKÁ REZISTENCE JAKO PROBLÉM SOUČASNÉ SPOLEČNOSTI

"Rezistence na antibiotika je podle definice Světové zdravotnické organizace schopnost bakteriální populace přežít účinek inhibiční koncentrace příslušného antimikrobiálního preparátu. Fenomén bakteriální rezistence nabyl mimořádného významu právě v období intenzivní antimikrobní chemoterapie a v současné době se stává významným celospolečenským problémem." uvádí Lochmannová.⁹⁰

Jedličková uvádí pro bakteriální rezistenci tuto definici: "Bakteriální rezistencí rozumíme schopnost bakteriální populace přežít účinek inhibiční koncentrace příslušného antimikrobiálního preparátu, růst a množit se v přítomnosti ATB (antibiotik). Rezistence je primární (přirozená odolnost mikroba k danému ATB) a sekundární - získaná."⁹¹

Pod pojmem primární či přirozená rezistence rozumíme přirozenou odolnost mikrobiálních druhů, které jsou mimo spektrum působnosti daného antibiotika. Je tedy pochopitelné, že musí nutně existovat určité rody či druhy bakterií, které budou absolutně k některým antibiotikům rezistentní. Preparát, který by svým spektrem pokryl celou škálu patogenních bakterií, neexistuje. Klasickým příkladem primární rezistence jsou např. vlastní producenti antimikrobních látek nebo např. rezistence *Pseudomonas aeruginosa* na penicilin nebo plísňové organismy vůči řadě antimikrobních preparátů. Sekundární rezistence je daleko vážnějším medicínským problémem. Znamená, že původně citlivá bakteriální populace se během léčby antibiotikem stane vůči tomuto preparátu rezistentní. Vzniká při dlouhodobé a nekontrolované léčbě antibiotiky nebo při nevhodné antibiotické profylaxi.⁹²

⁹⁰ Tamtéž, s. 17.

⁹¹ Jedličková, Anna. Antimikrobiální terapie v každodenní praxi. Praha: Maxdorf, 2009, s. 11.

⁹² Lochmannová, Jindra. Praktické využití antibiotik ve vnitřním lékařství, s. 17.

Krčméry ve své práci píše: "Problémy rezistence na antibiotiká sú určite veľmi aktuálne. Rezistentné baktérie môžu produkovať enzýmy, ktoré rozkladajú antibiotiká. Tam, kde sa často a bez odovodneného racionálneho výberu užívajú aj nové, tzv. stabilné cefalosporíny, pribúdajú bakteriálne kmene s novými a teoreticky zaujímavými mechanizmami rezistencie."⁹³

Karen o rezistenci uvádza: "V posledných dvoch desaťročiach dochádza postupne k rastúcej spotrebe antibiotík, ale i rezistenci patogenných mikrobů na rôzne antibiotiká, predovšetkým však na tetracyklinová a makrolidová antibiotiká."⁹⁴

Levy uvádza: "V roku 2001 nastal zlom v zakladaní iniciatív zameraných na antibiotickú rezistenciu. Svetová zdravotnícka organizácia WHO (The World Health Organization) označila rezistenciu mikrobů k antibiotikám za jedno z troch nebezpečení ohrožujúcich zdravotníctvo 21. storočia a vypracovala celosvetový plán, ako sa s ním vypořádať. Valné zhromaždenie 125 národů sa zaviazalo k úsilí o omešovanie tohto problému na celom svete. Významné národné a mezinárodné odborné spoločnosti vyhlásily, ako antibiotickú rezistenciu čeliť, a vypracovali k tomu účelu špeciálne programy. Americká združenie lekářů - American Society of Internal Medicine a American Academy of Pediatrics - vydala smernice, ktoré lekáře vybízajú k racionálnejšiemu predpisovaniu antibiotík, tak aby sa zachovala ich účinnosť. Alliance for the Prudent Use of Antibiotics (APUA) vydala v roku 2001 u príležitosti 20. výročia svojho trvania zprávu o 350 stránkach, ktorá obsahovala shrnutie a prehľad 25 dokumentů vypracovaných svetovými expertmi v oblasti antibiotickej rezistencie za posledných päťnásť rokov. Z pověření WHO prosazuje Svetovú stratégiu potlačenia antimikrobnej rezistencie definovaním faktorů, ktoré vedú k rezistencii, a prístupy doporučené skupinami expertů. Oba dokumenty

⁹³ Krčméry, Vladimír a kol. Penicilíny a cefalosporíny. Martin: Osveta, 1986, s. 235.

⁹⁴ Karen, Igor a kol. Racionálné antibiotické terapie respiračných a kožných infekcií v ordinácii všeobecného praktického lekáře. Praha: Společnost všeobecného lékařství, 2011, s. 3.

zdůrazňují celosvětovou povahu problému a potřebu jeho řešení na lokální i světové úrovni."⁹⁵

Vacek ve svém článku uvádí: "Pocit absolutní nadřazenosti člověka nad přírodou a jejími zákonitostmi zde rozhodně nemá místa. Poprvé nás mikroby předběhly v padesátých letech, kdy nastoupily multirezistentní kmeny *S. aureus*, o deset let později se rozšířily gramnegativní nákazy a obdobný nový problém se rozvíjí i v současné době s narůstáním rezistence mnohých grampozitivních koků a mykobakterií. Musíme brát naprosto vážně fakt, že v posledních dvou až třech letech umírají na některých místech pacienti na enterokokové infekce a na tuberkulózu, pro něž není možné najít účinné antibiotikum. Současný jev je alarmující. V řadě zemí vzrostla rezistence *Str. pyogenes* na makrolidy. Na postupu jsou multirezistentní enterokoky necitlivé vůči vankomycinu, šíří se kmeny *Staph. aureus* a *Staph. epidermidis* rezistentní na meticilin a na cefalosporiny a u *Staph. haemolyticus*, naštěstí málo významného, byla již zaznamenána rezistence na vankomycin. Multirezistentní kmeny *Streptococcus pneumoniae* začínají v některých zemích působit vážné problémy nejen v nemocnicích, ale i u infekcí vzniklých v terénu."⁹⁶

4.1 Podstata antibiotické rezistence

V této části vysvětlím podstatu rezistence mikroorganismů na antimikrobní látky. Rezistence na antimikrobní preparáty může vzniknout dvěma způsoby - fenotypickou reakcí a genetickými změnami. Fenotypickou adaptaci chápeme jako přizpůsobení bakterií na změněné metabolické pochody. Jsou to přechody částečné a přechodné. Ve stadiu klinické remise jsou kmeny výrazně rezistentnější než kmeny v období akutního vzplanutí onemocnění. Fenotypickou adaptaci lze zvládnout vyššími dávkami antibiotik nebo naopak jeho úplným vysazením, čímž se obnoví původní metabolické pochody. Tento vznik rezistence k

⁹⁵ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 9.

⁹⁶ Vacek, Václav. Rezistentní infekce v klinické praxi. Terapie maximálními tolerovanými dávkami antibiotik. In: Kréméry. Rezistencia na antibiotiká. Martin: Osveta, 1980, s. 25.

antibiotikům je relativně málo významný. Hlavní těžiště vzniku rezistence má genotypický podklad.⁹⁷

Genetická podstata rezistence bývá vysvětlována modifikací genu na chromozomu, který je odpovědný za citlivost bakteriální buňky k antibiotiku. Jedná se o tzv. chromozomální rezistenci. Chromozomálně zakódovaná rezistence má trvalý charakter a zákonitě se přenáší z mateřské buňky na buňky dceřiné. Za velmi významný faktor, který vede k nárůstu chromozomální rezistence, se považuje necílené podávání, či lépe zneužívání antibiotik. Druhý způsob genetické rezistence vzniká převzetím genetického materiálu od rezistentních buněk. Tyto geny jsou nejčastěji lokalizovány extrachromozomálně v plasmidech. Hovoříme pak o extrachromozomální rezistenci, nebo-li rezistenci přenosné, infekční. Ta se uskutečňuje pomocí extrachromozomálně uložených faktorů, tzv. R-plasmidů nebo transpozonů. I v tomto případě hraje selekční tlak neuváženě podávaných antibiotik rozhodující roli.⁹⁸ "Z nejčastějších mechanismů podílejících se na vzniku rezistence je produkce enzymů rezistentními kmeny, které štěpí molekuly antibiotika a činí je neúčinnými. K nejvíce prostudovaným enzymům patří betalaktamázy. Jde o enzymy, které jsou nejčastěji odpovědné za rezistenci vůči betalaktamovým antibiotikům, u kterých vyvolávají hydrolýzu betalaktamového kruhu. Jsou produkovány jak grampozitivními, tak i gramnegativními mikroorganismy. Dalšími inaktivačními enzymy jsou např. acetyltransferáza u chloramfenikolu a aminoglykosidů, metyláza u tetracyklinů apod. Podle svého substrátového zaměření se dělí na penicilinázy, cefalosporinázy, širokospektré betalaktamázy, karbapenemázy a oxacilinázy." uvádí Lochmannová.⁹⁹

Lochmannová dále vysvětluje: "Inhibitory betalaktamáz jsou látky, které se vážou na aktivní místa betalaktamáz, a tím znemožňují jejich

⁹⁷ Lochmannová, Jindra. Praktické využití antibiotik ve vnitřním lékařství, s. 17.

⁹⁸ Tamtéž, s. 17.

⁹⁹ Tamtéž, s. 17.

Pozn. autora: Definice a dělení bakterií je vysvětleno v této práci v Poznámkách.

účinek na betalaktamová antibiotika. Tyto látky obnovují účinnost betalaktamového antibiotika na kmeny, které jsou tímto kmenem destruovány. V současné době se používají tři tyto látky: kyselina klavulanová, sulbaktam a tazobaktam. Kyselina klavulanová je sice přirozené betalaktamové antibiotikum, ale má velmi nízkou antibakteriální aktivitu. Má však velmi výrazné inhibiční účinky na chromozomálně i plasmidicky zakódované betalaktamázy produkované především grampozitivními mikroorganismy (stafylokoky), ale i mikroorganismy gramnegativní. Sulbaktam je sulfon kyseliny penicilánové, který má rovněž slabé antibakteriální účinky, ale rovněž je ireversibilním inhibitorem chromozomálních i plasmidových betalaktamáz. Působí na betalaktamázy produkované jak grampozitivními, tak i gramnegativními mikroorganismy včetně širokospektrých betalaktamáz. Tazobaktam má obdobnou strukturu i účinky jako sulbaktam, ale má vyšší účinky na působení širokospektrých betalaktamáz produkovaných především gramnegativními, ale i grampozitivními mikroorganismy."¹⁰⁰

Má-li antibiotikum účinkovat, musí se dostat do nitra buňky. Některá antibiotika k tomu využívají vlastního transportního systému buňky. Bylo zjištěno, že některé bakterie sebevrazezně propůjčují své speciální transportní systémy pro látky inhibující růst. Navádějí je na cestu ke své smrti. Změna transportu do buňky jako mechanismus rezistence byla tedy očekávána. Došlo k tomu pravděpodobně již u prvních mutantů rezistentních k penicilinu.¹⁰¹ Tato změna není nijak významná, protože blok průniku antibiotika může být překonán zvýšením jeho koncentrace v prostředí. Ovšem snížení průniku působící současně s některým jiným mechanismem rezistence může navodit vysokou rezistenci, kterou vyšším přísunem antibiotika už není možné překonat. Proti průniku antibiotika do buňky působí také jeho zvýšený export - eflux.¹⁰² Je to

¹⁰⁰ Lochmannová, Jindra. Praktické využití antibiotik ve vnitřním lékařství. Praha: Karolinum, 2008, s. 18.

¹⁰¹ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 103.

¹⁰² Tamtéž, s. 103.

zcela jedinečný mechanismus, kdy rezistentní buňky vyčerpají antibiotikum (např. tetracyklin) z buňky rychleji, než se v ní stačí nahromadit. Tuto jakousi pumpu tvoří bílkovina produkovaná genem rezistence k tetracyklinu. Ke své účinnosti používá energii buňky. Rezistentní buňky dokážou přežít až stonásobnou koncentraci antibiotika, než jaké se dosahuje po léčebné dávce. Aktivní eflux působí i u jiných antibiotik, např. u erytromycinu, ciprofloxacinu nebo iontů těžkých kovů.¹⁰³

4.2 Praktické příklady projevů rezistence

Vědci a lékaři předpokládali a předvíдали vznik multirezistentních kmenů bakterií.¹⁰⁴ A předpoklad existence multirezistentní formy bakterie *Staphylococcus aureus* (někdy u nás nazvaný zlatý stafylokok) necitlivé antibiotiku vankomycinu se naplnil.¹⁰⁵

První kmen tohoto mikrobu necitlivý k vankomycinu se objevil v roce 1996 v Japonsku. U čtyřměsíčního chlapečka se po operaci hrudníku rozvinula v ráně infekce. Infekce neustupovala ani po měsíční léčbě antibiotiky. Ačkoliv byl téměř měsíc léčen vankomycinem, infekce neustupovala. Infekci se podařilo vyléčit až po nasazení několika dalších antibiotik. Jedno z těchto antibiotik bylo v Japonsku nasazeno jako úplně nové. Japonští lékaři se dosud nesetkali s tak úporným kmenem, jako byl kmen MRSA. Tento kmen je mimořádně málo citlivý k vankomycinu a k řadě dalších antibiotik.¹⁰⁶

Během jednoho roku se v Japonsku, v USA, v Koreji a v dalších státech objevily kmeny k vankomycinu necitlivé. Zemřeli minimálně dva pacienti, u nichž vankomycin nezabral. Je velmi zajímavé, že stafylokok

¹⁰³ Tamtéž, s. 103.

¹⁰⁴ Pozn. autora: Multirezistentní bakterie = rezistence jedné patogenní bakterie k více než jednomu antibiotiku.

¹⁰⁵ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 104.

¹⁰⁶ Tamtéž, s. 100.

získal rezistenci nezávisle mutacemi na chromozomu. Stěna bakterie se stala necitlivou k účinku vankomycinu.¹⁰⁷

V USA stoupal výskyt tuberkulózy od konce sedmdesátých let minulého století. Na konci 20. století byl postaven New York před velmi závažným problémem multirezistence. Pacienti, kteří v tu dobu onemocněli tuberkulózou byli infikováni rezistentními bakteriemi způsobující tuberkulózu a přes veškerou léčbu umírali. Má se za to, že se rezistence vyvinula, protože pacienti nedokončovali vhodnou léčbu nebo se léčili nevhodně. Jednalo se o úmrtí některých vězňů, také narkomanů a bezdomovců. Následně onemocnělo nejméně osm zdravotníků. Tuberkulóza se větším měřítku také objevila u pacientů se sníženou imunitou. V USA je mnoho pacientů nakažených tuberkulózou, kteří jsou zároveň nakaženi virem HIV či nemocí AIDS.¹⁰⁸

Díky doзору nad striktním dodržováním terapie se podařilo výskyt tuberkulózy v New Yorku snížit. Ovšem jednalo se o enormní náklady obnášejících přes 100 milionů dolarů. Ovšem problém tuberkulózy rezistentní k léčbě postihl celý svět. Podle listu New York Times se jedná o všech pět kontinentů. Největší problémy se objevují v Indii, Rusku, Litvě, Estonsku, Dominikánské republice, Argentině a v Pobřeží slonoviny. Úsilí soukromých nadací, mezinárodních organizací, jako je WHO a Světová banka, se zaměřuje na omezení šíření nákazy a léčbu rezistentní tuberkulózy v ohniscích problému.¹⁰⁹

V Africe a v rozvojových zemích se potýkají s řadou nemocí. Velmi obtížně se zde léčí např. úplavice, kterou způsobují multirezistentní shigely. Tento problém ale nastal rovněž ve Spojených státech. Stejně onemocnění se vyskytlo u původních obyvatel Ameriky v rezervacích Hopi a Navajo v Arizoně. Téměř na druhé straně světa se vyskytl stejný

¹⁰⁷ Tamtéž, s. 101.

