



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Použití antibiotik v urgentní medicíně

Use of Antibiotics in Emergency Medicine

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Autor bakalářské práce: Daria Sekreteva

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Mgr. David Peřan, MBA

Kladno, srpen 2020



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Sekreteva** Jméno: **Daria** Osobní číslo: **465748**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Použití antibiotik v urgentní medicíně

Název bakalářské práce anglicky:

Use of Antibiotics in Emergency Medicine

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce je použití antibiotik v urgentní medicíně, historie jejich užívání a druhy antibiotik užívané v urgentní medicíně včetně přednemocniční neodkladné péče. Teoretická část bude zaměřena na způsoby podávání antibiotik, a to jak v přednemocniční neodkladné péči, tak i na urgentním příjmu. Zájem bude soustředěn především na působení antibiotik na lidský organismus, farmakokinetiku a vedlejší účinky jejich užívání. Dále bude teoretická část pojednávat o onemocněních a stavech, ve kterých jsou antibiotika indikována. V praktické části se bude student zabývat konkrétními situacemi, kdy je antibiotická léčba vhodná, a kdy naopak ne. Dále bude zkoumat zkušenosti zdravotníků s onemocněními tohoto typu v urgentní medicíně. Výsledky šetření budou prezentovány formou grafu. Součástí praktické části bude kvalitativní analýza případových studií. Výsledkem práce budou návrhy v postupu na podávání antibiotik v urgentní medicíně.

Seznam doporučené literatury:

- [1] BENEŠ, Jiří, Antibiotika: systematika, vlastnosti, použití, ed. 1. vyd., Praha: Grada, 2018, 598 s., ISBN 978-80-271-0636-3
- [2] MARTÍNKOVÁ, Jiřina a kol., Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů, ed. 2., zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2018, 520 s., ISBN 978-80-247-4157-4
- [3] HAMPLOVÁ, Lidmila a kol., Mikrobiologie, epidemiologie, hygiena pro bakalářské studium a všechny typy zdravotnických škol, ed. 1. vyd., Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2015, 263 s., ISBN 978-80-7387-934-1

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. David Peřan, DiS.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

15. 07. 20

.....
Datum převzetí zadání



.....
Podpis studenta(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Použití antibiotik v urgentní medicíně vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 13.08.2020

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě děkuji vedoucímu mé bakalářské práce PhDr. Davidu Peřanovi, MBA za trpělivost, jeho konstruktivní připomínky, a za pomoc se sháněním potřebných materiálů, nezbytných pro vytvoření této práce. Zároveň bych chtěla poděkovat personálu z Všeobecné Fakultní Nemocnice za cenné rady a vedoucímu urgentního příjmu Nemocnice na Bulovce Bc. Svatopluku Žáčkovi za poskytnutí materiálu pro umožnění vytvoření praktické části. Také bych chtěla poděkovat svým kamarádům za podporu v tomto náročném roce a svým rodičům.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá popisem antibiotik a jejich využitím v urgentní medicíně včetně přednemocniční neodkladné péče. Práce je rozdělena na dvě základní části, teoretickou a praktickou.

V teoretické části jsou charakterizovány ústřední pojmy jako je například popis antibiotik, historie jejich objevu a základní klasifikace druhů antibiotik. Jsou zde taktéž stručně shrnuta farmakokinetika a mechanismus jejich účinku. Zmíněny jsou i vedlejší účinky antibiotik a narůstající rezistence k nim. Dále jsou v práci uvedeny nejpoužívanější druhy antibiotik v primárním kontaktu či onemocnění a stavy, ve kterých jsou antibiotika indikována. Poslední kapitoly popisují způsoby podávání antibiotik v urgentní medicíně, a na závěr jsou popsány kontraindikace k jejich podání.

Praktická část je zpracována na základě kvalitativního výzkumu. Je založena na kazuistikách získaných díky pomoci oddělení urgentního příjmu a zdravotnické záchranné službě v České republice. Každá kazuistika popisuje zkušenosti zdravotníků s podáním antibiotik u různých pacientů, jak na urgentním příjmu, tak i v přednemocniční neodkladné péči. Každá z těchto kazuistik je zvlášť rozebrána a analyzována. Výsledkem jsou návrhy postupů na podávání antibiotik v urgentní medicíně.

Klíčová slova

Antibiotika; ABCDE; cefalosporiny; infekce; urgentní medicína; penicilin přednemocniční neodkladná péče

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the description of antibiotics and their use in emergency medicine including pre-hospital emergency care. The thesis is divided into two main parts, theoretical and practical.

The theoretical part contains basic concepts, such as the description of antibiotics, their history of discovery and the basic classification of antibiotics. The thesis briefly summarizes the pharmacokinetics and the mechanism of their action. Side effects of antibiotics and the increasing resistance to them are mentioned as well. In addition, the thesis lists describes the most widely used types of antibiotics in primary contact, diseases and conditions in which antibiotics are indicated. The last chapters describes the ways of administering antibiotics in urgent medicine, and as a last part of theoretical chapter, the contraindications to administration of antibiotics are described.

The practical part is processed by using qualitative research. Research is based on case reports, acquired assistance separated by Emergency Department and with the help of Emergency Medical Services in the Czech Republic. Each case report describes the experience of health professionals with the administration of antibiotics for different patients, both in urgent reception and in pre-hospital emergency care. Each of these case reports are separately disassembled and analyzed. As a result, proposals in the procedure for administering antibiotics in urgent medicine.

Keywords

Antibiotics; ABCDE; Cephalosporins; Infection; Urgent medicine; Penicillin; Pre-hospital care

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Současný stav.....	11
2.1	Antibiotika.....	11
2.2	Obecná historie antibiotik.....	12
2.3	Základní druhy antibiotik.....	13
2.3.1	Betalaktamová antibiotika.....	13
2.3.2	Tetracykliny a chloramfenikol.....	17
2.3.3	Aminoglykosidová antibiotika.....	17
2.3.4	Vankomycin.....	18
2.3.5	Makrolidová antibiotika.....	18
2.3.6	Polypeptidová antibiotika.....	18
2.3.7	Klindamycin.....	19
2.3.8	Sulfonamidy.....	19
2.3.9	Fluorochinolony.....	19
2.3.10	Metronidazol.....	20
2.4	Farmakokinetika antibiotik.....	20
2.5	Mechanismy účinku antibiotik.....	20
2.6	Vedlejší účinky antibiotik.....	23
2.7	Rezistence k antibiotikům.....	25
2.7.1	Multirezistence.....	26
3	Antibiotika v primárním kontaktu.....	26
4	Stavy, kdy jsou antibiotika indikovaná.....	29
4.1	Invazivní meningokoková onemocnění.....	29
4.2	Sepse.....	31
4.3	Otevřené fraktury.....	32