¹⁰⁸ Tamtéž, s. 111.

¹⁰⁹ Tamtéž, s. 112.

problém v Bulharsku, Vietnamu. Všechny tyto nálezy svědčí o celosvětové povaze multirezistence.¹¹⁰

4.3 Praktické příklady zneužívání antibiotik - kazuistika

Uveďme si několik konkrétních příkladů, které dosvědčují, že někteří jednotlivci nebo zdravotnická zařízení nesprávně užívají antibiotika. Řadu zneužívání antibiotik zdokumentoval Levi v knize Antibiotický paradox. Prvním Leviho příkladem je mladá žena E., promovaná právnička, která po absolvování právnické fakulty začala pracovat v jedné newyorské advokátní kanceláři. Pracovala dlouhé hodiny a zanedlouho si začal vybírat svou daň nedostatek spánku a odpočinku. Nejdříve se dostavilo obyčejné nachlazení. Lékař jí doporučil zejména odpočinek, ale mladá žena požadovala na lékaři antibiotika se slovy, že vždy, když byla nemocná užívala antibiotika. Lékař jí antibiotika odmítl předepsat, a proto velmi nespokojená odešla k jinému lékaři. Ten jí antibiotika předepsal. Žena byla ráda a vysvětlila mu, že by si nemohla dovolit být práce neschopná.¹¹¹

Slečna E., pravděpodobně jako celá generace lidí, které se narodily v druhé polovině 20. století, tedy v době nazývané "éra antibiotik", vyrostla na mýtu, že na všechny nemoci a nachlazení pomáhají antibiotika. Jako druhý problém ale spatřuji velké obavy ze ztráty zaměstnání, dobrého místa a tím i finančních prostředků.

Pravděpodobně každý z nás se setkal ve svém okolí se zneužitím antibiotik. Já osobně jsem užívala na angínu antibiotika, a přesto jsem chodila do zaměstnání. Mým důvodem, proč jsem nezůstala doma a řádně jsem se neléčila, byl pocit, že antibiotika udělají svou službu, přestože budu dál aktivní. Pracovní neschopnost se mi zdála naprosto zbytečná.

¹¹⁰ Tamtéž, s. 117.

¹¹¹ Tamtéž, s. 118.

V mém okolí jsem se jen za poslední rok, kdy se zabývám problematikou antibiotik, setkala s několika lidmi, kteří si rovněž nechali předepsat antibiotika a dál vykonávali svou práci. Nejdříve přecházeli nachlazení, jejich zdravotní stav se zhoršoval a protože si nenašli čas na odpočinek a zvolnění pracovního tempa, setkali se z dalšími zdravotními komplikacemi. Nakonec byli nuceni navštívit lékaře, ale často svou situaci vyřešili, ne pracovní neschopností, ale maximálně jedním dnem dovolené a užíváním antibiotik. Paní Š. pracuje jako pedagog a zastává vedoucí postavení ve svém zaměstnání. Užívala antibiotika a současně chodila do práce. Důvodem nebyly obavy ze ztráty zaměstnání, ale pocit zodpovědnosti za svou práci a nepostradatelnost v zaměstnání.¹¹²

Paní K. pracuje jako učitelka. Poté, co onemocněla angínou, zůstala doma po nezbytně krátkou dobu a ihned po ústupu horečky, která angínu doprovází, nastoupila zpět do práce. Jejím důvodem byla zodpovědnost k dětem, které učí a nepříjemný pocit, že za ní musí kolegyně "suplovat".¹¹³

Setkala jsem se také s praktikami, kdy na dovolenou do vzdálenějších destinací si s sebou lidé berou antibiotika, která si nechají předepsat od svého praktického lékaře, aby nemuseli navštěvovat lékaře v cizí zemi. Pokud se tam pak necítí dobře, začnou užívat antibiotika bez předchozí prohlídky lékařem.¹¹⁴

Levi uvádí: "Když někdo není spokojený s léčbou u jednoho lékaře, nakonec vždycky najde nějakého jiného, který mu antibiotikum předepíše, i když to není potřeba. Úspěšnost hledání závisí na tom, do jaké míry se pacient s lékařem zná, a na riziku, že lékař svého pacienta ztratí, pokud mu antibiotikum nepředepíše. Tento nedbalý přístup k antibiotikům pramení z ignorance obou zúčastěných stran - pacienta i lékaře. Pacient věří zázračnému léku a neví, jak může škodit, když se užívá nazdařbůh.

¹¹² Vlastní pozorování autora.

¹¹³ Vlastní pozorování autora.

¹¹⁴ Vlastní pozorování autora.

Lékař z obavy, aby nepřišel o jednoho svého pacienta, si zdůvodňuje, že onemocnění může být bakteriálního původu, ale na přímý dotaz připustí, že nejspíše jde o virózu. Nicméně je tu ještě nepatrná část lékařů, kteří věří na moc antibiotik za všech okolností."¹¹⁵

Tuto problematiku jsem konzultovala rovněž s praktickou lékařkou osobně. MUDr. Weberová mi při osobní konzultaci výše uvedený názor potvrdila, ale rovněž mi podala vysvětlení, že pacienti nemají právo hovořit do preskripce a lékaře také sledují zdravotní pojišťovny. Ty naopak mají cíl držet náklady na co nejnižší úrovni, a proto jsou antibiotika spolu s některými dalšími léky pod přísnějším dohledem pojišťoven. Stejně to ovšem není v soukromém sektoru.¹¹⁶

Dalším příkladem zneužívání antibiotik, tentokrát s tragickým koncem, je pan C. "Devětačtyřicetiletý obchodník a milionář z Buenos Aires, pan C., pracoval ve svých podnicích 12 hodin denně a ještě si našel čas na svou rodinu. Měl pět malých dětí. Tento muž se nikdy nenechal zaskočit nějakým nachlazením, angínami a podobně. Lékařům sice důvěřoval, ale nejraději si pořizoval léky sám, a to tak, že si je nakoupil u svého lékárníka." píše Levi.¹¹⁷

Po déle trvajícím nachlazení, se u tohoto muže projevila vysoká horečka a měl silný kašel. Byl nucen jít k lékaři, který při prohlídce zjistil, že má po těle drobné červené skvrny. Lékař měl podezření, že užíval chloramfenikol, který může způsobovat vedlejší účinky v podobě zastavení tvorby krve v kostní dřeni a případně způsobit leukemii, proto mu byla odebrána krev. Pan C. si nepamatoval, jaké léky užíval, ale připustil, že bez konzultace s lékařem užíval mnohokrát různé druhy antibiotik.¹¹⁸

¹¹⁵ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 119.

¹¹⁶ Weberová, Anděla. Osobní sdělení dne 5.3.2012 v Teplicích.

¹¹⁷ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 122.

¹¹⁸ Tamtéž, s. 123.

Vyšetření krve ukázalo, že je pan C. anemický, protože má snížený počet červených krvinek a zvýšený počet leukocytů. Poté, co lékař diagnostikoval leukemii, byl pan C. dopraven letecky do Bostonu. Zde mu byla nasazena chemoterapeutická léčba, ale jeho zdravotní stav se nadále zhoršoval. Po chemoterapii mu bylo nevolno od žaludku a navíc potřeboval antibiotika proti rozvíjející se infekci. Z dalších vyšetření bylo zjištěno, že má pan C. v krvi střešní bakterii *Escherichia coli*, mikroba rezistentního k osmi antibiotikům.¹¹⁹

Nikdo z lékařů v bostonské nemocnici se dosud neseťkal s tak závažným problémem. Normální bakterie *Escherichia coli* by mohla být zlikvidována řadou antibiotik např. ampicilinem, teracyklinem, gentamicinem a jinými aminoglykosidovými antibiotiky. Mikrob pana C. byl rezistentní nejenom k těmto antibiotikům, ale i k dalším vysoce účinným antibiotikům např. cefalosporinům. V laboratoři pak prokázali rezistenci k několika antibiotikům, které pan C. užíval o své vůli během posledních deseti let. Mikrob získal rezistenci nejen k nim, ale i k řadě dalších antibiotik, neseným týž plasmidem.¹²⁰

Po deseti dnech chemoterapie leukemické buňky z kostní dřeně zmizely a bylo prokázáno, že je pan C. na nejlepší cestě k remisi. Stále však u něho přetrvávala horečka a infekce, kterou nebylo možné zvládnout ani nasazením vysokých dávek antibiotik. 22 dní po zahájení léčby pacient zemřel na celkovou infekci. Pitva poté u pana C. odhalila mnohočetná ohniska infekce v játrech a v dalších orgánech. Ačkoliv leukemie pana C. na terapii reagovala, infekce byla nezvládnutelná. Pacient nezemřel na leukemii, ale na infekci, jejíž příčinou byla infekce z pacientova trávicího traktu. Tuto bakterii si pan C. přinesl s sebou již do nemocnice.¹²¹

¹¹⁹ Tamtéž, s. 123.

¹²⁰ Tamtéž, s. 123.

¹²¹ Tamtéž, s. 123.

Zde je potřeba upozornit na další nebezpečí rezistence. Rezistentní bakterie selektované u jedné osoby mohou infikovat jiné pacienty. Výskyt neobvyklých multirezistentních kmenů bakterií importovaných do nemocnice se může rozšířit na další pacienty v nemocnici.¹²²

Dalším příkladem je paní T. z Bostonu, psychologka s rozsáhlou klientelou. Po únavném dnu v ordinaci odešla jako obvykle do oblíbeného denního baru a jako 31letá svobodná žena si po práci ráda poseděla s přáteli a hovořila i s náhodnými hosty. Jednoho dne se tam také seznámila s jedním mužem. Nejdříve trochu popíjeli a pak šli ještě k ní domů na skleničku. Nepřipadalo jí divné, že spolu měli ještě týž večer intimní poměr. Vždy měla u sebe lahvičku antibiotik, a tak se případné infekce neobávala. Léky jí předepsal její lékař a ona si je schovala na večerní radovánky. Vždy užila dvě tabletky před a po pohlavním styku jako prevenci před možnou infekcí.¹²³

Levi uvádí, že tato historka se udála ještě před rozšířením AIDS, ale je typická jako příklad nesprávného užívání, v tomto případě spíše zneužívání antibiotik, které trvá dodnes.¹²⁴

Ke zneužívání antibiotik nedochází pouze u jednotlivců, ale též se s tímto jevem setkáváme u celých skupin lidí. Jsem přesvědčená o tom, že můžeme hovořit o masovém zneužívání antibiotik, což uvádím na níže uvedených příkladech.

Ke zneužívání antibiotik v širokém měřítku dochází zejména při profylaxi. Při profylaxi, nebo-li při preventivní léčbě, se podávají antibiotika i tisícům lidí.¹²⁵

Příkladem širšího zneužívání může být i jedna matka, která léčí své dítě antibiotiky. Z obav, aby její další děti a příbuzní neonemocněli toutéž

¹²² Tamtéž, s. 124.

¹²³ Tamtéž, s. 126.

¹²⁴ Tamtéž, s. 127.

¹²⁵ Tamtéž, s. 126.

chorobou, kterou má její nemocné dítě, podává sama svým dalším dětem a širokému příbuzenstvu pro jistotu stejná antibiotika preventivně.

Levi při své návštěvě Jakarty zjistil, že ve stejnou dobu jeho návštěvy putuje do Mekky sto tisíc poutníků ze všech koutů Indonésie. Na této pouti spolu cestují chudí i bohatí, zdraví i nemocní. Společná jim je pouť, o které mnozí z nich snili po celý svůj život.¹²⁶

Indonéské ministerstvo pro náboženské záležitosti, které pouť organizovalo a řídilo, počítalo s tím, že kdyby se vyskytlo nějaké onemocnění, mohlo by se mezi poutníky rychle rozšířit. Nejhorší hrozbou by byla cholera. Jedná se o nebezpečné průjmové onemocnění, jehož původcem je *Vibrio cholerae*. Šíří se kontaminovanou vodou, potravou a přímým fyzickým kontaktem. Proto byly všechny potraviny, podávané při této cestě, kontrolovány na tyto bakterie a na salmonely, které by také mohly způsobit průjmové onemocnění. Obavy nebyly neopodstatněné, protože již dříve při pouti do Mekky kvůli infekcím zemřela řada poutníků. Proto byl vypracován postup, podle kterého byl každý účastník této cesty vyšetřen na cholera. Následně byl ještě každému ze sta tisíc účastníků pro všechny případy podán tetracyklin na sedm dní užívání.¹²⁷

"Takovéto použití tetracyklinu k prevenci nemocí, nedbá na základní znaky infekčního procesu. Antibiotika upraví selektivní prostředí pro mikroorganismy, které jsou k nim rezistentní. Bakterie, které se dostanou do našeho těla nebo na kůži, se tu usídlí a pomnoží do nebezpečného množství. To vše pod ochranou antibiotika. Plošné užívání antibiotik (zde tetracyklinu) do zajista přispělo k růstu počtu rezistentních kmenů *Vibrio cholerae*, které trápí rozvojové země." píše Levi.¹²⁸

¹²⁶ Tamtéž, s. 125.

¹²⁷ Tamtéž, s. 125.

¹²⁸ Tamtéž, s. 126.

4.4 Ekologické úvahy v kontextu zneužívání antibiotik

Na počátku 50. let se začala antibiotika využívat také pro podporu růstu zvířat. Bylo zjištěno, že malé dávky antibiotik (jakákoliv terapeutická dávka je 10 až 100 krát vyšší než dávka pro stimulaci růstu) mají blahodárny vliv na příbytek a růst živočichů. Vzhledem k tomu, že byla podávána antibiotika ve velmi nízkých dávkách, považovali to výrobci i vládní úřady zprvu za neškodné a povolili prodej antibiotik bez lékařského předpisu. Výrobci krmiv pro chovná zvířata přidávali antibiotika přímo do krmných směsí, které se pak dodávaly chovatelům.¹²⁹

Podpora růstu chovných zvířat antibiotiky se v Anglii a jinde v Evropě prakticovala až do roku 1970, poté britská vláda ustavila vyšetřující komisi složenou z odborníků, mikrobiologů a lékařů, která následně vydala tzv. Swannovu zprávu. Jedná se o dokument, který obsahuje závěr, že tato praxe je škodlivá lidskému zdraví. Komise prokázala, že nízké dávky antibiotik podávané po delší dobu mají za následek intenzivní selekci rezistentních bakterií ve střevech zvířat. Komise dále uvedla, že tyto bakterie jsou pro lidi potenciálním rizikem a zároveň byly popsány příklady, kdy cesta některých bakterií byla vysledována od zvířat k nemocným lidem. Jednalo se především o salmonely. Následně bylo v Británii zakázáno podávání nízkých dávek antibiotik chovným zvířatům za účelem podpory růstu. K tomuto přístupu se přidaly další evropské země a také Kanada.¹³⁰

Levi dále uvádí. Cituji: "Ve Spojených státech takové zákony vydané nebyly. Legislativa USA požaduje jasný důkaz přímé souvislosti mezi rezistentními bakteriemi, které způsobují onemocnění lidí, a užíváním penicilinu a tetracyklinů jako růstových faktorů u zvířat. Není to

¹²⁹ Levy, Stuart. Ecology of antibiotic resistance determinants. New York: Cold Spring Harbor Press, 1986, s. 150.