4.4	Zlomeniny kostry obličeje	34
5	Způsoby podávání antibiotik v urgentní medicíně.....	35
6	Kontraindikace podání antibiotik.....	37
7	Metodika	38
8	Cíl práce	38
9	Výsledky	38
9.1	Kazuistika 1	38
9.2	Kazuistika 2	40
9.3	Kazuistika 3	42
9.4	Kazuistika 4	43
10	Diskuze.....	45
11	Návrhy postupu na podávání antibiotik v urgentní medicíně	52
12	Závěr.....	53
13	Seznam použitých zkratk.....	55
14	Seznam použité literatury	59
15	Seznam použitých obrázků.....	64
16	Seznam použitých tabulek.....	65
17	Seznam příloh.....	66

1 ÚVOD

Objev antibiotik a jejich zavedení do praxe můžeme považovat za revoluci v medicíně a historii lidstva. Antibiotika tedy znamenala zásadní změnu v léčbě bakteriálních onemocnění. Pomocí antibiotik se léčí celá řada infekčních nemocí, které před érou antibiotik velmi často končily těžkým poškozením nebo smrtí postiženého organismu.

V současnosti je nepravděpodobné, že bychom potkali člověka, který o antibiotikách neslyšel. Z farmakologického hlediska antibiotika v urgentní medicíně představují jednu z nejdůležitějších skupin léků a používají se často u těžkých, až život ohrožujících stavů. Antibiotika radikálně změnila možnosti moderní medicíny, kterou si nelze dnes bez této třídy léků představit.

Bakalářská práce je složena ze dvou částí. První, teoretická část, která vychází ze studia relevantní literatury se zabývá historií objevu antibiotik, jejich klasifikací a popisuje jejich mechanismy účinku a farmakokinetiku. Jsou zde popsány základní vybrané druhy antibiotik užívaných v urgentní medicíně a zároveň popsána onemocnění a stavy, ve kterých jsou indikována.

Druhá, tedy praktická část, je vedena formou kazuistik, kde jsou prezentovány reálné případové studie, které řeší konkrétní případy v urgentní medicíně, ve kterých byla zahájena antibiotická léčba. Očekávaným přínosem této bakalářské práce budou návrhy postupu na podávání antibiotik v urgentní medicíně.

2 SOUČASNÝ STAV

Pojem antibiotikum byl původně určen látkám produkovaným mikroorganismy k tomu, aby ničily jiné mikroorganismy. V praxi jsou využity ke kauzální terapii za předpokladu správné indikace a náležité neboli individuálně stanovené rychlosti přívodu antibiotika (dávka / časový interval mezi dvěma následujícími dávkami = dávkový režim). Účinek antibiotik je v podstatě bakteriostatický, který zastavuje množení bakterií nebo baktericidní, který mikroorganismy usmrcuje. [1]

Antibiotická léčba je zaměřená na uzdravení konkrétního pacienta ale současně v sobě nese i epidemiologický rozměr. Obecně platí, že čím více budeme antibiotika používat, tím dříve se na nás dokáží přizpůsobit. A jestliže nedokážeme udržet preskripci v racionálních mezích, můžeme ztratit výhody, které z antibiotické léčby máme. [2]

2.1 Antibiotika

Antibiotika patří do širší rodiny antiinfektiv, neboli léčiv, které jsou schopné působit proti patogenním mikroorganismům. Můžeme popsat antibiotika jako látky přirozeného nebo umělého původu, které poškozují nebo vedou k usmrcení bakterie, a přitom pokud možno neškodí lidským tkáním a buňkám. Jsou to látky působící na životní projevy mikroorganismů ve smyslu jejich potlačování až úplné zástavy. Původně se mezi antibiotika zařazovaly pouze produkty živých mikroorganismů, později však bylo mnoho antibiotik sestrojeno polosyntetickou nebo čistě syntetickou cestou jako chloramfenikol nebo cykloserin. [2,3]

Jednou z nejdůležitějších vlastností účinku antibiotik je jejich selektivita. To znamená, že podané antibiotikum působí jenom na určité druhy patogenních mikroorganismů a usmrcuje je a při tom by neškodil napadenému organismu. [4]

2.2 Obecná historie antibiotik

Objev a následující využití antibiotik vychází ze dvou původně různých a nezávislých pramenů, které se později spojily. Jeden z těchto proudů je možné označit jako německo-židovskou školu; vědci, kteří pracovali na tomto poli, se hodně zabývali teoretickými rozbory a měli od počátku jasný záměr, vědci vycházeli z exaktních znalostí chemie. Druhý proud pak představovala francouzsko-anglická pozitivistická škola, která pokládala důraz hlavně na popis a pozorování přírodních jevů, přičemž jejich výklad a využití se dostavovaly teprve druhotně. [2]

Význam selektivního antibakteriálního účinku si poprvé srozumitelně uvědomil německý doktor a chemik Paul Ehrlich. Do té doby se v léčbě infekčních chorob používaly neselektivní čili málo efektivní a zároveň značně toxické medikamenty, jejichž základem byly sloučeniny síry, rtuti nebo arsenu. Ehrlich toužil o přípravek, který by dokázal zabít patogenní mikroby v lidském organismu bez nebezpečí pro pacienty. Po několikaletém zkoumání různých sloučenin arsenu objevil nakonec spolu se svým žákem S. Hatou arsfenamin, to je přípravek, který bylo možné využít v léčbě tehdy značně rozšířené syfilidy. Arsfenamin pod obchodním jménem Salvarsan se pak stal prvním moderním antibakteriálním lékem. S využitím podobného principu zavedl jiný německý lékař, Gerhard Domagk, o 25 let později do léčebné praxe ještě účinnější přípravky sulfonamidy. Mezitím, již od konce 19. století, několik mikrobiologů nezávisle zaznamenalo inhibiční působení některých mikroorganismů proti patogenním bakteriím. Avšak teprve v roce 1940 se podařilo skupině vědců vycházejících z objevu Alexandra Fleminga připravit z mikrobiálních kultur první celkově použitelný antibakteriální lék s názvem penicilin. Tím začala éra intenzivního hledání dalších podobně působících substancí, a skutečně byla v rychlém sledu nalezena celá řada různých antibakteriálně účinných produktů, které dostaly souhrnné jméno antibiotika. Název antibiotika pro nově vznikající skupinu léčiv byl poprvé zaveden v roce 1942 a navrhl jej americký mikrobiolog Selman Abraham Waksman. [2,3]