¹³⁰ Tamtéž, s. 150.

požadavek jednoduchý, protože k léčbě zvířat a lidí se používají stejné látky, a proto je selekce důsledkem obojího způsobu používání."¹³¹

Pro podporu růstu se v USA sice používají nízké dávky, ale jejich podávání zvířatům probíhá po delší dobu. Jedná se o týdny až měsíce. Výsledkem je, že v USA ročně připadá na stimulaci růstu až 80% celkového množství antibiotik podávaných zvířatům. Jedná se až o 8 milionů kilogramů antibiotik každoročně. Podle uvedených údajů lze odhadnout, že ročně dostává antibiotika 30x více zvířat než lidí. Je nutné brát rovněž v potaz i to, že tato zvířata denně vyloučí až 400x více výkalů než lidé. A jestliže se zvířeti podává antibiotikum, pak jsou jeho střevní bakterie, které přežijí, k danému antibiotiku rezistentní. Zvířata tak svými exkrementy přispívají do životního prostředí rezistentními bakteriemi mnohem větším podílem než lidé. Bakterie se z prostředí šíří na nové hostitele a do dalších oblastí různými cestami, může to být např. kontaktem s jinými zvířaty i s hmyzem a prostřednictvím krmiva.¹³²

Levi dále uvádí, že většina z osmi miliard zvířat ročně chovaných v USA pro lidskou potřebu dostává v krátkém období svého života antibiotika. Jde o 705 miliard kuřat, kolem 330 milionů krocanů, 2 miliony vepřového nebo hovězího dobytka. Tato čísla si zaslouží pozornost, uvědomíme-li si, jaký vliv mají antibiotika na bakteriální flóru těchto zvířat, která s námi nejen sdílí životní prostředí, ale nakonec skončí i v našich žaludcích.¹³³

V oblasti rostlinné výroby je situace podobná. Bakterie a jiné mikroorganismy způsobují rovněž nemoci rostlin. K tomu, aby se dostala antibiotika do všech částí rostliny např. stromu, je nutné použít velké množství antibiotik. Často se přistupuje k plošné aplikaci antibiotik, což zvyšuje možné ekologické důsledky. Ošetřováním jednoho pole se s patogeny hubí i citlivé bakterie osidlující prostředí. Tato nevhodná metoda

¹³¹ Tamtéž, s. 151.

¹³² Tamtéž, s. 152.

¹³³ Tamtéž, s. 148.

má potenciální vliv na selekci rezistentních bakterií. Podle rozsahu postřiku může přispět k náhlému vzniku rezistence bakterií v prostředí člověka.¹³⁴

Z veřejnosti se v poslední době, kdy se o problematice používání antibiotik v zemědělství či v chovu zvířat hovoří stále častěji, stala mocná lobby. Společnost začíná vyžadovat, aby maso a zemědělské produkty nebyly kontaminovány rezistentními bakteriemi, antibiotiky nebo jinými chemikáliemi. V jejich požadavcích jim může být velmi nápomocná například televize nebo další sdělovací prostředky, díky nimž se dnes celý svět velmi rychle dozvídá o problematice jednotlivých regionů, ale i států. V následující kapitole se budu zabývat příčinami a souvislostmi, které vedou k tak obrovské důvěře v antibiotika.

¹³⁴ Tamtéž, s. 176.

5 PŘÍČINY VEDOUcí KE ZNEUŽívÁNÍ ANTIBIOTIK

Důvěra v léky a samoléčba jako počátky zneužívání. Tato myšlenka má své opodstatnění a můžeme ji doložit historickými fakty. V dějinách medicíny lze vysledovat původ zneužívání léků již v mýtických představách a v dobách, kdy se poznatky o medicíně začaly teprve formovat. Přehnaná důvěra v léky je výrazem pochopitelné touhy člověka po úlevě od nemoci či snahy vrátit se do normálního života, který mu byl odepřen nemocí.¹³⁵

5.1 Počátky zneužívání léčiv - historický přehled

V dávných dobách, kdy ještě nebylo tolik léků, hrála velkou roli v uzdravování síla slova nebo spojování s duchy. Dávní předkové věřili, že každou věc na tomto světě ovládá nějaký duch. Když člověk onemocněl, považoval svou nemoc za odplatu. Věřil, že někoho urazil nebo někomu ukřivdil a nemoc byla pro něho zaslouženým trestem. Nemocný vyhledal léčitele, který mu měl pomoci udobřit se se zlými duchy. Léčitel zařikáváním odklonil ducha od nemocného a navrátil pacienta zpět do určité rovnováhy s přírodou. Někteří léčitelé při tomto rituálu řezem vypustili krev nebo hnis, či dávali pít nemocným odvary z bylin smíchané např. s hlinkou apod. Léčení bývalo také často doprovázeno zvláštními zpěvy, protože verbální výzva byla také velmi významnou součástí léčebné terapie. Zlý duch po tomto úkonu z těla odešel. Názoru léčitele a jeho až magické moci si lidé vysoce vážili. S tímto přístupem jsme se mohli setkávat ještě dlouho po objevu účinných léků a tento nemedicínský přístup svědčí o síle sugesce, která může vyvolat určité pochody v lidském těle a odpomoci tak od příznaků nemoci.¹³⁶

Dnes tento děj označujeme jako "placebo efekt".¹³⁷ Jedná se o úlevu od nemoci a jích příznaků pouhou sugescí. Je to síla, která

¹³⁵ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 66.

¹³⁶ Tamtéž, s. 67.

¹³⁷ Novotný, Petr. Filozofie nemocí - uzdravování psychickými prostředky. Liberec: Dialog, 2009, s. 39.

způsobí, že se pacientovi daří lépe a tato síla ovlivní nemoc změnami v těle v reakci na pozitivní pocity léčení. I dnes, pokud se zkouší účinnost nového léku, podává se vždy polovině pacientů placebo, obvykle tabletky cukru nebo křída, zatímco druhá polovina dostává opravdový lék. Ani lékaři, ani pacient neví, kterou z tablet pacient dostane. Pokud má lék statisticky větší účinek než placebo, považuje se lék za prokazatelně terapeuticky úspěšný.¹³⁸

Ještě v dnešní době, kdy moderní medicína nepřipisuje příčinu nemoci zlým duchům, se setkáváme se zejména starší generací babiček, které ochotně užívají léky či byliny velmi hořké, protože věří v jejich větší léčivou schopnost. Zřejmě musí nemocný člověk ještě v dnešní době procházet jakýmsi pocitem určité oběti nebo bolesti.¹³⁹

Novotný o placebo efektu uvádí, cituji: "Nejen užitý lék, ale už pouhá přítomnost lékaře u nemocného vyvolává mnohdy takzvaný placebo efekt. Ten představuje navození spontánních uzdravovacích efektů, aniž by byly vůbec zahájeny skutečné léčebné procedury, aniž by užitý lék v sobě obsahoval takové léčivé látky, které by měly šanci na nemocného zapůsobit. V případech placebo jde tedy o víru, která léčí, nebo dokonce uzdravuje. Slovo a gesto lékaře, doporučení a vychválení léku způsobí někdy malý, nebo dokonce velký terapeutický zázrak, i když skutečně funkční potlačovací (chemické) procesy vůbec nenastaly. I tento fakt rovněž prokazuje, že zdraví a nemoc spočívají především v našich rukou."¹⁴⁰

Během dlouhé etapy naší historie byly choroby přičítány nedostatku nebo přebytku potřebných tělních látek. Staří Řekové např. definovali nemoc jako nerovnováhu čtyř tělních šťáv, a to krve, žluté nebo černé žluči a flegmatu. Tuto fundamentální koncepci vyslovil ve svém učení Hippokrates a později i Aristoteles. Podle této interpretace pak lékaři

¹³⁸ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 68.

¹³⁹ Schott, Heinz. Kronika medicíny. Praha: Fortuna Print, 1999, s. 17.

¹⁴⁰ Novotný, Petr. Filozofie nemocí - uzdravování psychickými prostředky, s. 39-41.

šťávy různě odstraňovali. Používali např. pijavice, které odsávaly krev z těla nemocného. Lékaři vyzkoušeli řadu dalších látek, jako např. byliny, jejich listy, kořínky. Bylo zjištěno, že obsahují řadu aktivních chemických látek včetně antibiotik a že způsobují úlevu od různých příznaků a některé také léčí např. horečku, rychlý tep či svalovou slabost.¹⁴¹

Organizovanější přístup k nemoci hlásal ve 2. století řecký lékař Galenos (130-200 n. l.). Galenos vycházel ze starých řeckých knih a založil své teorie na způsobu, jak přírodní látky ve svém přirozeném prostředí vyhovují jednotlivým potřebám těla, definovanými oněmi "šťávami". Např. ocet doporučoval při pálení žáhy. Nasbíral tzv. "galenika", jednoduché organické nebo nerostné látky poté dával do směsi. Využíval kůry stromů, šťáv z bobulí, řasy atd. Příprava léků se ale vyvíjela velmi pomalu. Prvotní lékaři se zabývali dvěma disciplínami: medicínou (vědou o diagnóze a léčbě) a farmacií (vědou o přípravě a účincích léků). Později začali pracovat i lékárníci a od té doby šli lékaři a lékárníci vlastní cestou.¹⁴²

V Anglii a Německu byly zřizovány obchody s léčivy již ve 13. a 14. století. Ve 13. století vydal španělský a italský císař Fridrich II. edikt, který nařizoval, aby každý lékař udal lékárníka, který prodává "špatné léky". Citují: "Každý lékař s licenci praxe musí složit přísahu, že bude věrně plnit vše, co zákon požaduje, a k tomu, kdykoliv sezná, že nějaký lékárník má na prodej léky o menší síle, než je normální, oznámí to soudu."¹⁴³

Galenův vliv sahal až do 16. století. Později Paracelsus, syn venkovského lékaře z Basileje, zavedl metody extrakce účinných složek a trval na porozumění podstatě léčebných postupů. V podstatě zjednodušil a standardizoval Galenovy předpisy, ale od Galenových metod se distancoval. Léčil nemocný orgán, ne příznaky nemoci a zavrhl koncepci

¹⁴¹ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 70.

¹⁴² Schott, Heinz. Kronika medicíny, s. 35.

¹⁴³ Garrison, F. H. Introduction to the History of Medicine. Philadelphia: W.B. Saunders, 1929, s. 72.

"šťáv". Údajně spálil Galenovy spisy. Následně po celé 17. století přetrvával spor mezi galenisty a Paracelsem a jeho žáky.¹⁴⁴

Léčebná praxe středověku a renesance pokračovala v předsudcích starých časů i v odvážném experimentování lékařů. Elixíry byly užívány až do středověku. Do 18. století nosili lidé k ochraně před morem a jinými nemocemi amulety, které obsahovaly např. kousky žab, zvířecí výkaly nebo výtažky z lebek mrtvol. Až do 18. století přetrvával názor, že nemoci se musí z těla vyhánět.¹⁴⁵ V 18. a 19. století už byly dostupné medikamenty na nejrůznější onemocnění. Levy uvádí "V amerických a anglických almanaších a dalších knihách byly popisovány recepty na léčení různých nemocí, dokonce se objevují první reklamy na zaručeně účinná léčiva."¹⁴⁶

Levy z těchto poznatků vyvozuje souvislosti a prvotní příčiny zneužívání antibiotik. Cituji: "Lze namítat, že tyto knihy a almanachy mohly být prospěšné pro snadné a neškodné domácí léčení, ale zároveň otevřely prostor pro šarlatánství. Povzbuzování k samoléčbě je obdobné dnešnímu způsobu zneužívání antibiotik. Tato dnes tak výrazná praxe má potenciálně škodlivé důsledky pro jednotlivce, ale stejně jako u antibiotik vede ke snížení účinnosti léčiv. Dnešní společnost sice sklídila plody minulých objevů, ale zdědila i škodlivý lehkomyšlný přístup k medikaci, obzvláště k antibiotikům."¹⁴⁷

5.2 Mýtus "zázračného léku" jako důvod zneužívání antibiotik

Antibiotika jsou nejvýznamnějším terapeutickým objevem v historii medicíny. Někdy se však antibiotika užívají, když to není potřeba. Někdy se předepisují a užívají nesprávně. Dochází k podávání antibiotik v příliš

¹⁴⁴ Schott, Heinz. Kronika medicíny, s. 121.

¹⁴⁵ Tamtéž, s. 125.

¹⁴⁶ Levy, Stuart. Antibiotický paradox, s. 76.

¹⁴⁷ Tamtéž, s. 76.

nízkých nebo naopak vysokých dávkách, jindy příliš krátkou nebo naopak příliš dlouhou dobu. To vše nepříznivě ovlivňuje výsledky léčby. Nesprávným užíváním se snižuje účinnost antibiotik, protože se objevují bakterie k antibiotikům rezistentní. Nesprávné užívání a zneužívání antibiotik dokonce ovlivňuje poměry v životním prostředí. Ke zneužívání antibiotik dochází velmi často.

Antibiotika stejně jako některé jiné léky doplácují na dnešní přemrštěnou důvěru v léky. Léky obecně považujeme za prostředek proti každé nemoci. Ve snaze o rychlou úlevu od příznaků nemoci zneužíváme dostupných léků. Podobná situace nastala také u antibiotik. "Jejich nadbytečné a nesprávné používání vytvořilo již od prvopočátku prostředí, v němž přežívají rezistentní bakterie." uvádí Levy.¹⁴⁸

Faktem je, že antibiotika zavedená již ve čtyřicátých letech minulého století, znamenala revoluci v léčbě infekcí. Pro velké úspěchy se po nich sahá dodnes, a to kdykoliv vznikne podezření na bakteriální infekci. Takto vznikl mýtus "zázračného léku" a přetrvává dodnes.

Lidé antibiotika vyžadují často iracionálně i při onemocněních, na která antibiotika neúčinkují a nemají tedy pro léčbu žádný význam. Nevědomují si, že zde spíše funguje výše zmiňovaný placebo efekt. Ačkoliv si člověk myslí, že mu k vyléčení pomohla právě antibiotika, úplně stejnou službu by mu např. při nachlazení nebo virové infekce pomohl klidový režim, dostatek odpočinku, horký čaj s citrónem, popř. léky proti teplotě či nachlazení. Nevědomky tak lidé zneužívají antibiotika a přispívají k prohlubování současné problematiky antibiotik, které se budu podrobně věnovat v následujících kapitolách. Nejdříve si však přiblížme onen mýtus v širším kontextu.

Kratochvíl píše o souvislostech vědy, filozofie a mýtu. Cituji: "Věda čili vrstva zřetelného a přesného vědomí představuje nejnáročnější

¹⁴⁸ Tamtéž, s. 66.

vývojovou fází lidského vědomí. V mnohém čerpá z filozofie: metody, kontext, některé pojmy. Je však filozofií určována ještě zásadněji nepřímou; pojetím našeho smyslu bytí."¹⁴⁹

Náš vztah ke světu motivuje filozofii, a ta motivuje vědu, jde ale pouze o vztahy nepřímé. Kratochvíl uvádí: "Filozofie nám může posloužit jako prostředník, který je schopen kontaktu jak s mýty, tak s vědou v jejích různých podobách. Půjde zde právě jen o tento kontakt, ne o filozofický výklad mýtů nebo vědy."¹⁵⁰

Vztah filozofie k mýtu je možné sledovat v nejstarších historických obdobích. Mýtus podle Kratochvíla je "vnějším projevem čehosi, co se odehrává v hlubinách psychiky a co se nějak týká nevědomé, a tudíž skryté podoby bytí".¹⁵¹

Zde můžeme spatřovat určitou analogii. V dějinách filozofie se setkáváme s citlivostí k projevům bytí, a tak se i vnitřní souvislosti projevují navenek. Demjančuk uvádí: "Pro řešení otázky původu vědy je mýtus velmi významný z mnoha důvodů. Jedním z nich je to, že mýtus je nejstarší formou duchovní činnosti člověka, spojenou s konstruováním přírody, kulturní a sociální reality."¹⁵²

Mýtus vytyčuje meze pro život člověka. Člověk se tím vymezuje a odlišuje od ostatní přírody. Mýtus vypráví o tom, jak vznikají jednotlivé normy a pravidla chování a také proč. Vytváří tak souvislosti a vysvětluje tím všechny formy lidského chování. Garantem jistých forem jednání člověka v prostoru mýtu se stávají mystické síly či předkové, bohové nebo hrdinové, kteří dohlíží na dodržování určitých norem ve společnosti.¹⁵³ Demjančuk o mýtu uvádí: "Mýtus existuje v situaci, kdy

¹⁴⁹ Kratochvíl, Zdeněk. Mýtus, filozofie I. a II. (Filozofie mezi Homérem a Descartesem). Praha: Hrnčířství a nakladatelství Michal Jůza a Eva Jůzová, 1993, s. 10.