V historii objevování antibiotik zaujímá nesporně jedno z nejvýznamnějších míst Alexandr Fleming, důstojný žák slavné imunopatologické školy Wrightovy. Jeho objev prvního antibiotika s názvem penicilin v roce 1928 silně změnilo další pokrok v historii, stejně jako vývoj ve světě medicíny. Pomocí penicilinu, lidé zachránili obrovské množství životů v době druhé světové války. Bez použití antibiotik poměrně mnoho postupů, stejně jako operačních zákroků, by se stalo mnohem nebezpečnější z důvodu zvýšení ohrožení kvůli rozvoji infekce krve. Od okamžiku, kdy byly objeveny antibiotika se tyto léky se staly jedním z nejmocnějších nástrojů v arzenálu moderní medicíny. [3]

2.3 Základní druhy antibiotik

Nyní se k antibiotikům vztahuje poměrně velké množství různých druhů léků. Především jsou rozděleny do skupin podle mechanismu jejich účinku, tedy baktericidní nebo bakteriostatické. Bylo objeveno velké množství antibiotik různé chemické povahy a později byli také syntetizovány různé antimikrobní látky podle základní chemické povahy. Každá skupina antibiotik je odlišná a nese podle své charakteristiky skupinové jméno. Také nejvhodnější kritérium pro rozdělení antimikrobiálních látek se jeví třídění podle infekčního agens, na které antiinfektivum působí. [5,6]

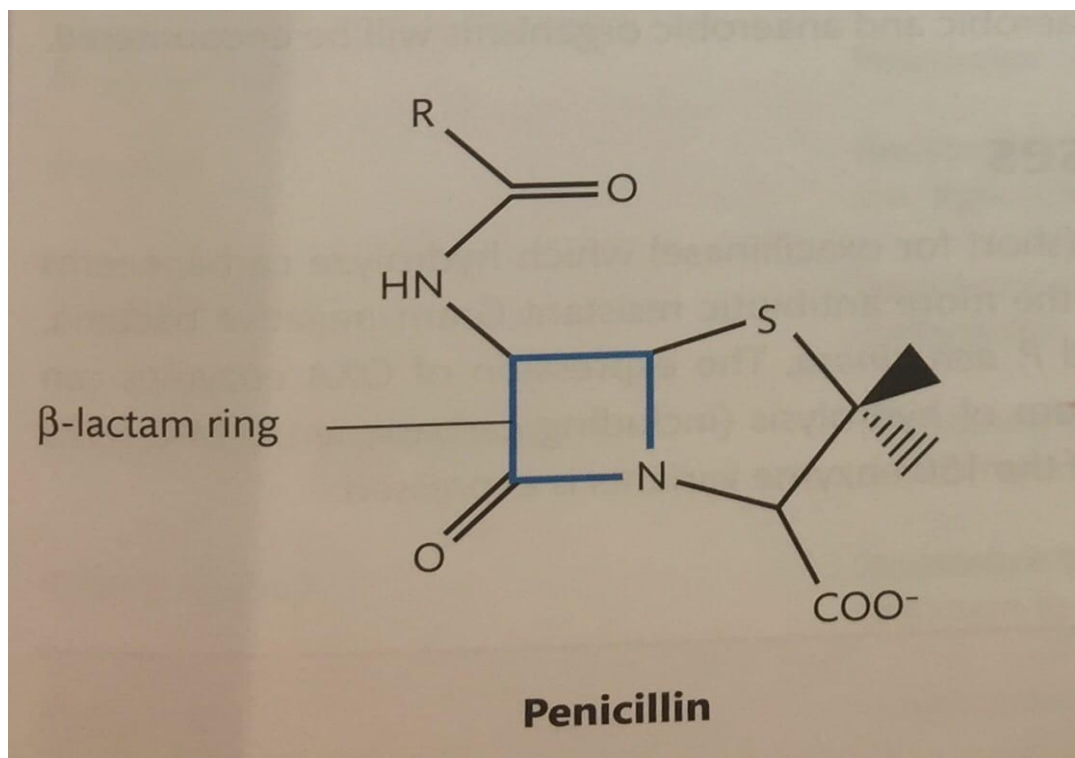
2.3.1 Betalaktamová antibiotika

Společnou vlastností této skupiny je beta-laktonový kruh, který se nachází v chemické struktuře a je nositelem antimikrobního účinku. [1]

Za nejznámější antibiotikům z této skupiny stále můžeme považovat penicilin. Do této skupiny patří i cefalosporiny, které byly zdokonalované v několika dalších generacích. Některé pozměněné cefalosporiny a peniciliny se mohou podávat perorální cestou a účinkují i na gramnegativní bakterie včetně pseudomonád. Chemickou úpravou molekuly u cefalosporinů došlo ke změnám vlastností, z původních perorálních cefalosporinů vyvinuly stabilní cefalosporiny druhé generace a parenterální cefalosporiny druhé, třetí a čtvrté generace s delší dobou působení v těle. Patří do této skupiny i monobaktamy a karbapenemy. [5,6]

Peniciliny

Penicilin byl prvním antibiotikem, který byl klinicky použit v roce 1941. Původně byl získán z houby *Penicillium notatum*. Peniciliny můžeme rozdělit na úzkospektré jako penicilin G, penicilin V, antistafylokokové peniciliny a na peniciliny širokospektré. Podle farmakokinetiky jejich absorpční schopnost z GIT závisí na jejich odolnosti vůči HCL. Jejich absorpce může být snížena současně požitím potravy. Distribuují se do extracelulární tekutiny, ale nevstupují do buněk. Vylučují se ledvinami. Peniciliny jsou schopné vyvolat anafylaktický šok při parenterálním podání u lidí s alergií na penicilin. [1,7]



Obrázek 1 - Penicilin. [8]

Cefalosporiny

Cefalosporiny stejně jako ostatní betalaktamová antibiotika mají účinek, který je limitován jejich vazbou na bílkovinu, a to, jen na extracelulární kompartment. To znamená, že inhibují syntézu buněčné stěny bakterií vazbou na specifické proteiny. Konsekvence vazby je vytvoření osmoticky nestabilních bakterií, které dále podléhají lýze. Jsou vylučovány ledvinami, jediný cefoperazon je vylučován žlučí. Mezi nežádoucí účinky patří vznik alergií, který je však méně častý než u penicilinů. Cefalosporiny je možné podávat i v těhotenství a během laktace, stejně jako peniciliny. Parenterální formy se indikují u těžších až život ohrožujících stavů jako je sepsa, meningitida, bronchopneumonie, nitrobřišní infekce a u závažnější uroinfekci. [9,10]

Cefalosporiny jsou chemickou strukturou podobné penicilinu, podle vlastností se dělí do 4 generací:

1. generace zahrnuje antibiotika velmi účinná vůči grampozitivním kokům jako pneumokoky, hemolytické streptokoky, a takže vůči některým gramnegativům jako *Escherichia coli* nebo *Proteus mirabilis*. Perorální formy cefalexinu se používají u infekcí slabší intenzity. Formy injekční cefazolinu k chirurgické profylaxi pro dobrou distribuci do většiny tkání. [1]

2. generace vyznačuje se nižší aktivitou vůči grampozitivním mikrobům za rozšířeného spektra vůči gramnegativním mikrobům jako *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus* a *H. influenzae*. cefuroxim, podávány intravenózně proniká přes hematoencefalickou bariéru a může být použit pro léčbu meningitid Z perorálních forem je zástupcem cefaklor k léčbě sinusitid a otitid u nemocných alergických na peniciliny nebo s nedostatečnou odpovědí na penicilinovou léčbu. [1]

3. generace má nejvýznamnější vlastnosti, mají účinek vůči gramnegativním mikrobům jako *Enterobacter*, *Citrobacter*, *S. marcescens* a *Providencia*. Podané antibiotikum intravenózně se distribuuje do CNS. Představiteli jsou cefotaxim, ceftriaxon a ceftazidim. Indikovány jsou u meningitid, u sepsí neznámého původu. Jsou podávány

imunokompetentním nemocným jako u febrilní neutropenie, pak se pro aditivní účinky obvykle kombinují s aminoglykosidy. [1]

4. generace zahrnuje cefpirom a cefepim, tato ATB působí proti grampozitivním i gramnegativním mikrobům, včetně *Pseudomonas aeruginosa*. Intravenózní podání je indikováno u sepse, meningitid, těžkých infekcí dolních cest dýchacích a komplikovaných infekcí močových cest, dále u neutropenických nemocných v kombinaci s aminoglykosidy, při rezistenci na cefalosporiny 3. generace. [1]

First generation cephalosporins	
<i>Parenteral</i> Cefazolin	<i>Oral</i> Cephalexin Cefadroxil
Second generation cephalosporins	
<i>Parenteral</i> Cefuroxime Cefoxitin*	<i>Oral</i> Cefaclor Cefuroxime axetil Cefprozil
Third generation cephalosporins	
<i>Parenteral</i> Cefotaxime Ceftizoxime Ceftriaxone Ceftazidime Cefoperazone	<i>Oral</i> Cefixime Cefpodoxime proxetil Cefdinir Ceftibuten Ceftamet pivoxil
Fourth generation cephalosporins	
<i>Parenteral</i> Cefepime Cefpirome	

Obrázek 2 - Cefalosporiny. [8]

2.3.2 Tetracykliny a chloramfenikol

Tetracykliny jsou prototypem antibiotik se širokým spektrem. Působí bakteriostaticky na většinu z gramnegativních a grampozitivních bakterií. Také působí na chlamydie, na améby a na rickettsie. Z farmakokinetického pohledu se absorbují nekompletně z GIT. Distribuují se intracelulárně. Váží se na hydroxyapatit v zubech a kostech, mají schopnost pronikat do placenty. Exkretují se žlučí a močí. Můžeme do této skupiny zařadit starší antibiotika jako tetracyklin, oxytetracyklin a novější doxycyklin a minocyklin. Mají také nežádoucí účinky jako zvracení, nauzea, průjem a enterokolitidu. Kontraindikace u dětí do 8 let a v těhotenství. [1]



Obrázek 3 - Tetracyklin. [8]

Chloramfenikol se rychle a kompletně vstřebává, a následně rychle distribuuje do všech tkání a tělesných tekutin, včetně cerebrospinální tekutiny a CNS, může pronikat i intracelulárně. Biodegraduje se v játrech. Má nežádoucí účinky jako nauzea, průjem či zvracení. [1]

2.3.3 Aminoglykosidová antibiotika

Má široké antibiotické spektrum. Zahrnuje gramnegativní mikroby a grampozitivní původce. Méně citlivé až necitlivé jsou streptokoky a enterokoky. Podle farmakokinetiky aminoglykosidy se nevstřebávají z GIT, po parenterálním podání se distribuují do

extracelulárního prostoru, nepronikají intracelulárně. Eliminují se exkrecí v metabolický nezměněné podobě cestou glomerulární filtrace. Do skupiny patří neomycin, gentamycin, amikacin. Platí, že toxicita aminoglykosidů je závislá na plazmatické koncentraci a na celkové době léčby. U této skupiny prokázána neurotoxicita, může způsobit tinnitus, oslabení až ztrátu sluchu a poruchy rovnováhy. Po vyšších dávkách může dojít k paralýze příčně pruhovaného svalstva a následně k zástavě dýchání. [1]

2.3.4 Vankomycin

Vankomycin patří k baktericidním antibiotikům proti grampozitivním bakteriím, hlavně proti stafylokokům. Indikován k podání u závažné stafylokokové infekce jako sepse či endokarditida. Z GIT se nevstřebává, po perorálním podání působí místně. K dosažení systémového účinku se podává intravenózně. Vylučuje se převážně ledvinami. K nežádoucím účinkům patří vazodilatace, která je způsobena histaminem uvolněným z mastocytů. Příznakem může být zčervenání kůže až kolaps. [1]

2.3.5 Makrolidová antibiotika

Působí jak bakteriostatický, tak i baktericidně. Jejich antibiotické spektrum zahrnuje gramnegativní a grampozitivní bakterie, anaeroby, intracelulární patogeny a spirochéty. Za zástupce této skupiny považujeme erytromycin, roxitromycin, azitromycin, claritromycin a spektinomycin. Mají rychlé, ale nepříliš spolehlivé vstřebávání, distribuce do tělních tekutin, kromě cerebrospinální tekutiny. Mají snadný průnik intracelulárně do leukocytů a tkáňových makrofágů. V játrech podléhají biodegradaci. Erytromycin může způsobit dyspeptické potíže až zvracení po perorálním podání. [1]