¹⁵⁰ Tamtéž, s. 10.

¹⁵¹ Tamtéž, s. 12.

¹⁵² Demjančuk, Nikolaj. O povaze vědy: Věda v kulturních kontextech. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2010, s. 120.

¹⁵³ Eliade, M. Mýtus o věčném návratu (Atchetypy a opakování). Praha: Oikumené, 1993, s. 28.

jsou velmi omezené možnosti člověka, a v duchu přání člověka konstruuje svět, v němž neexistují překážky pro řešení všech životních problémů."¹⁵⁴

Zde spatřuji souvislost v otázce vytvoření mýtu "zázračného léku" v problematice antibiotik. Velmi zajímavým rysem je, že k historickému objevu penicilinu došlo v době, kdy svět sužovala druhá světová válka. Člověk neměl dosud žádný prostředek, jak bojovat s infekcemi, které se přidružovaly k válečným zraněním. Řada infekčních chorob byla nevléčitelná. Nový objev proto znamenal pro lidstvo nejenom zázrak, ale člověk se potřeboval především upnout na novou jistotu, a ta mu vznikla prostřednictvím objevu účinného protiinfekčního léku. Penicilin pomohl lidem s řešením problému dosud neřešitelného. Mnohým z nich napomohl dostat se z životních problémů, které pro ně i jejich rodiny nemoc znamenala.

Mýtus "zázračného léku" napomohl lidem zkonstruovat svět, ve kterém bakteriální infekce není žádnou překážkou. Popularizace antibiotik, jejich vychvalování na veřejnosti, reklama, mediální kampaně, dostupnost antibiotik na trhu, to vše se stalo příčinou, která vedla k zakořenění přesvědčení o všemocnosti penicilinu a dalších antibiotik v myslích lidí.¹⁵⁵

Velmi zajímavým rysem je, že k tomuto historickému objevu došlo za života dnešní populace. Přestože je to doba, v porovnání s dlouhou historií lidstva, velmi krátká, mýtus "zázračného léku" dokázal zavést určitá pravidla v chování lidí. Víra, že jsou antibiotika všelékem na různé nemoci, začala vést k vyžadování těchto léků, i když pro ně nebyl a není žádný relevantní důvod. Antibiotika nabyly mystické síly a stala se garantem toho, že člověk má účinnou zbraň proti dosud neporazitelnému nepříteli - bakteriálním infekcím. Postupně si člověk navykl vyžadovat

¹⁵⁴ Demjančuk, Nikolaj. O povaze vědy: Věda v kulturních kontextech, s. 120.

¹⁵⁵ Pozn. autora: Příklad reklamy, propagace antibiotik z 50. let 20. století -Viz Příloha 9.

antibiotika stále častěji, ve stále větším množství a při mnoha příležitostech.

Nyní je potřeba informovat veřejnost o nových vědecky doložených poznatcích a o všech úskalích, která s sebou časté užívání a zejména zneužívání antibiotik s sebou přináší.

5.3 Role, význam a vliv médií

Média hrají v současnosti významnou roli snad ve všech oblastech lidského zájmu. V rozhodování člověka mají masové sdělovací prostředky významnou úlohu, poněvadž ovlivňují lidské jednání, uvažování apod. Dahlke říká: "Co ignorují média, jakoby pro nás vlastně neexistovalo."¹⁵⁶ Není tomu jinak ani v otázce řešení problematiky antibiotik. Antibiotika se propagovala od samého začátku jeho objevu a uvedení do praxe. V době, kdy ještě neexistovala televize, jako nejsilnější masový sdělovací prostředek, jsme se mohli setkávat s jasnou reklamou antibiotik ve filmových týdenících, v rozhlasu, novinách, knihách i almanaších.

Televize a další sdělovací prostředky hrají významnou roli a mohou být v otázce řešení problematiky antibiotik nápomocné, ale naopak mohou velmi uškodit. "Chování současných médií je zcela nepochybně výsledkem působení celé řady činitelů vnějších i vnitřních, vývojově podmíněných i ryze současných. Poznání těchto faktorů je důležitou podmínkou pochopení podílu médií na kvalitě života společnosti. Samo chování médií se pak stává parametrem života společnosti."¹⁵⁷

Lidstvo už používá antibiotika 60 let. Přesvědčení, že existuje něco jako "zázračný lék" na všechny nemoci přetrvává mezi obyčejnými lidmi, ale dokonce i mezi některými lékaři dodnes. Jako příklad moci reklamy a důvěřivosti člověka k masovým sdělovacím prostředkům uvádím tento

¹⁵⁶ Dahlke, Ruediger. Čím onemocněl svět? Moderní mýty ohrožující naši budoucnost. Praha: Ikar, 2004, s. 10.

¹⁵⁷ Kopplová Barbara; Cebe, Jan. Postavení médií v české společnosti a v Evropské unii. Praha: Matfyzpress, 2006, s. 5.

příklad: "Redaktoři francouzského časopisu *La Revue Prescrire*, zaměřeného na zdokonalení kritérií předpisování léků ve Francii, ilustrovali příklad moci reklamy a důvěřivosti čtenářů jedním pokusem. Tento časopis uveřejnil aprílovou reklamu na lék Panaceum, podle níž jedna tableta tohoto léku dokáže odstranit duševní nemoc po dobu celého jednoho roku. Za několik dní nato důvěřivci bombardovali lékárny v celé Francii s žádostmi o informace. Chtěli recept nebo lék koupit a okamžitě tyto "zázračné pilulky" začít užívat. Redaktor časopisu Gilles Bardelay musel v televizi vysvětlovat, že jde o vtip, o němž se domníval, že ho každý prokoukne."¹⁵⁸

Kunin prohlásil: "Americká společnost je jako houba absorbující antimikrobní léky jako vodu. Je dychtivá vyzkoušet každý nový lék, o němž se dočetla v novinách nebo v posledním čísle časopisu a jehož zázračné účinky hlásá rádio nebo televize. Došlo to až tak daleko, že lékař sice může poučit svého pacienta - ale moc toho říct nemůže! Pacient lékaři sdělí, že nechce antibiotikum "A", protože někde slyšel, že je nebezpečné; chce antibiotikum "B", protože se jím léčil jeho přítel. Vůbec mu nevadí, že přítel měl úplně jinou infekci. Je to "zázračný lék", tak ať koná zázraky."¹⁵⁹

Zdravotní tematika prošla v novinách, rozhlase a televizi několika etapami svého vývoje. Mohli jsme se setkávat se s osvětovým zastrašováním, poučováním, nabádáním k racionálnímu jednání v péči o vlastní zdraví až k využívání masmédií k propagaci různých postupů alternativní medicíny, radám k samoléčbě udílených zcela neodpovědně "na dálku" i k reklamě jak seriózních zdravotnických metod, tak různých nepříliš důvěryhodných postupů hraničících s čarodějnictvím.¹⁶⁰

¹⁵⁸ S., Solter, S. Antibiotics use and abuse among physicians in private in Shiraz. Iran: Medical Care, 1975, s. 345.

¹⁵⁹ Kunin, C. Problems in antibiotic usage. In: Principles and Practice in Infectious Diseases. New York: Churchill Livingstone, 1990, s. 427.

¹⁶⁰ Schott, Heinz. Kronika medicíny, s. 527.

5.4 Antibiotika jako společenská záležitost

Antibiotika lze považovat za určitou společenskou záležitost, ať místního, celostátního či mezinárodního významu. Antibiotickou rezistenci neomezuje žádné hranice mezi regiony nebo státy. S touto problematikou se musí vyrovnávat všechny země a všechny společenské vrstvy. Nesprávné nebo nadměrné používání antibiotik působí velmi silně na selekci a zachování rezistentních kmenů bakterií. K nesprávnému používání antibiotik dochází v různých prostředích. Setkáváme se s ním doma, v nemocnicích, v různých komunitách, ale i při chovu zvířat nebo v zemědělství.

Současnou problematiku antibiotik, především antibiotickou rezistenci, můžeme považovat za jakýsi paradox. Antibiotika jsou nejlepšími prostředky léčby bakteriálních infekcí, ale jsou také jedinými a nejvýznamnějšími prostředky selekce a zároveň příčinou šíření bakterií, které jsou k nim rezistentní. Právě proto, že antibiotika mají tento dvojitý účinek je potřeba naučit se přistupovat k užívání antibiotik s maximální opatrností. V dnešní době je rezistence k antibiotikům schopna zmařit léčbu infekčních nemocí a trvalý vzestup multirezistentních bakterií dosahuje rizikových rozměrů.

Společným jmenovatelem používání antibiotik je ve všech zemích individuální spotřebitel. Veškerá snaha o zlepšení aplikace antibiotik se právě proto musí zaměřit na toho, kdo je vyžaduje a chce je užívat, tedy na potencionální pacienty. K tomu, aby došlo k omezování vedlejších účinků antibiotik a potlačování rezistence, je potřeba přesvědčit každého jednotlivce, že antibiotika nejsou lékem pro všechna onemocnění. Každý by je měl užívat jen v případě potřeby, což znamená pouze při onemocnění bakteriálního původu.

Antibiotika nejsou léky určené k léčení příznaků a nemohou je pacienti užívat při první známce bolení v krku, při chřipce nebo kašli. Je

potřeba, aby lidé pochopili, že je nesmyslné hromadit doma zásoby antibiotik a sami jimi léčit členy rodiny nebo sousedy.

Jsme veřejnost, která plýtvá antibiotiky a považují za velmi potřebné, abychom se zbavili přesvědčení, že antibiotika jsou zázračným lékem, účinným proti všem chorobám. Je nutné, abychom se v tomto směru začali převychovávat a působili v tomto smyslu na ostatní jednotlivce.

Veřejnost se musí zbavit pomyslné "nálepky", kterou antibiotika získala. Touto "nálepkou" je víra v antibiotika jako "zázračný lék". Víra v zázračnost antibiotik je v nás hluboce zakořeněna z dob počátečních objevů antibiotik. I když se v různých zemích liší mentalita i jazyk, vzorce chování každého člověka, který užívá antibiotika, jsou podobné.

Antibiotika jsou jediné léky, které můžeme zařadit mezi léčiva se společenským dopadem. Tyto léky s sebou nesou nejenom individuální rizika vedlejších účinků a alergií, ale jejich účinky mají rovněž daleko hlubší společenský dopad. Jejich účinek je ale skrytý a jednotlivec, který antibiotika užívá, si je neuvědomuje. Z tohoto hlediska je přímá souvislost mezi antibiotiky a rozsáhlými ekologickými změnami.

Selekce rezistentních bakterií je záležitostí ne jedince, ale životního prostředí. Vznik rezistence bakterií a množení jejich rezistentních forem představuje vážné ohrožení celé společnosti. Pokud by docházelo ke zneužívání antibiotik i v budoucnu, hrozí nám, že vzniknou bakterie s nejrůznějšími druhy rezistence a bude nutné nasazovat stále novější a dražší antibiotika. Může nastat situace, kdy dojde k omezení dostupnosti antibiotik. Stávající antibiotika přestanou účinkovat a nová antibiotika budou příliš drahá a bude jich také nedostatek, poněvadž vývoj nových léčiv je v posledních letech pomalejší, přestože se hledají stále nové způsoby vývoje těchto zatím nenahraditelných léků.

Nejnepříznivějším důsledkem antibiotické rezistence je ohrožení léčby infekčních onemocnění a dalším znepokojujícím faktorem je stoupaní ceny léků a rovněž nákladů na léčbu. Zdravotní pojišťovny, vlády, ale i každý občan stojí před skutečností neustále rostoucích cen nových antibiotik. Za nové léky samozřejmě musí někdo zaplatit.

5.5 Příčiny lidského chování z pohledu některých věd

Antibiotika patří bezesporu k jednomu z nejvýznamnějších objevů na poli biologie a medicíny a lidé se nikdy nevzdají nových technologií, které přináší pokrok. Život člověka ale nelze rozškátlovat mezi vědy a vytvářet mezi nimi spoustu propojujících článků. Není důležité, zda studium chování definuje biologie nebo psychologie či jiný vědecký obor, ale důležitý je typ otázek, které si klademe. Odpovědi na takové otázky mohou pak být propojeny vzájemně mezi sebou, což je možné doložit různými pohledy věd na lidské chování.

K lepšímu porozumění současné problematice antibiotik v kontextu jeho nesprávného užívání a zneužívání člověkem je potřeba nahlédnout zejména na problematiku etiky a zamyslet se nad mravními hledisky lidského počínání. Již od 50 let jsou vedeny stále závažnější diskuse o povinnostech mravního, věcného a právního zdůvodnění veškerého dění v medicíně. Nutnost zabývat se více etickými problémy v medicíně vyplývá jednak z velkého rozmachu techniky, jež zavádí výzkum do hraničních oblastí, jednak z hodnotového pluralismu a kulturní rozmanitosti otevřené společnosti a také ze znejistění pacientů, kteří pak kritizují medicínu, její neprůhlednost a odlidštění.¹⁶¹

Na rozpory v této oblasti poukázaly jako první nemedicínské obory, a to filozofická a teologická etika. Vnesly do diskuse nově formulovaná základní fakta (např. počátek života, pomoc při jeho ukončení, problematiku orgánových transplantací atd.) a zásadní principy (např.

¹⁶¹ Schott, Heinz. Kronika medicíny, s. 476.

autonomie pacienta, prospěšnost, spravedlnost, pravdivost apod.). Stále však není jednotu názoru, co všechno vlastně patří do sféry etiky. Bezesporu sem patří jednání s pacientem, ale i to jak zdravotníky na tuto těžkou a složitou práci připravit. Spektrum názorů sahá od představ o přísné normativní a regulativní funkci etických kategorií přes požadavky na formulaci jakéhosi kodexu standardního profesionálního jednání.¹⁶²

Etiku je v nejširším slova smyslu možné chápat jako studium lidského chování či jednání. Etymologicky vychází termín etika z řečtiny: *éthos* značí zvyk, obyčej, charakter. Podobný význam má v latině slovo *mos*, od něhož se odvozuje morálka. Etika jako součást filozofie (popř. filozofická disciplína) se zabývá především morálními jevy. Morálka jako náplň etiky následně obsahuje vše, o čem člověk přemýšlí a co činí vzhledem k nejhlubší rovině svého lidství: k uskutečňování dobra. Podle Sokola zatímco společný mrav a právo vymezují oblast možného jednání, oblast naší svobody, etika by naopak měla být vůdcem uvnitř této oblasti, hledat zde jednání nejen "dobré", ale lepší a nejlepší.¹⁶³

V současnosti část etiků namísto příliš abstraktního pojmu dobra pracuje s termínem hodnoty, protože je podle nich snazší shodnout se na společenských hodnotách než na definici dobra.¹⁶⁴

Etika dnešního zdravotnictví je strukturovaná Etickým kodexem. Ale je důležité o jakou etiku se jedná. Můžeme hovořit o etice lékaře či vědce, etice pacienta, ale také etice konzumenta nebo prodejce atd. V dnešním komplikovaném světě je ale těžké vybrat určitou hodnotu, které by byly poplatné všem.

Ke studiu etiky můžeme podle Thompsona zvolit základní čtyři přístupy: etiku deskriptivní, normativní, metaetiku a aplikovanou etiku.¹⁶⁵

¹⁶² Tamtéž, s. 476.

¹⁶³ Sokol, J.; Pinc, Z. Antropologie a etika. Praha: Triton, 2003, s. 22.

¹⁶⁴ Šimek, J.; Špalek, V. Filozofické základy lékařské etiky. Praha: Grada, 2003, s.108.

Právě posledně jmenovaný přístup - aplikovaná etika - se zabývá konkrétními problémy, jenž vybízejí k vyjadřování a zkoumání mravních rozhodnutí a hodnot. K nejvýznamnějším oblastem aplikované etiky můžeme zařadit např. lékařskou etiku či bioetiku (zejména otázky genetiky). Někteří autoři oblast aplikované etiky jednotlivých oborů označují jako etiku profesní.¹⁶⁶

Lékařská etika je součástí etiky jako celku a spoluvytváří její celistvost. Významná část etiků upozorňuje na to, že v současnosti je v oblasti etiky snad nejobtížněji uchopitelný fenomén morálky. Svou roli zde hraje například neochota dnešního člověka přijmout jakékoliv "omezení", jakékoliv korigování tzv. svobodné (ve skutečnosti však svévolné) seberealizace v jejím rozhodování.¹⁶⁷

Člověku je vlastní jakási dvojitá perspektiva - pohled "obyčejného" života a pohled "shora". Z hlediska pohledu "obyčejného" života se jedná o život v denním obstarávání. V tomto případě žije každý člověk svůj vlastní život se svými vlastními problémy. Pokud se setká s nemocí, snaží se svou situaci řešit a je odhodlaný věřit v uzdravující schopnost jakéhokoliv léku, který mu pomůže vrátit se do normálního života, tak aby mohl dál žít bez sociálních, existenčních, rodinných, finančních a dalších problémů. Pokud může volit cestu, jak se léčit, volí pro sebe vždy tu nejjednodušší cestu. Každý člověk má pro užívání antibiotik své vlastní důvody a vždy si obhájí i zbytečné zneužití antibiotik. Druhým hlediskem, výše uvedené dvojitá perspektivy, je ale pohled "shora". Jedná se o posuzování svého činění. V tomto případě je důležitý osobní nadhled

¹⁶⁵ Thompson, Mel. Přehled etiky. Praha: Portál, 2004, s. 11.

¹⁶⁶ Tamtéž, s. 13.

¹⁶⁷ Šimek, J.; Špalek, V. Filozofické základy lékařské etiky, s.102.

jednotlivce, jeho zodpovědnost, charakter, ale také maximální informovanost týkající se dané problematiky.¹⁶⁸

Člověk by si měl stále uvědomovat dva existující pohledy - pohled subjektivní a objektivní. Každý jednatel pociťuje odpovědnost, ale každý vnímá charakter odpovědnosti různě. To, co je podstatným rysem odpovědnosti, je její osobní adresnost. Osobní odpovědnost je náročná, proto dochází k jakémusi delegování na jiné. Hovoří se o anonymních já. Myslíme tím my nebo oni. Hledáme ochranu v jakési nezřetelnosti. Můžeme hovořit o jakési obranné reakci, kdy si člověk jasně uvědomuje dopady svého chování a má-li určité pochybnosti, vždy je omluví tím, že ostatní jednají stejně nebo podobně. Schovávají se pod jakousi celospolečenskou politiku, obecně uznávané názory či zažité normy chování. Člověk se dnes snaží stylizovat do pozice diváka, vnějšího pozorovatele okolního dění, či nezaujatého arbitra. Měl by mít ovšem na paměti, že ovlivňuje dění světa a nikdo ho nezbaví spoluzodpovědnosti.¹⁶⁹

Pokud se na stejnou problematiku podíváme z filozofického hlediska, můžeme konstatovat, že celý svět se na přelomu 19. a 20. století vyznačuje rozmachem vědy a techniky, čímž došlo k převažujícímu procesuálnímu chápání světa. Věda získala převahu nad nevědeckým pojetím světa. Nové vědecké objevy prudce ovládly všechny oblasti lidského života, což má své kladné i stinné stránky. Úspěchy vědy jsou nepochybně obrovské. Ale pro člověka nastal jeden veliký problém, a to život ve dvojitěm světě. Člověk začal žít ve světě vědeckém a přirozeném. Jednostranný biomedicínský model vytěsnil neméně důležitý kontext psychologické, sociální a duchovní existence člověka. Moderní vědecké myšlení je myšlením analytickým, exaktním, které požaduje hlavně verifikaci, tedy smyslové ozřejmění. Moderní věda je svým jasným

¹⁶⁸ Tamtéž, s. 105.

¹⁶⁹ Šimek, J.; Špalek, V. Filozofické základy lékařské etiky, s.105-107.

metodologickým požadavkem orientována do vážení, měření, uchopování.

Odborné myšlení, tj. myšlení v přírodních vědách především, je ovlivněno zakladatelem novodobé metodologie Rene Descartesem. Jeho přínos je v pozvolném gnoseologickém obratu, který vrcholí v díle I. Kanta. Descartes položil základy k novověkému metodologickému uvažování a zkoumal pravdu v kontextu reality. Descartův koncept světa byl chápán dualisticky. Počítal se dvěma základními principy - myšlením a hmotou.¹⁷⁰ "Každé lidské poznání, jak objevil Kant, se odehrává v prostředí času a prostoru. Tím, že současný člověk vnímá svět jinak, vědy jako astronomie a fyzika zpochybnily konečnost a teleologický řád, byl celek světa zbaven charakteru živoucího organismu a nahrazen představou mechanismu fungujícího stroje," píše Pelcová.¹⁷¹

Kalábová k této problematice uvádí: "Filozoficky je možno problém spatřovat v přirozenosti světa, kdy člověk dnešních dnů postrádá díky svému rozvrhování světa jednotu názoru a žije ve dvojitě - vědeckém (matematickém) a přirozeném. Tato propastná rozštěpenost znamená pro člověka komplikaci v porozumění sobě samému, zmatenost a nejednotnost, což lze metaforicky nazvat "šerosvitem věcí". Existenciální krize má mnoho podob, jedno je však společné, problém samotného smyslu života."¹⁷²

Na člověka se dnes již nepohlíží jako na stroj, který lze rozbírat na jednotlivé části. Člověk si také uvědomuje důležité meze a hranice, které nemůže překročit. Na člověka je dnes nahlíženo jako na individuální, jedinečnou bytost s osobním životním příběhem. Tento pohled je velmi důležitý při aplikaci nových moderních technologií a léčiv, tedy i antibiotik.

¹⁷⁰ Pelcová, Naděžda. Vzorce lidství. Praha: ISV nakladatelství, 2001, s. 5.

¹⁷¹ Tamtéž, s. 51.

¹⁷² Kalábová, Helena. Fenomenologie zdraví a nemoci. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2011, s. 6.

Na problematiku zneužívání léčiv lze rovněž pohlédnout ze sociobiologického hlediska, které nám poskytne další velmi zajímavý aspekt lidského chování. V době, kdy Dawkins psal svůj "Sobecký gen", přicházela na svět nová věda - sociobiologie. Jejím cílem bylo studovat hlavně genetické a evoluční základy chování. Sociobiologie je poměrně dobře známá i v českých kruzích díky pracím Wilsona, zakladatele sociobiologie a rovněž jejím popularizátorem Ridleyem.¹⁷³ Sociobiologie se z obecného hlediska snaží najít ahistorickou obecnou lidskou přirozenost, podloženou biologicky skrze geny. Hledá obecné rysy lidství, které existují nezávisle na historické etapě nebo kultuře člověka.¹⁷⁴

Svého času vyvolalo vztažení biologických přístupů na studium lidského chování ohromné pozdvižení. Zčásti ho způsobili sociologové, antropologové a jiní humanitně založení badatelé, kteří se domnívali, že lidské chování se málem bezezbytku vymklo všem omezením ze strany genů. Část pozdvižení pak vyvolali lidé, kteří se odmítali smířit se skutečností, že jejich názory, zvyky a chování mohou být geneticky založené a tázali se, co by se pak stalo se svobodnou vůlí člověka.¹⁷⁵

Odpor proti sociobiologii se časem vytratil díky lepšímu poznání evolučních základů lidského chování a důkladnějším znalostem vztahů mezi geny a prostředím. Nic není determinováno pouze prostředím nebo geny. Člověk je složitým produktem procesu, ve které hrají důležitou úlohu oba vlivy.¹⁷⁶ Pro studovanou problematiku antibiotik a příčin jejich zneužívání člověkem by ale zajisté sociobiologie zaujala neobvyklý a velmi zajímavý postoj. Je otázkou, zda lze hledat příčiny zneužívání léčiv člověkem v určitém geneticky zakódovaném jednání člověka.

¹⁷³ Pozn. autora: Wilson se proslavil svou prací *O lidské přirozenosti: máme svobodnou vůli, nebo je naše chování řízeno genetickým kódem?* Praha: Lidové Noviny, 1993.

¹⁷⁴ Dolák, Antonín. Sociobiologie a její metafyzické předpoklady. In: Nosek, Jiří; Havlík, Vladimír. *Evoluce a věda*. Nymburk: OPS, 2008, s. 217.

¹⁷⁵ Blackmoreová, Susan. *Teorie memů - kultura a její evoluce*. Praha: Portál, 1999, s. 56.

¹⁷⁶ Tamtéž, s. 56.

Psychobiologie nám může poskytnout vysvětlení některých příčin chování člověka opět z jiného úhlu. Existuje ale postoj, který brání sjednocení biologie a psychologie. Jsou to čtyři navzájem propojené, přesto však oddělitelné pohledy: představa hierarchie věd, redukcionismus, dualismus kultura vs. biologie, zdůrazňování biologické stránky problému.¹⁷⁷ Vědecké obory mají ale rozmazané hranice a nelze je definovat tak, že mezi nimi uděláme tlustou dělící čáru. Biologie je nauka o životě. Psychologie se však rovněž zabývá ve svém širokém uplatnění studiem života a mnohé oblasti biologie můžeme považovat za podoblasti biologie.¹⁷⁸

Psychobiologie představuje pro mnohé psychology a biology velmi důležité pojítko mezi biologickými a psychologickými metodami a pojmy. Kombinace určitých aspektů psychologie (témata) a biologie (techniky) vedla k označení psychobiologie.¹⁷⁹ K psychobiologii lze řadit mimo jiné i genetiku chování, protože aplikuje statistické metody populační genetiky (část biologie) na různé psychologické jevy (inteligence, osobnost, emoce) s cílem určit míru jejich dědičnosti. Biologie je tak přijímána jako důležitý nástroj pro pochopení a vysvětlení psychických jevů a napomáhá tak přijetí psychobiologie jako samostatné vědní disciplíny. Psychobiologie nám poskytuje svůj vlastní pohled na otázky po příčině chování. Můžeme je rozdělit do tří skupin: na příčiny bezprostřední, fylogenetické (historické) a vývojové (ontologické). Všechny tři typy hledají události a prvky, které předcházely studovanému chování, liší se však v délce časového intervalu mezi hledanou příčinou a pozorovaným chováním.¹⁸⁰

Pro studovanou problematiku jsou důležité první dvě otázky po příčině chování. U bezprostřední příčiny chování na úrovni jedince v krátkém časovém měřítku je příčinnost totožná s běžným pojetím

¹⁷⁷ Michel, George F; Mooreová; Celia, L. Psychobiologie. Praha: Portál, 1999, s. 60.

¹⁷⁸ Tamtéž, s. 46.

¹⁷⁹ Tamtéž, s. 45.

¹⁸⁰ Tamtéž, s. 45.

příčinnosti. Příčina a odpověď následují bezprostředně po sobě. Přímoou příčinou chování jsou předchozí události, které přispěly ke spuštění a rozvoji vzorce chování.¹⁸¹ V souvislosti se studovanou problematikou antibiotik můžeme uvést příklad klasického zneužití léku jednotlivcem. Člověk onemocní a bezprostředně sahá po nejsnazším a nejrychlejším možném řešení. Začne užívat antibiotika a nezajímá se o důsledky svého chování.

V případě fylogenetických příčin chování je časový interval mnohem delší a vztahuje se k více až mnoha generacím. Z pohledu biologa se jedná o otázky týkající se evoluce. Hledá se forma chování, která ve fylogenezi předcházela studované formě. Ptáme se, jak vypadalo původní chování, které se v průběhu chování transformovala do dnešní formy.¹⁸² V tomto případě sahají příčiny lidského jednání do vzdálené minulosti a vztahují se až k historickým počátkům zneužívání léčiv v dějinách medicíny.

¹⁸¹ Tamtéž, s. 108.

¹⁸² Tamtéž, s. 108-109.

6 ZÁVĚR

Sledováním historického kontextu objevu penicilinu poukázala tato práce na význam vědeckých poznatků pro objev prvního protiinfekčního léku. Objev penicilinu byl umožněn Pasteurovou teorií o choroboplodných zárodcích, která jako první vytvořila systém objasňující nemoc ze zcela vnějších příčin. Tento zásadní medicínský objev byl umožněn na základě objevu mikroorganismů jako původců řady nemocí. Pohled na historický vývoj dalších antibiotik dále poukázal na fakt, že problematika antibiotik, se kterou se potýká současná společnost, se začala rýsovat již v raných fázích jejich vývoje. V počátcích objevu penicilinu si ale společnost nedokázala uvědomit závažnost této problematiky.

Studium společnosti nám rozkryla důležitost objevu penicilinu pro člověka. Potvrdila, že zdraví společnosti je závislé na poznacích a objevech, kterými společnost v daném okamžiku disponuje. Je velmi zajímavým rysem, že k historickému objevu penicilinu došlo v polovině 20. století, tedy v době, kdy se svět ještě nevyrovnal s důsledky I. světové války a brzy poté se ocitl v II. světové válce. Lidstvo se v tuto dobu potýkalo nejen s vážnými chorobami, ale také s mnoha válečnými zraněními doprovázející různé komplikace, které medicína dosud neuměla řešit. Nový lék v podobě penicilinu přinesl každému člověku úlevu od strachu z infekčních chorob, ale poskytl mu také moc vítězit nad nemocemi dosud nevléčitelnými a řešit komplikace při válečných zraněních. Není divu, že si člověk alespoň nakrátko pomyslel, že ovládne svět mikroorganismů a převezme nad nimi naprostou kontrolu.

Analýza společnosti v různých časových obdobích nám ukázala stav společnosti v daném období a objasnila důležitost penicilinu v léčebné terapii. Lékaři v době předantibiotické nedokázali léčit nemoci způsobené bakteriální infekcí. Lidé umírali na nemoci a infekce, jako např. na angínu, zápal plic, záněty mozku či plic, lepru, záškrť, záněty kostí atd. Ještě vážnější problém způsobovala válečná zranění v době I. i

II. světové války, jelikož se ke zraněním přidružovala infekce, která vedla téměř vždy k sepsi a následně smrti. V lepších případech si zranění vyžádala doživotní následky. Objev penicilinu proto inicioval v medicíně revoluční změny. Umožnil léčit a vyléčit řadu chorob. Penicilin také přispěl k rozvoji dalších medicínských oborů, umožnil provádět náročné operace, které by byly jinak naprosto vyloučené z důvodu výskytu infekčních komplikací. Penicilin umožnil léčit popáleniny a mnohočetná poranění. Bez penicilinu by nebyla umožněna transplantace orgánů a řada dalších náročných operací. Nebylo by možné aplikovat tolik účinnou chemoterapii v imunologii, hematologii nebo onkologii. Zde všude jsou penicilin a později další vyvinuté druhy antibiotik naprosto nepostradatelné.