2.3.6 Polypeptidová antibiotika

Zástupcem je bacitracin, který je určen pro lokální podání a kombinuje se s neomycinem. Další z této skupiny polymyxiny, které mají vlastnosti kationických detergentů, tím narušují mikrobiální stěnu. Působí rychle baktericidně na gramnegativní tyčky, hlavně na pseudomonády a na koliformní mikroorganismy. Nevstřebávají se z GIT

a mohou se projevit nefrotoxický nebo neurotoxický a vyvolat alergickou reakci. Polymyxin E je v parenterální lékové formě indikován u systémových infekcí, vyvolaných bakteriemi typu *Enterobacter*, *Klebsiella*. [1]

2.3.7 Klindamycin

Je aktivní proti grampozitivním kokům, včetně stafylokoků, které mají rezistenci na peniciliny. Je distribuován do různých tělesných tkání a tekutin, kromě CNS. Proniká do leukocytů aktivním transportem. Vylučuje se žlučí a močí. Jako nežádoucí účinky můžeme pozorovat pseudomembranózní kolitidu jako akutní zánět v tlustém střevě, který je vyzván nekrotizujícím toxinem rezistentního *Clostridium difficile*. [1]

2.3.8 Sulfonamidy

Jsou chemickou strukturou dost podobné kyselině paraaminobenzoové. Antibiotika z této skupiny kompletně blokuje enzym, který včleňuje kyselina paraaminobenzoová do struktury kyseliny listové. Mají účinek proti *E. coli*, *Morganella morganii*, *Shigella flexneri*. Používají se zástupce jako sulfadiazin, sulfizoxazol, trimetoprim a další. Mohou vyvolat krystalurií, hematurii až blokádu ledvinných tubulů precipitací sulfonamidů a jejich metabolitů v tubulech. Příznaky alergie: horečka, exantémy, dermatitidy až konjunktivitida. [1]

2.3.9 Fluorochinolony

Působí baktericidně zejména na gramnegativní tyčky, včetně pseudomonád. Také mají vliv na řadu gramnegativních koků. Jejich antibiotický účinek závisí na plazmatické koncentraci. V současnosti se používají norfloxacin, ciprofloxacin, ofloxacin. Indikované u prostatitidy, působí na infekce močových cest, na respirační infekce a na infekce kostí a kloubu. Nežádoucím účinkem je nauzea, může způsobit bolest břicha až zvracení. [1]

2.3.10 Metronidazol

Má účinky vůči anaerobům. Inhibuje replikaci mikrobiální DNA. Kompletně se vstřebává z GIT, distribuuje se do tělesných tekutin a tkání, včetně mozku a kostí, Metronidazol prostupuje také placentou. Patří sem ornidazol a tinidazol, používají se u anaerobní infekce měkkých tkání, u smíšené infekce v nitrobřišní a pánevní oblasti. Mohou vyvolat kožní alergii. [1]

2.4 Farmakokinetika antibiotik

Farmakokinetika se zabývá pohybem léčivé látky v lidském organismu. Hlavní děje, které popisuje farmakokinetika, jsou vstřebávání, distribuce v organismu, metabolizace a vylučování. Rozhodující veličinou je podána koncentrace léku a také zároveň její vývoj v čase. [2]

Patologický stav může ovlivnit jak farmakokinetiku antibiotik, tak i jejich účinek. Závažná infekce bývá spojena s nedostatečným prokrvením svalů, proto absorpce po podání intramuskulárně bývá nedostatečná. Naopak zánětlivé změny zvýší distribuci antibiotik přes hematoencefalickou bariéru. Poruchy eliminace jsou příčinou kumulace antibiotik v těle hostitele a následných nežádoucích reakcí na léčbu. Antibiotika, která se eliminují výhradně ledvinami v metabolicky nezměněné formě, se v případě renální insuficience nebo selhání v těle kumulují a mohou působit toxický. [1]

Látky s dostatečným průnikem přes hematoencefalickou bariéru jsou vhodné k léčbě meningitid. Například k léčbě infekcí močových cest budou vhodné látky vylučované v účinné formě močí. Antibiotika s dobrou gastrointestinální absorpcí se mohou podávat perorálně v redukovaném počtu dávek. [1]

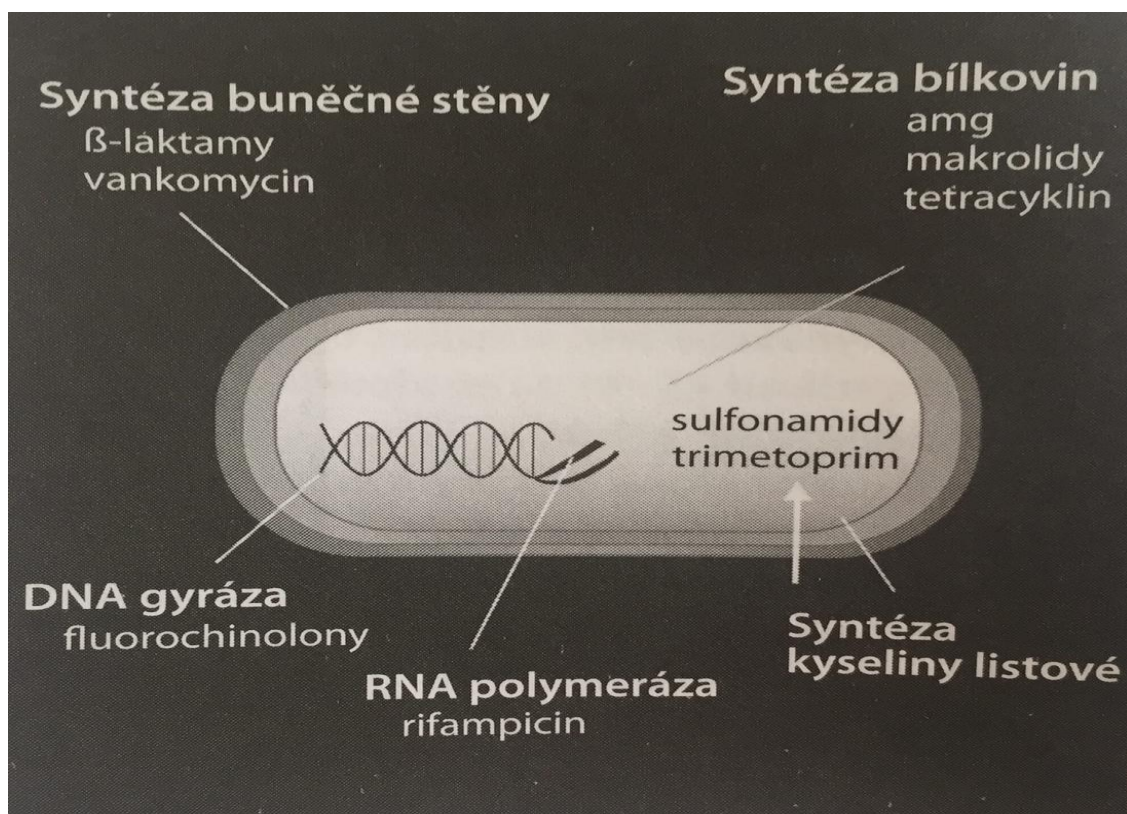
2.5 Mechanismy účinku antibiotik

Rozdělení mechanismu účinků na mikroorganismy je založeno na molekulárně biologických mechanismech, kterými ATB zasahují do metabolických cest původce

konkrétní infekce. Existují různé skupiny, do kterých můžeme ATB rozdělit tak, aby byly pokryty všechny mechanismy účinků antibiotik. Zároveň může dojít k působení i několika mechanismů najednou, kterými ATB zasahují do životního cyklu mikroorganismů. [11]

Inhibice syntézy bakteriální stěny, která podmiňuje baktericidní účinek.

Do syntézy buněčné stěny můžeme zařadit pět antibiotik nebo skupin, z nichž jsou nejdůležitější betalaktamová antibiotika a také glykopeptidy. Betalaktamová antibiotika se ve stěně mikroorganismů váží na selektivní receptory PBP (penicillin binding proteins), inhibují transpeptidační reakce nezbytné pro funkci peptidoglykanové vrstvy a posléze aktivují enzymy, které vedou k lýze a úmrtí mikrobiální buňky. [1,5]



Obrázek 4 - Vybrané cílové struktury buňky, na něž působí antibiotika. [5]

Porucha cytoplazmatické membrány patogenní buňky:

Metabolicky potřebné látky a zároveň ionty jsou koncentrovány uvnitř buňky prostřednictvím cytoplasmatické membrány. V momentě, kdy působí antibiotika dochází k porušení struktury membrány. Porušená permeabilita způsobuje chaotické uvolnění iontů a různých metabolitů z buňky. Takovým způsobem dochází k zániku buňky, s poškozeným intracelulárním prostředím. Nystatin a také amfotericin B se vážou na steroly membrány kvasinkových mikroorganismů a různých hub. Mění povrchové napětí membrány a způsobují její lýzu. [1,12]

Inhibice tvorby bílkovin v ribozomu:

Některé druhy antibiotik ničí syntézu bílkovin, jež probíhá na různých místech povrchu ribozomu. Na jednom místě mohou působit makrolidy, jinde tetracykliny, na dalším místě působí chloramfenikol nebo aminoglykosidy či novější antibiotika oxazolidinony. Tetracykliny a aminoglykosidy působí prostřednictvím vazby na 30S podjednotku ribozomu. Ovlivňují syntézu buněčných proteinů různými mechanismy. Prostřednictvím vazby na receptor 50S podjednotky například působí chloramfenikol a makrolidy. [1,5,12]

Inhibice tvorby nukleových kyselin při replikaci DNA nebo transkripci:

Gyráza je bakteriální enzym, který je důležitou součástí pro zřetězení a rozvolnění DNA během replikace. Chinolonová antibiotika jsou blokátory gyrázy, a proto inhibitory jejích funkcí. [1]

Inhibice biotransformačních dějů nezbytných pro život mikrobiální buňky:

Chinolony a fluorochinolony inhibují syntézu nukleových kyselin a vážou se na gyrázu a topoizomerázu 4, které rozplétají a kopírují oba provazce DNA. Imidazoly mohou způsobit rozlomení provazců na DNA. Sulfonamidy nepřímo zasahují do syntézy nukleotidů a polymyxin může rozrušit buněčnou membránu. Sulfonamidy soutěží s kyselinou paraaminobenzoovou (PABA) o enzym inkorporující PABA do molekuly kyseliny listové fungující jako růstový faktor pro mikroby. [1,5]

2.6 Vedlejší účinky antibiotik

Kromě svých příznivých účinků mají antibiotika také nežádoucí účinky jako vznik rezistence, toxicitu a ovlivnění imunity. Žádné antibiotikum není pro makroorganismus zcela neškodné, neboť není tělu vlastní. Antibiotikum nesmí poškozovat eukaryotní buňky a účinek na ně by měl být zanedbatelný, nebo úplně negativní. Dalším požadavkem je, aby antibiotikum účinkovalo v nízkých koncentracích a aby těchto hladin dosahovalo léčivo v přiměřeně krátké době. [5,7]

Vedlejší účinky antibiotik vyplývají z toho, že antibiotika mohou toxicky poškozovat, lokálně dráždit, senzibilizovat a ovlivňovat složení běžně přítomné mikroflóry. Antibiotika jsou látky schopné působit jako nepřímé antivitaminy a pseudokoenzymy, umožňují uchycení a rozmnožení rezistentních bakteriálních kmenů, vyvolávají bakteriolýzu, a tím uvolnění endotoxinů. Mají vliv na syntézu bílkovin, a tím také i vliv na protilátky, působí na hojení ran, přežívání transplantátů, mají funkce a syntézu některých fermentů a hormonů. [3]

Nejčastější vedlejší účinky antibiotik na makroorganismus lze rozřadit do několika skupin:

Toxické projevy:

Některá antibiotika mohou vedle svého antimikrobního účinku způsobovat poškození určitých tkání makroorganismu. Neomycin například poškozují *nervus cochlearis* a *nervus vestibularis*, méně často a v menší míře působí podobně kanamycin a streptomycin. Cefaloridin a karbenicilin při velmi vysokých dávkách poškozují tubulární epitel ledvin. Chloramfenikol a novobiocin mohou postihovat krvetvorbu, esterifikované makrolidy a rifampicin jaterní funkce. [3]

Alergické projevy:

Mají nejrůznější stupnici intenzity a projevů od svědění a kopřivky přes otoky až k anafylaktickému šoku. Jsou známé po opakovaném podání, vzácně i po prvním podání penicilinových antibiotik precitlivělým osobám. Světové statistiky řadí peniciliny mezi přední látky působící alergické projevy nejrůznějších stupňů. Podobně mohou působit také cefalosporiny, s podstatně menší intenzitou a četností i některá další antibiotika. Projevy hypovitaminózy a nedostatku enzymových systému objevují se především v průběhu aplikace antibiotik se širokým spektrem účinku jako tetracykliny a chloramfenikol, kdy dochází k potlačení fyziologické střevní bakteriální mikroflóry, k depresi pankreatické amylázy a lipázy. [1,3]

Projevy z ovlivnění syntézy proteinů:

Do této kategorie patří snížená protilátková odpověď u nemocných léčených dlouhodobě tetracykliny. [3]

Superinfekce a rezistence:

Tyto účinky antibiotik představují značně závažné nebezpečí, zvláště v nemocničním prostředí. Redukce běžné mikrobiální flóry podávaným antibiotikem může vést k přerůstání stafylokoků, proteových a pseudomonadových bakterií a kvasinek. Někteří původně citliví původci infekčních nemocí se stávají odolnými vůči podávaným antibiotikům. Tato rezistence vzniká poměrně snadno, někdy i v průběhu léčby například streptomycinem, novobiocinem, erytromycinem. Zvláště nebezpečný je vznik mnohočetné rezistence, podmíněné expresí a přenosem epizomálních R-faktorů, což je genetická částice podmiňující u bakterií odolnost vůči antibiotikům. Superinfekce může se vyvinout u cefalosporinů 2. a 3. generace, které nejsou účinné vůči stafylokokům a enterokokům. Rezistence na cefalosporiny narůstá, proto je třeba zvýšeně dbát na správnou indikaci pro tato antibiotika. [1,3]

Skutečně léky mohou způsobit rozvoj nežádoucích účinků jako alergie, individuální nesnášenlivost nebo vliv na ledviny, játra, systém krve a další orgány. Kromě toho, že antibiotika potlačují nejen patogenní, ale také užitečnou mikroflóru, porušují rovnováhu

v prostředí mikroorganismů, což může vést k alergii nebo oslabení imunity. Antibiotika jsou nebezpečné jen v neznalých rukou. Nesprávné určení druhu antibiotik nebo neodůvodněná změna režimu léčby jako délka léčby, dávkování a multiplicity příjmu, může způsobit vážné následky. [3]

K vedlejším účinkům penicilinových antibiotik patří Hoigného syndrom, který se projevuje kolapsovým stavem a dechovou tísní, výrazná bývá psychická alterace, agitovanost. Za příčinu se považuje technický chybné podání penicilinové suspenze intravenózně, což způsobí mikroembolizaci. [1]

2.7 Rezistence k antibiotikům

Kdysi dávno antibiotika byli jedním z nejmocnějších druhů zbraní proti bakteriálním patogenům. Ale do dnešního dne mnoho antibiotik ztratili svou sílu v boji s bakteriálními onemocněními. Nekontrolované používání těchto léků, vedlo nakonec k tomu, že se u stále většího počtu choroboplodných bakterií začala rozvíjet rezistence vůči antibiotikům.

Schopnost mikroorganismů adaptovat se na nepříznivé prostředí a odolávat účinku škodlivých látek byla známa již Pasteurovi a jeho žákům v minulém století. Na počátku dvacátého století si tohoto jevu všiml rovněž chemik a lékař Paul Ehrlich při hledání antiparazitárních chemoterapeutik. S rozvojem užívání antibiotik se uvedená problematika stala obzvláště závažnou, protože bakterie často vyvíjejí mimořádně vysokou rezistenci, málo obvyklou při srovnání s jinými látkami. Rezistence je schopnost mikroorganismu odolávat účinku antibiotika. [3]

Existuje rezistence primární neboli přirozená, daná tím, že některá antibiotika nemají možnost ovlivnit životní projevy mikroorganismu, a to především proto, že mikroorganismus postrádá potřebné receptorové reaktivní skupiny, popřípadě i z jiných důvodů. Přirozená rezistence v podstatě vymezuje šíři antibakteriálního spektra daného antibiotika. Sekundární neboli získaná rezistence je jev, při kterém se původně citlivý mikroorganismus stává v důsledku určitých změn rezistentním vůči danému antibiotiku. [3]

Rezistence k antibiotikům přináší jeden z největších problémů v nemocnicích, kde multirezistence může omezit terapeutický arzenál. Problémových bakteriálních druhů je hodně, některé jsou skutečně velice závažné. Můžeme například pozorovat problematiku u pneumokoků rezistentních k cefalosporinům 3. generace a k penicilinu nebo u stafylokoků rezistentních k oxacilinu. [5]

2.7.1 Multirezistence

Bakterie současné mohou být rezistentní i k několika příbuzným antibiotikům a takže k antibiotikům s odlišnou chemickou strukturou. U příbuzných antibiotik většinou jde o jeden mechanismus zkřížené rezistence, ale při rezistenci k různým antibiotikům se mechanismy kumulují, protože jsou ve hře různé geny. Multirezistence často vzniká získáním genů z plazmidu nebo transpozonů neboli procesu, při kterém se sekvence DNA přemísťují z jednoho na jiné místo. Byl objeven jeden univerzální mechanismus, jímž se bakterie stávají multirezistentní. Gen mnohočetné antibiotické rezistence je označen jako *Mar*. Tento gen přináší rezistenci také k okysličujícím látkám, takže k toxickým solím těžkých kovů a k biocidům, dále může přinést rezistenci k antibakteriálním látkám v čisticích prostředcích. Rezistentní mutanty mají bílkoviny, jež působí k vypuzení tetracyklinů z buňky univerzálním mechanismem, který má název nespecifický eflux. Je jednou z nejčastějších příčin rezistence. Tetracyklinová pumpa gramnegativních střevních tyčků sloužila jako první model aktivního vypuzování antibiotik a toxických látek z buňky. Bílkovina s názvem Tet prochází buněčnou membránou a aktivně molekuly vypuzuje. [5]

3 ANTIBIOTIKA V PRIMÁRNÍM KONTAKTU

Urgentní medicína zahrnuje 3 základní oblasti. Přednemocniční neodkladná péče, což poskytuje systém zdravotnické záchranné služby, včetně zdravotnických operačních středisek, dále zahrnuje oblast neodkladné nemocniční péče na UP a také připravenost na řešení mimořádných událostí, kde je součástí problematika medicíny katastrof, zaměřena na řešení událostí s hromadným poškozením zdraví. [13]

Urgentní příjem zajišťuje kontinuitu přednemocniční a nemocniční péče, funguje jako účinný filtr stavů, které vyžadují a nevyžadují hospitalizace, také výrazně zrychluje ošetření pacientů. Doba setrvání nemocného na urgentním příjmu je omezena a trvá maximálně 24 hodin, cílem oddělení určení diagnózy a stabilizace nemocného, jeho základních vitálních funkcí, ucelení dalších postupů a eventuálního překlady na další pracoviště. UP zajišťuje návaznost specializovaných vyšetření jako RTG, UZ, CT, MRI, takže pomocí biochemických laboratoří, se zabývá směřováním pacienta podle stavu na lůžka následné péče, dále k výkonu na operační sál nebo do domácího ošetření. Urgentní příjem je pracoviště, kde je soustředěna neodkladná nemocniční péče o pacienta s náhlou změnou zdravotního stavu. Je důležitý článek v řetězci plynulého poskytování komplexní zdravotní péče pacientům. [14]

Z farmakologického hlediska ATB v urgentní medicíně představují jednu z nejdůležitějších skupin léčiv. Antibiotika patří mezi nejúčinnější léčiva při léčbě bakteriálních onemocnění. V primárním kontaktu se používají ATB hlavně ze skupiny cefalosporinu 3 generace a peniciliny. Parenterální formy cefalosporinu se indikují u těžších, až život ohrožujících stavů, jako je sepse, invazivní meningokoková meningitida, bronchopneumonie, nitrobrišní infekce a u závažnější uroinfekci. Azlocilin a piperacilin, které patří do skupiny širokospektrých penicilinu, taktéž indikovány u život ohrožujících infekci, podává se intravenózně v kombinaci s aminoglykosidy. U život ohrožujících infekci, čas hraje velmi zásadní roli, v urgentní medicíně léčba musí proběhnout správným a co nejrychlejším způsobem. Při neznámém původci infekce jsou indikována širokospektrá antibiotika jako imipenem, ciprofloxacin nebo kombinace antibiotik, které společně široké spektrum uskuteční, například cefotaxim v kombinaci s piperacilinem. Tento postup je používán u sepse, u infikované gangrény, také u rozsáhlých infikovaných popálenin, endometritidy, a u adnexitidy. Pro správnou volbu antimikrobiální látky je neméně důležitá znalost základního onemocnění, eventuálně onemocnění interkurentních. Je třeba pátrat po rizikových faktorech, zejména alergických reakci při odebrání anamnézy. Důležité jsou změny funkce eliminujících orgánů patologickým stavem, nebo vlivem abnormálních podmínek, nízkým nebo vysokým věkem, stavem imunity nemocného. Tyto informace dáváme do souvislosti s farmakologickými

vlastnostmi ATB, s její farmakokinetikou a farmakodynamikou zejména s potenciálními nežádoucími a toxickými účinky. [1,9]

Cefotaxime

Patří do skupiny širokospektrých antibiotik, která se používají v urgentní medicíně. Je účinný na řadu aerobních koků, má také vliv i na většinu náročných gramnegativních tyčků. Tento antibiotikum indikován u počáteční léčby meningitid ještě před znalostí původce, u závažných infekci způsobených gramnegativními střevními tyčkami rezistentními k cefalosporinům nižších generací nebo k aminopenicilinům, u počáteční léčby celkových infekcí před znalostí původce, v kombinaci s aminoglykosidy, u závažných infekcí dolních cest dýchacích včetně pneumonie a u infekci v pánevní oblasti. Podobné účinky má ceftriaxon, který se používá v urgentní medicíně také parenterální cestou u závažné infekce nebo třeba u mozkového abscesu. [10]

Ampicilin

Je širokospektrý ATB, má podobné spektrum účinků jako penicilin G. Používá se na urgentním příjmu intravenózní cestou u meningitid, u sepsí neznámého původu a například u epiglottitidy. U meningitidy a sepse, způsobených streptokoky skupiny B se používá v kombinaci s aminoglykosidy. Iniciální léčba meningitidy novorozenců do 3 měsíců věku se provádí v kombinaci s cefalosporinem 3. generace nebo aminoglykosidem. Iniciální léčba meningitidy osob starších 60 let také v kombinaci s cefalosporinem 3. generace nebo aminoglykosidem. Ampicilin je indikován u celkové infekce způsobené *Proteus mirabilis* a *Eikenella corrodens*. [15]

Penicilin G

Patří do skupiny penicilinů s úzkým antibakteriálním spektrem. Injekční přípravek obsahující draselnou sůl, indikován u terapie závažnějších infekcí pyogenními streptokoky, u invazivních infekcí jako sepse, meningitida a kombinuje se nejčastěji s gentamycinem. Taktéž využíván u pneumokokové pneumonie a u endokarditidy,

způsobené viridujícími streptokoky, u těžké streptokokové a klostridiové infekce měkkých tkání a u anaerobní infekce vyvolané nesporulujícími anaeroby, například u aspirační pneumonie a u plicního abscesu. Také indikován u aktinomykózy, neuroborreliózy, anthraxu, u červeny a například u neurosyfilisu. [15]

4 STAVY, KDY JSOU ANTIBIOTIKA INDIKOVANÁ

4.1 Invazivní meningokoková onemocnění

Meningokokové infekce se vyskytují po celém světě, s občasným vzplanutím v epidemiích, hlavně v zimních měsících. Nejvyšší nemocnost invazivními meningokokovými nákazami je u dětí do 4 let věku. V České republice se meningokoková meningitida po celá desetiletí vyskytovala pouze sporadicky, jenom desítky onemocnění ročně a bývala zpravidla vyvolána meningokokem skupiny B. Počátkem devadesátých let 20. století vznikla v naší republice nová epidemiologická situace a objevil se nový klon skupiny C, který vyvolával onemocnění s rychlým rozvojem a často s atypickým průběhem a vyšší smrtností. Vzestup těchto onemocnění byl nejvyšší u pacientů ve věkové skupině 15 až 19 let a celkový počet invazivních meningokokových onemocnění se na přechodnou dobu několika let zvýšil na více než 200 onemocnění ročně. Od konce devadesátých let je tendence ve výskytu klesla na desítky onemocnění ročně a situace v prevalenci skupin meningokoků se ustálila na tradičně vyšším podílu meningokoků skupiny B až na 75 %. [16]

Na rozdíl od lehkých neinvazivních meningokokových onemocnění, stále v dnešní době můžeme zařadit invazivní meningokoková onemocnění k život ohrožujícím stavům. Původcem je meningokok *Neisseria meningitidis*, který se vyskytuje v několika antigeně odlišných sérologických skupinách. Rozlišují se tři základní klinické formy IMO jako meningokoková seps, kde je smrtnost 25 %, meningokoková meningitida se smrtností do 2 % a jejich smíšená forma, která vykazuje smrtnost u nemocných kolem 