Studium současné problematiky antibiotik ukázalo, že nejvážnějším úskalím v terapii antibiotiky, se stala antibiotická rezistence. Mnohé patogenní bakterie, zprvu citlivé k různým druhům antibiotik, si postupně vytvořily na antibiotika rezistenci. Bakterie se naučily odolávat náporu antibiotik díky genům a přenosným genetickým elementům, které jsou v bakterii přítomné a obdařily své nositele schopností těmto léčivým látkám odolat. Hlavní příčinou antibiotické rezistence se stalo zneužívání antibiotik nejen jednotlivci, ale rovněž velkými skupinami lidí, což nám doložila kazuistika, konkrétní příklady zneužívání antibiotik ve společnosti.

Tato práce nám nastínila možná řešení současné problematiky. Indikace antibiotik by měly být uvážlivé a měly by přihlížet k aktuálnímu stavu pacienta, k charakteru a závažnosti infekce. Podle těchto kritérií lze rovněž volit individuálně konkrétní antibiotikum. V praxi často rozhoduje klinická zkušenost lékaře, proto je velmi důležitá informovanost o lokální situaci výskytu rezistentních bakterií. Nemělo by docházet k paušálnímu podávání antibiotik, zvláště pak širokospektrých a nových preparátů. Na stoupající rezistenci se podílí nevhodně dávkovaná preskripce, špatné dávkování a rovněž špatná délka terapie antibiotiky. Je nutné si uvědomit,

že každý člověk musí k užívání antibiotik přistupovat zodpovědně. Řídit se při jejich užívání radami a pokyny lékaře a nezneužívat antibiotika tzv. samoléčbou či zkracováním nebo naopak prodlužováním léčby dle vlastního uvážení. Je potřeba, aby se důležitost a nepostradatelnost antibiotik neznevažovala zlehčováním současné situace. Každý jednotlivec se musí přičinit k zachování účinnosti tohoto dosud nenahraditelného léku.

Při sledování příčin vedoucích ke zneužívání antibiotik bylo zjištěno několik poznatků. Problematika sahá jednak do doby, kdy se antibiotika začala uvádět do praxe a byla prezentována veřejností a postupně všemi médii jako "zázračný lék". Mezi lidmi tak došlo k zakořenění myšlenky o všemocnosti penicilinu a dalších antibiotik. Příčiny lze spatřovat v popularizaci antibiotik, jejich vychvalování na veřejnosti, reklamě, mediální kampani a v neposlední řadě dostupnosti antibiotik na trhu.

Další příčinou zneužívání antibiotik se stala samotná pověst antibiotik, srovnávající antibiotika se "zázračným lékem". Vznikuvší mýtus o zázračnosti antibiotik vedl k masovému užívání těchto léků a následně i stále častějšímu zneužívání antibiotik jednotlivci i skupinami lidí. Nekonečná řada zdánlivých zázraků, která byla antibiotikům přisouzena, vedla k jejich nesprávnému používání a zneužívání. Vžitě přesvědčení, že antibiotika jsou lékem na všechny nemoci, přetrvává v myslích lidí do současnosti a tím se stala jednou z nejvýznamnějších příčin zneužívání antibiotik.

Při řešení této problematiky by nám paradoxně mohla pomoci právě média, která stála u zrodu popularizace antibiotik. Právě noviny, televize či internet dokážou dnes nejvíce a nejúčinněji působit na široké masy lidí a ovlivňovat tak jejich chování, tedy i přístup k antibiotikům. I když se v různých zemích liší mentalita i jazyk, vzorce chování každého člověka, který užívá antibiotika, jsou podobné. Veřejnost se musí zbavit pomyslné "nálepky", kterou antibiotika získala. Touto "nálepkou" je víra v

antibiotika jako v "zázračný lék". Řešením by mohlo být rychlé a účinné šíření nových poznatků směrem k veřejnosti.

K pochopení studované problematiky a také objasnění příčin lidského chování a jednání rovněž přispívají poznatky některých společenských věd. Pohlédneme-li na problematiku z etického hlediska, významná část etiků upozorňuje na fakt, že v současnosti je v oblasti etiky snad nejobtížněji uchopitelný fenomén morálky, poněvadž svou roli hraje neochota dnešního člověka přijmout jakékoliv "omezení", což můžeme považovat také za jednu z příčin zneužívání antibiotik člověkem. Člověk nechce být omezen nemocí. Nejjednodušším řešením se pro něho stane užívání antibiotik, aniž by řešil důsledky svého počínání.

Psychobiologie vysvětluje příčiny lidského chování dvěma způsoby. U bezprostřední příčiny chování v krátkém časovém měřítku jedinec onemocní a bezprostředně sahá po nejsnazším a nejrychlejším možném řešení. Takový jedinec začne užívat antibiotika a opět se nezajímá o důsledky svého chování. V případě fylogenetických příčin chování je časový interval mnohem delší a vztahuje se k více až mnoha generacím. V tomto případě sahají příčiny lidského jednání do vzdálené minulosti a vztahují se až k historickým počátkům zneužívání léčiv v dějinách medicíny.

Pro studovanou problematiku antibiotik a příčin jejich zneužívání člověkem by zajisté zaujala zajímavý i neobvyklý postoj sociobiologie, která by hledala příčiny zneužívání léčiv člověkem v určitém geneticky zakódovaném jednání člověka. Tato otázka však zůstává otevřena a ponecháme ji dalšímu studiu.

Cíle stanovené v této práci byly splněny, ale je zřejmé, že odpovědi na studované otázky nemohou být jednoznačné a obecně platné. Práce poukázala na fakt, že v oblasti problematiky antibiotik je potřeba nevidět pouze jednostrannou stránku pokroku. Je nutné uvědomovat si hlubší

psychologické, sociální či etické otázky, které vytěsnil jednostranný biomedicínský model. Tato nová interpretace současné problematiky antibiotik a sledování příčin jejich zneužívání nám poskytla chápání širokých souvislostí, kterých je potřeba využít při konkrétním řešení studované látky.

7 POZNÁMKY

Zdroj poznámek: *Viry a bakterie*; dostupné online z: <http://viry-bakterie.wz.cz./bakterie.htm>; navštíveno dne 11.3.2012.

Bakterie jsou primitivní prokariotické organizmy.

Dělení bakterií: tvar bakterie (tzn. podle morfologie bakterie), podle prostředí, kde se vyskytuje (Kultivační znaky) a podle toho, jak buňka přijímá látky (Biochemické, nebo-li metabolické znaky). Dělení bakterie podle Morfologických znaků:

Morfologické dělení je dělení podle tvarů (tyčinky, koky) a podle seskupení (diplokoky, tetrakoky). Dále je rozlišujeme, zda mají nebo nemají bičík, zda tvoří spory, či podle tvaru kolonií. Úplně zvláštním typem dělení je **grampozitivita** respektive **gramnegativita bakterie**.

Grampozitivní se označují **bakterie**, které mají na konci diagnostického barvení **podle Gramovy metody** pod mikroskopem **modrofialovou barvu**. Tento fakt je zapříčiněn vysokým obsahem peptidoglykanů v buněčné stěně a absencí vnější membrány. Mezi grampozitivní bakterie řadíme stafylokoky, streptokoky, enterokoky, rod *Clostridium* a ještě další skupinu grampozitivních bakterií představují aktinobakterie.

Gramnegativní bakterie mají buněčnou stěnu tvořenou liposacharidy a svrchu překrytou druhou membránou. Následkem toho vycházejí tyto bakterie **z Gramova barvení růžově**. Mezi zástupci gramnegativních bakterií jsou řazeny: proteobakterie (rody *Escherichia*, *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Heliobacter*), sinice, spirochety a mnoho dalších.

Použitá literatura k níže uvedeným poznámkám: MENKYNA, R.; Štefanovič, J.; Krčméry, V.; Pašteková, K. *Tabelárium antibiotík*. 4. vyd. Martin : OSVETA, 1989. str. 19.

Chemoterapie infekčních chorob je léčba antimikrobními látkami, které po podání dosahují léčebné koncentrace v organismu pacienta.

Antimikrobní látky jsou léčiva (antibiotika nebo chemoterapeutika), které potlačují množení patogenních organismů (patří sem zejména bakterie) v organismu pacienta.

3. **Antibiotikum** je antimikrobní látka, jejíž původ se odvozuje od z metabolismu mikroorganismů. **Chemoterapeutikum** je syntetická antimikrobní látka.

Semisyntetická (polosyntetická) **antibiotika** jsou mezistupněm mezi antibiotiky a chemoterapeutiky. Synteticky upravená molekula antibiotika zlepšuje jeho farmakologické vlastnosti, zvyšuje účinek nebo ovlivňuje faktory rezistence.

Pod **spektrém účinnosti antibiotika** se rozumí účinek na jistou skupinu bakteriálních rodů nebo kmenů, na které je antimikrobní látka účinná v terapeutických dávkách.

Termín **antibiotika se širokým spektrem účinnosti** se původně používal pro označení antibiotik, která jsou účinná na různé grampozitivní i gramnegativní bakterie a některé další mikroorganismy. V současnosti se na širokospektrý účinek antibiotik není možné spoléhat ani u nových typů antibiotik, protože jejich spektrum účinnosti je většinou úzké nebo specifické.

Antibiotika s úzkým spektrem účinnosti jsou velmi účinná antibiotika na vybrané druhy bakterií. Nazývají se též **antibiotika s cíleným účinkem**.

Účinná koncentrace antibiotik v tělních tekutinách je potřebná k dosažení bakteriostatického či baktericidního účinku.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

BANKOFF, George. *Zázračný penicilin*. Praha : ORBIS, 1947. ISBN [neuveveno].

BLACKMOREOVÁ, Susan. *Teorie memů - kultura a její evoluce*. Praha : PORTÁL, 1999. ISBN 80-7178-394-3.

DAHLKE, Ruediger. *Čím onemocněl svět? Moderní mýty ohrožující naši budoucnost*. Praha : IKAR, 2004. ISBN 80-249-0380-6.

DEMJANČUK, Nikolaj. *O povaze vědy: Věda v kulturních kontextech*. Plzeň : ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI, 2010. ISBN 978-80-7043-921-0.

DOLÁK, Antonín. *Sociobiologie a její metafyzické předpoklady*. in: NOSEK, Jiří; Havlík, Vladimír. *Evoluce a věda*. Nymburk : OPS, 2008. ISBN 978-80-87269-04-6.

ELIADE, Mircea. *Mýtus o věčném návratu (Archetypy a opakování)*. Praha : OIKUMENÉ, 1993. ISBN 978-80-7298-388-9.

GARRISSON, F. H. *Introduction to the History of Medicine*. 4. vyd. Philadelphia : W. B. SAUNDERS, 1929. ISBN [neuveveno].

HARTL, Jiří; Palát, Karel. *Farmaceutická chemie I*. Praha : KAROLINUM, 1998. ISBN 80-7184-619-8.

HEJZLAR, Miroslav. *Antibiotika v praxi*. Praha : MAKROPULOS, 1995. ISBN 80-901776-4-6.

JAPPEL, David. *Předmluva*. In: *Éra antibiotik*. Brno : AMI STUDIO, 1997. ISBN [neuveveno].

JEDLIČKOVÁ, Anna. *Antimikrobiální terapie v každodenní praxi*. 3.vyd. Praha : MAXDORF, 2009. ISBN 978-80-7345-208-7.

KALÁBOVÁ, Helena. *Fenomenologie zdraví a nemoci*. Liberec : TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI, 2011. ISBN 978-80-7372-725-3.

KAREN, Igor a kol. *Racionální antibiotická terapie respiračních a kožních infekcí v ordinaci všeobecného praktického lékaře*. Praha : SPOLEČNOST VŠEOBECNÉHO LÉKAŘSTVÍ, 2011. ISBN 978-80-86998-41-1.

KOPPLOVÁ Barbara; Cebe, Jan. *Postavení médií v české společnosti a v Evropské unii*. Praha : MATFYZPRESS, 2006. ISBN 80-86732-98-3.

KRATOCHVÍL, Zdeněk. *Mýtus, filozofie I. a II. (Filozofie mezi Homérem a Descartesem)*. Praha : HRNČÍŘSTVÍ A NAKLADATELSTVÍ MICHAL JŮZA A EVA JŮZOVÁ, 1993. ISBN 80-7111-007-8.

KRČMÉRY, Vladimír a kol. *Penicilíny a cefalosporíny*. Martin : OSVETA, 1986. ISBN [neuveďeno].

KUNIN, C. *Problems in antibiotic usage*. In: *Principles and Practice in Infectious Diseases*. 3.vyd. New York : CHURCHILL LIVINGSTONE, 1990. ISBN [neuveďeno].

LAX, Eric. *Plíseň v kabátě dr. Floreyho*. Brno : BB / ART S.R.O., 2005. ISBN 80-7341-498-8.

LEVY, Stuart. *Antibiotický paradox*. Praha : ACADEMIA, 2007. ISBN 978-80-200-1485-6.

LEVY, Stuart. *Ecology of antibiotic resistance determinants*. New York : COLD SPRING HARBOR PRESS, 1986. ISBN [neuveďeno].

LOCHMANN, Otto. *Nežádoucí účinky antibiotik*. Praha : AVICENUM, 1990. ISBN 80-201-0049-0.

LOCHMANNOVÁ, Jindra. *Praktické využití antibiotik ve vnitřním lékařství*. Praha : KAROLINUM, 2008. ISBN 978-80-246-1550-9.

MAUROIS, André. *Život sira Alexandra Fleminga*; 2. vyd. Praha : ODEON, 1981. ISBN [neuveдено].

MENKYNA, R.; Štefanovič, J.; Krčméry, V.; Pašteková, K. *Tabelárium antibiotík*. 4. vyd. Martin : OSVETA, 1989. ISBN 80-217-0029-7.

MICHEL, George F; Mooreová, Celia L. *Psychobiologie*. Praha : PORTÁL, 1999. ISBN 80-7178-116-9.

MODR, Zdeněk. *Některé české příspěvky k vývoji antibiotik*. in: *Éra antibiotik*. Brno : AMI STUDIO, 1997. ISBN [neuveдено].

NOVOTNÝ, Petr. *Filozofie nemocí - uzdravování psychickými prostředky*. Liberec : DIALOG, 2009. ISBN 978-80-86761-99-2.

OSLER, William. *The Principles and Practice of Medicine*. New York : APPLETON, 1901. ISBN [neuveдено].

PELCOVÁ, Naděžda. *Vzorce lidství*. Praha : ISV NAKLADATELSTVÍ, 2001. ISBN 978-80-7367-756-5.

PŘÍBORSKÝ, Jan. *Peniciliny*. Praha : MAXDORF, 2004. ISBN 80-7345-026-7.

SCHOTT, Heinz. *Kronika medicíny*. Praha : FORTUNA PRINT, 1999. ISBN 80-85873-16-8.

SIMON, Julian Lincoln. *Největší bohatství*. Brno : CENTRUM PRO STUDIUM DEMOKRACIE A KULTURY, 2006. ISBN 80-7325-082-9.

SOKOL, J.; Pinc, Z. *Antropologie a etika*. Praha : TRITON, 2003. ISBN 80-7254-372-5.

SOLTER, S. *Antibiotics use and abuse among physicians in private in Shiraz*. Iran : MEDICAL CARE, 1975. ISBN [neuveдено].

ŠIMEK, J.; Špalek, V. *Filozofické základy lékařské etiky*. Praha : GRADA, 2003. ISBN 80-247-0440-4.

ŠKRDLÍK, Vladimír. *Tajemství mikrobů*. Praha : STÁTNÍ ZDRAVOTNICKÉ NAKLADATELSTVÍ, 1960. ISBN [neuveďeno].

ŠTEIN, Karel. *Dějiny medicíny v datech a faktech*. Praha : AVICENUM, 1985. ISBN [neuveďeno].

THOMPSON, Mel. *Přehled etiky*. Praha : PORTÁL, 2004. ISBN 80-7178-806-6.

Trendy vývoje zdravotnických dat v SR a ČR v letech 1994-2004. Praha : ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČESKÉ REPUBLIKY, 2006. ISBN 80-7280-635-1.

VACEK, Václav. *Dopad antibiotik na tvářnost infekčních nemocí*. in: *Éra antibiotik*. Brno : AMI STUDIO, 1997. ISBN [neuveďeno].

VACEK, Václav. *Rezistentní infekce v klinické praxi*. In: KRČMÉRY, V. *Rezistencia na antibiotiká*. Martin : OSVETA, 1980. ISBN [neuveďeno].

Viry a bakterie. Dostupné online z: <http://viry-bakterie.wz.cz/bakterie.htm>. Navštíveno dne 11.3.2012.

WEBEROVÁ, Anděla MUDr. Osobní konzultace dne 5.3.2012 v Teplicích.

9 RESUMÉ

In my thesis I study the change of modern society under the influence of one scientific discovery.

First I concentrate on historical facts about antibiotics and description of recent problems of antibiotics. I follow antibiotic historical facts and initial successes in the fight against bacterial infections, also monitors the development of antibiotics and other important Czech scientists in the research of new antibiotic drugs.

In the second part of this thesis I analyze the situation and development of the society at the time before antibiotics using, then the first therapeutic successes and the current situation as well. This view will show us the importance of the discovery of even a single drug for humans.

I am interested in antibiotics in the life of modern man, mainly in problems of resistance. That's why I focus on the issues of greatest current problem of our society - the abuse of antibiotics. I also focus on ecology of antibiotic resistance determinants and other related issues. I try to find the causes that lead to their abuse and also the solution.

10 PŘÍLOHY

Příloha 1: a) Originální miska A. Fleminga: Stafylokoková kultura, na níž se usadila náhodně spora plísně *Penicillium*. b) Na bramborách náhodně narostlá kultura *Penicilium notatum*, z níž se extrahuje penicilin.

Příloha 2: Sterilizované láhve, v nichž se extrahuje penicilin.

Příloha 3: a) Vkapávání fyziologického roztoku penicilinu do krevního oběhu. b) Přímý nálev penicilinového roztoku do mozkového abscesu. Jehla prochází přímo lebkou do mozkového abscesu.

Příloha 4: a) Infiltrace penicilinu v zachvácené oblasti. b) Injektování penicilinu do prsního abscesu. c) Injekce penicilinu do pohrudniční dutiny při léčení zánětu pohrudnice.

Příloha 5: a) Injektování penicilinového roztoku do průdušek při léčení infikovaných plic. b) Pomalá infuze penicilinového roztoku do krevního oběhu. Léčení všeobecné otravy krve.

Příloha 6: a) Silně infikovaná popálenina ruky. b) Táž po léčení penicilinem a transplantaci.

Příloha 7: a) Infikované poranění paty. b) Totéž po léčení penicilinem a transplantaci.

Příloha 8: a) Válečné poranění břicha. Sekundární infekce brání normálnímu zhojení. b) Válečné zranění břicha ošetřované přiložením gázy, napuštěné roztokem penicilinu. c) Infikovaná popálenina tváře. d) Normální hojení po léčení penicilinem.

Zdroje obrazových příloh 1 - 8:

Bankoff, George. *Zázračný penicilin*. Praha : ORBIS, 1947. ISBN [neuveďeno]. Strany [neuveďeny].

Příloha 9: Penicilin nebyl zprvu po svém zavedení do terapeutické praxe lékem, na který bylo nutné mít lékařský předpis. Tento stav trval do poloviny 50. let 20. století. Jakmile ho bylo vyrobeno dostatek, začaly mnohé farmaceutické společnosti s jeho propagací zaměřenou na širokou veřejnost. Tato reklama vyšla v časopise Life dne 14. srpna 1944.

Zdroj: Levy, Stuart. *Antibiotický paradox*. Praha : ACADEMIA, 2007. ISBN 978-80-200-1485-6; str. 24.

Příloha 10: Vybrané ukazatele ze zdravotnické statistiky v SR a ČR 1994 - 2004: Hlášené případy syfilis a gonokokové infekce.

Zdroj: *Trendy vývoje zdravotnických dat v SR a ČR v letech 1994-2004*. Praha : Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, 2006. ISBN 80-7280-635-1; str. 80.

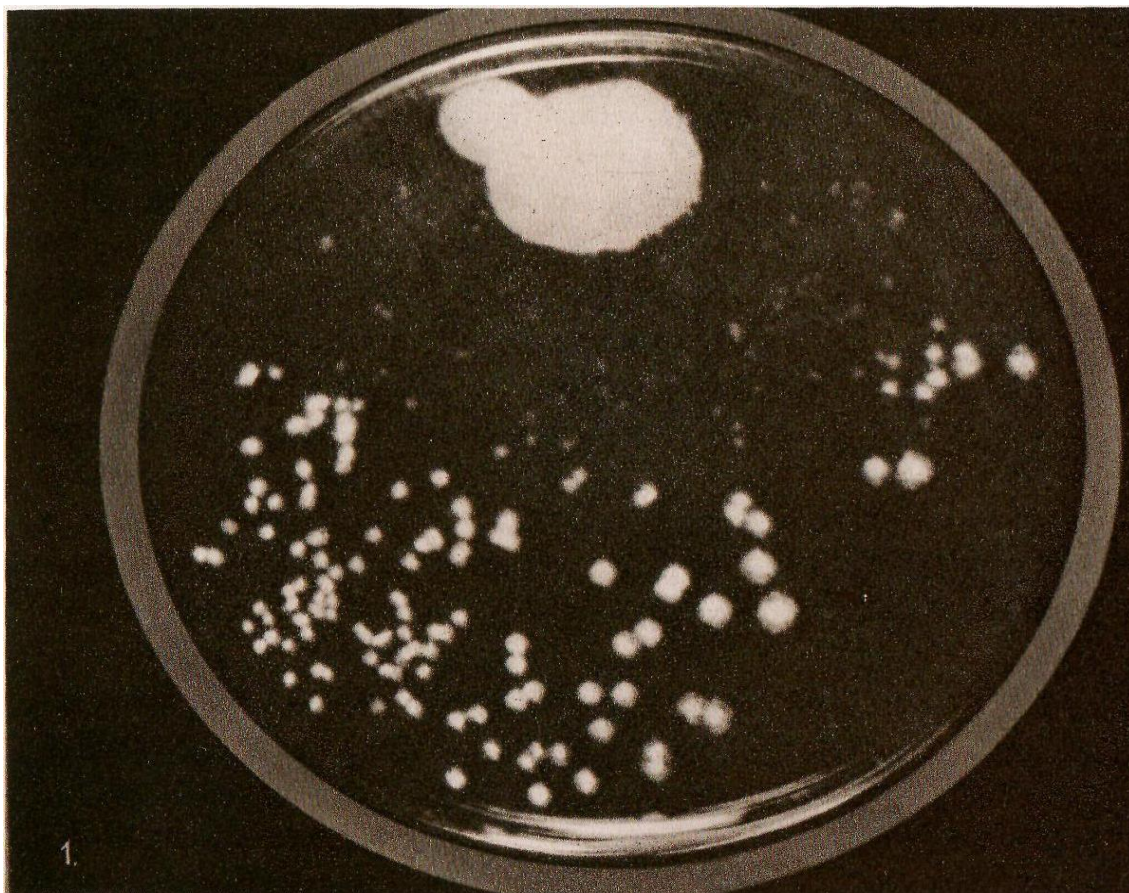
Příloha 11: Přehled všech antibiotik a antimikrobních látek užívaných v terapii lidí.

Příloha 12: Chronologie objevů antibiotik a jejich zavedení do léčby (1929 - 2000).

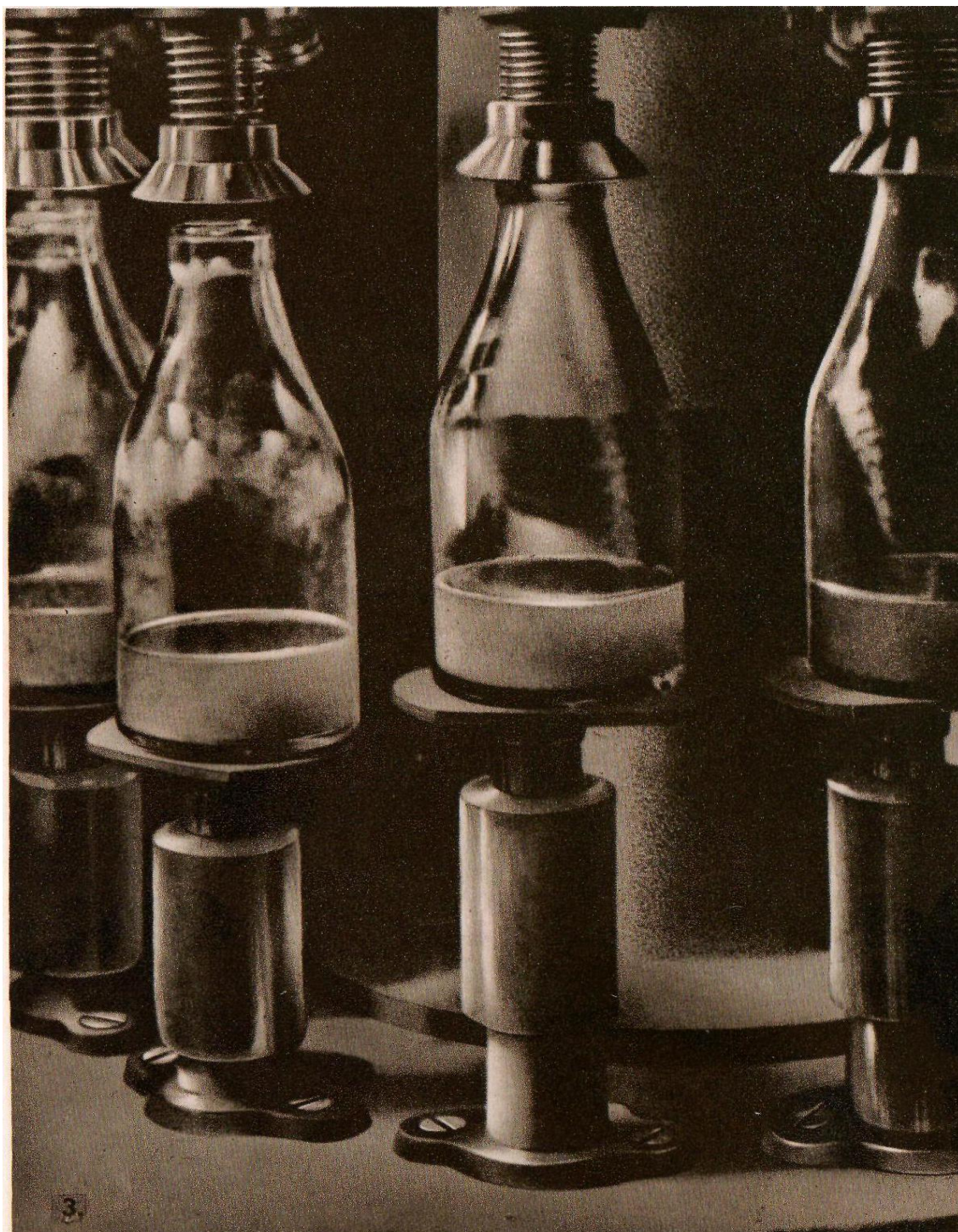
Příloha 13: Antibiotika se používají pro lidi, zvířata a zemědělské rostliny, a to terapeuticky, profylakticky a na posílení růstu. Po podání pronikají jako odpad do prostředí, kde přetrvávají v aktivním stavu a mohou stále selektovat rezistentní bakterie.

Zdroj Příloh 11 až 13: Levy, Stuart. *Antibiotický paradox*. Praha : ACADEMIA, 2007. ISBN 978-80-200-1485-6. s. 60, 107, 130.

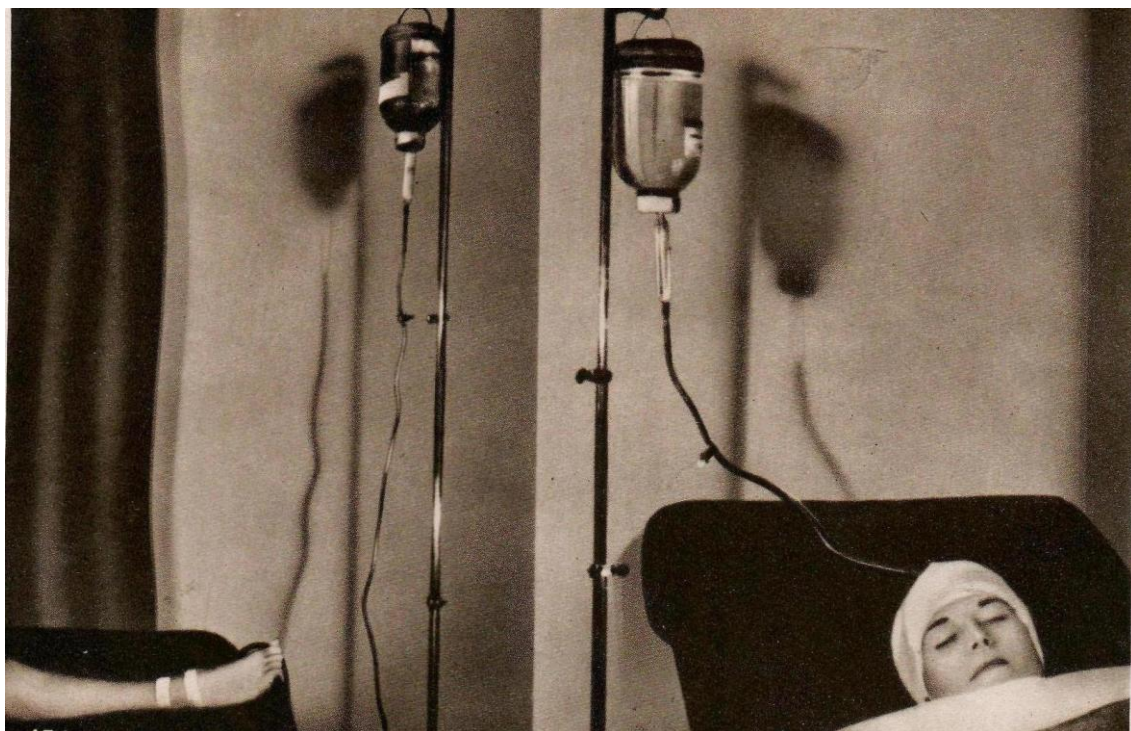
Příloha 1:



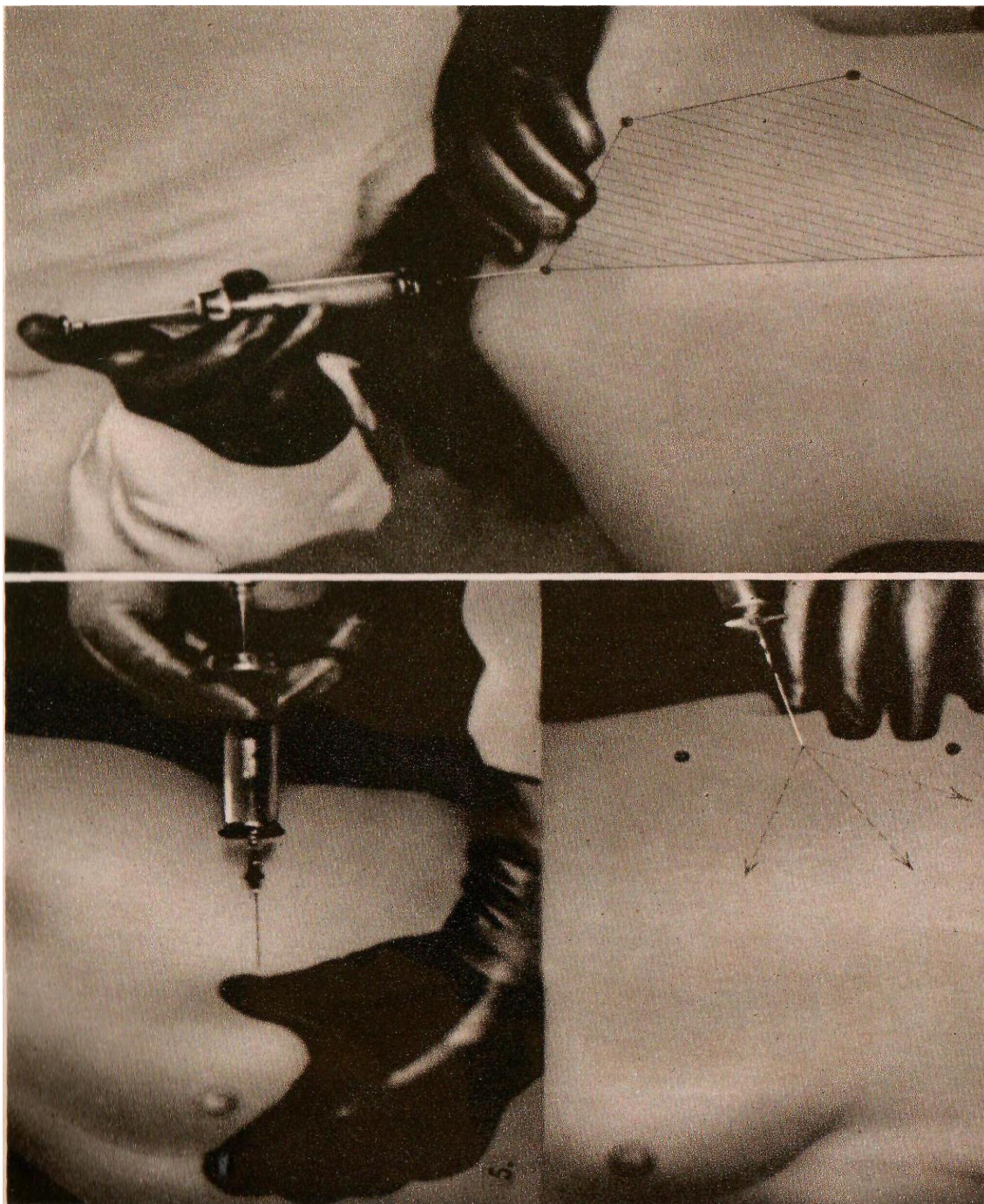
Příloha 2:



Příloha 3:



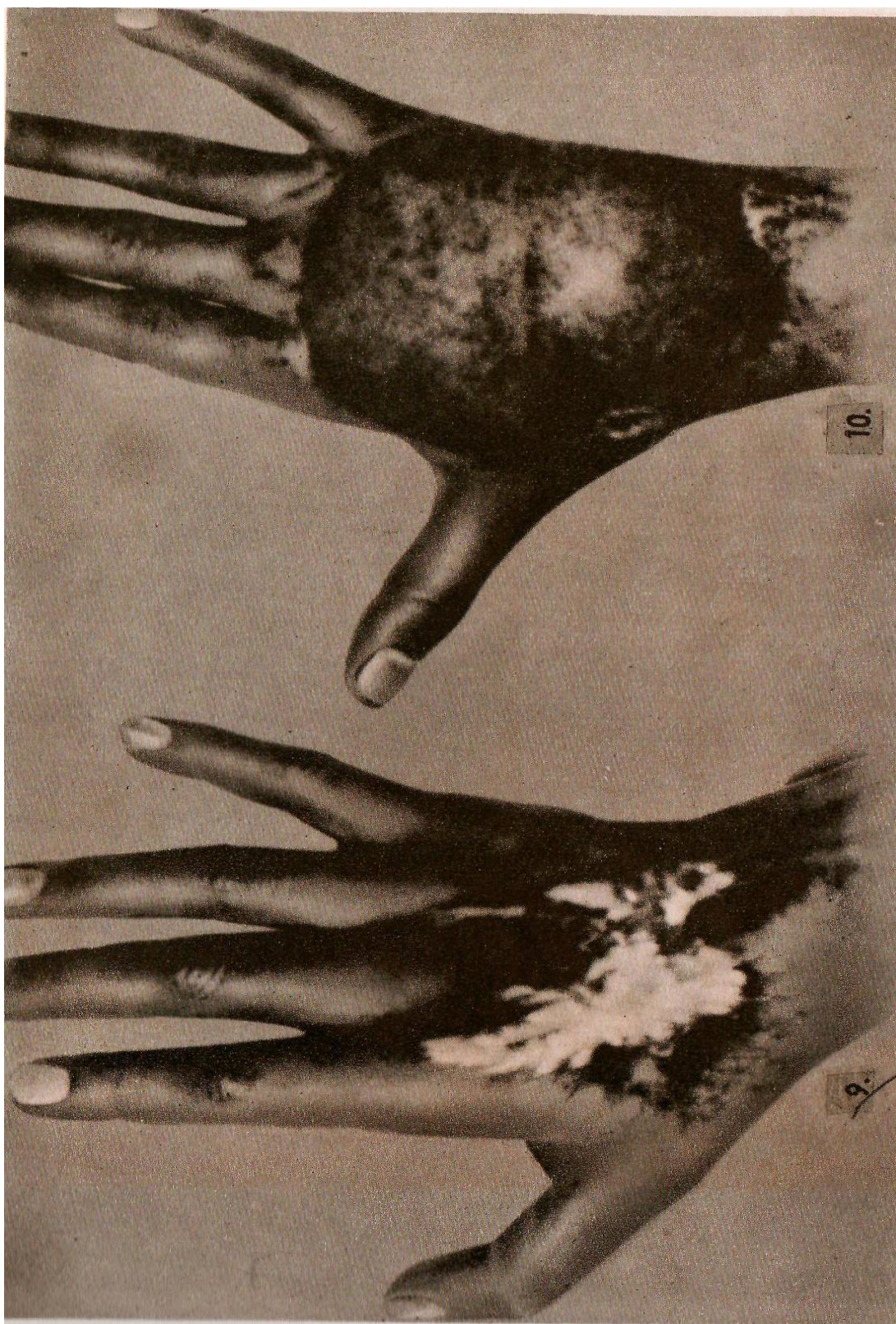
Příloha 4:



Příloha 5:



Příloha 6:



Příloha 7:



Příloha 8:



Příloha 9:

Thanks to PENICILLIN ...He Will Come Home!



**FROM ORDINARY
MOLD—**
*the Greatest Healing
Agent of this War!*

On the sandy, green-and-yellow mold above, called *Penicillium notatum* in the laboratory, grows the miraculous substance first discovered by Professor Alexander Fleming in 1928. Named penicillin by its discoverer, it is the most potent weapon ever developed against many of the deadliest infectious known to man. Because research on molds was already a part of Schenley enterprise, Schenley Laboratories were well able to meet the problem of large-scale production of penicillin, when the great need for it arose.

When the thunderous battles of this war have subsided in pages of solemn print in a library book, the greatest news event of World War II may well be the discovery and development — not of some vicious secret weapon that destroys — but of a weapon that saves lives. This weapon, of course, is penicillin.

Every day, penicillin is performing some unbelievable act of healing on some far battlefield. Thousands of men will return home who others he would not have had a chance. Better still, more and more of this precious drug is now available for civilian use... to save the lives of patients of every age.

A year ago, production of penicillin was difficult, costly. Today, due to specially devised methods of mass production, as set by Schenley Laboratories, Inc. and the 29 other firms designated by the government to make penicillin, it is available in ever-increasing quantity, at progressively lower cost.

Given to "THE DOCTOR FIGHTS" through RAYMOND MASSEY, Toronto, executive,
C. B. S. has been helped for time and profit.

SCHENLEY LABORATORIES, INC.
Incorporating Schenley
Producers of PENICILLIN-Schenley



Příloha 10:

Vybrané ukazatele ze zdravotnické statistiky v SR a ČR 1994 - 2004

Hlášené případy syfilis a gonokokové infekce
Notified cases of syphilis and gonococcal infection

Rok Year	Slovenská republika						Česká republika					
	syfilis <i>syphilis</i>			gonokoková infekce <i>gonococcal infection</i>			syfilis <i>syphilis</i>			gonokoková infekce <i>gonococcal infection</i>		
	celkem <i>total</i>	muži <i>males</i>	ženy <i>females</i>	celkem <i>total</i>	muži <i>males</i>	ženy <i>females</i>	celkem <i>total</i>	muži <i>males</i>	ženy <i>females</i>	celkem <i>total</i>	muži <i>males</i>	ženy <i>females</i>
<i>počet / number</i>												
1994	89	44	45	694	433	261	369	183	186	2 948	1 840	1 108
1995	114	67	47	476	296	180	433	205	228	2 036	1 330	706
1996	154	97	57	224	149	75	551	264	287	1 194	801	393
1997	191	97	94	197	140	57	604	308	296	1 098	708	390
1998	171	89	82	137	108	29	687	338	349	1 055	608	447
1999	279	166	113	108	85	23	731	374	357	995	680	315
2000	384	205	179	85	60	25	967	535	432	888	603	285
2001	356	197	159	139	92	47	1 376	794	582	880	627	253
2002	323	183	140	118	103	15	976	496	480	911	634	277
2003	230	110	120	84	67	17	849	400	449	1 030	686	344
2004	204	95	109	128	98	30	684	350	334	947	609	338
<i>na 100 000 obyvatel / per 100 000 population</i>												
1994	1,7	1,7	1,6	13,0	16,6	9,5	3,6	3,6	3,5	28,5	36,6	20,8
1995	2,1	2,6	1,7	8,9	11,3	6,5	4,2	4,1	4,3	19,7	26,5	13,3
1996	2,9	3,7	2,1	4,2	5,7	2,7	5,3	5,3	5,4	11,6	16,0	7,4
1997	3,5	3,7	3,4	3,7	5,3	2,1	5,9	6,1	5,6	10,7	14,1	7,4
1998	3,2	3,4	3,0	2,5	4,1	1,0	6,7	6,7	6,6	10,2	12,1	8,5
1999	5,2	6,3	4,1	2,0	3,2	0,8	7,1	7,5	6,8	9,7	13,6	6,0
2000	7,1	7,8	6,5	1,6	2,3	0,9	9,4	10,7	8,2	8,6	12,1	5,4
2001	6,6	7,5	5,7	2,6	3,5	1,7	13,4	15,9	11,0	8,6	12,5	4,8
2002	6,0	7,0	5,1	2,2	3,9	0,5	9,6	10,0	9,2	8,9	12,8	5,3
2003	4,3	4,2	4,3	1,6	2,6	0,6	8,3	8,1	8,6	10,1	13,8	6,6
2004	3,8	1,8	2,0	2,4	1,8	0,6	6,7	7,0	6,4	9,3	12,2	6,5

Příloha 11:

Antibiotika a antimikrobní látky užívané v terapii lidí

Cefalosporiny 1. generace	Peniciliny / inhibitory	Antituberkulotika:
cefadroxil	β-laktamázy:	ethambutol
cefazolin	amoxicilin / klavulanát	cykloserin
cefalexin	ampicilin / sulbaktam	ethionamid
cefalotin	tikarcilin / klavulanát	capreomycin
cefapirin	piperacilin / tazobaktam	isoniazid
cefradin	Karbapenemy:	pyrazinamid
Cefalosporiny 2. generace:	meropenem	rifampin
cefaclor	imipenem + cilastatin	rifapentin
cefamandol	Monobaktamy:	rifabutin
cefmetazol	aztreonam	paraaminosalicylová kyselina
cefonicid	Aminoglykosidy:	Sulfonamidy:
cefotetan	streptomycin	sulfadiazin
cefoxitin	kanamycin	sulfamethoxazol
cefprozil	amikacin	sulfisoxazol
cefuroxim	gentamicin	sulfamethizol
loracarbef	netilmicin	Oxazolidinony:
Cefalosporiny 3. generace	tobramycin	linezolid
cefdinir	neomycin	Streptograminy:
cefixime	paromomycin	chinupristin
cefoperazon	Makrolidy:	/ dalfopristin
cefotaxim	erytromycin	Metenaminy:
ceftazidim	azitromycin	metenamin
ceftibuten	klaritromycin	Nitrofurany:
ceftizoxim	diritromycin	nitrofurantoin
ceftriaxon	troleandomycin	furazolidon
cefpodoxim	Chinolony:	Linkosamidy:
Cefalosporiny 4. generace	nalidixová kyselina	linkomycin
cefepim	oxolinová kyselina	klindamycin
Peniciliny	Fluorochinolony:	Antagonisté folátu:
penicilin V	ciprofloxacin	trimethoprim
penicilin G	levofloxacin	Kombinovaná léčiva:
benzathin penicilin G	sparfloxacin	trimethoprim
penicilin G + prokain	norfloxacin	/ sulfametoxazol
Peniciliny	gatifloxacin	erytromycin
/ aminopeniciliny:	gemifloxacin	etylsukcinat
amoxicilin	ofloxacin	/ sulfisoxazol
ampicilin	moxifloxacin	Jiná antibiotika:
bacampicilin	lomexifloxacin	chloramfenikol
Peniciliny s rozšířeným spektrem:	pefloxacin	vancomycin
carbenicilin	cinoxacin	bacitracin
mezlocilin	trovafloxacin	kolistin
piperacilin	Tetracykliny:	polymyxin B
ticarcilin	tetracyklin	spektinomycin
Peniciliny rezistentní k penicilináze:	demeklocyklin	novobiocin
kloxacilin	doxycyklin	metronidazol
dikloxacilin	metacyklin	fosfomycin
nafticilin	ominocyklin	
oxacilin/methicilin	oxytetracyklin	
	chlortetracyklin	

Příloha 12:

Chronologie objevů antibiotik a jejich zavedení do léčby (1929–2000)

	Antibiotikum	Země původu
1929	penicilin	Anglie
1932	sulfonamidy (Prontosil)	Německo
1939	gramicidin	USA
1942	penicilin*	Anglie, USA
1943	streptomycin	USA
1943	bacitracin	USA
1945	cefalosporiny	Itálie
1947	chloramfenikol	USA
1947	chlortetracyklin	USA
1949	neomycin	USA
1950	oxytetracyklin	USA
1952	erytromycin	USA
1956	vankomycin	USA
1957	kanamycin	Japonsko
1960	methicilin*	Anglie, USA
1961	ampicilin*	Anglie
1961	spektinomycin**	USA
1963	gentamicin	USA
1964	cefalosporiny*	Anglie
1964	vankomycin*	USA
1966	doxycyklin*	USA
1967	klindamycin**	USA
1971	rifampicin*	USA
1971	tobramycin	USA
1972	cefamyciny (cefoxitin)	USA
1972	minocyklin*	USA
1974	cotrimoxazol*	USA
1976	amikacin*	USA
1984	amoxicilin/klavulanát*	USA a Evropa
1987	imipenem/cilastin*	USA
1987	ciprofloxacín*	USA a Evropa
1993	azitromycin a klaritromycin*	USA
1999	chinupristin/dalfopristin*	USA
2000	linezolid*	USA

*zaveden, **oznámen

Příloha 13:

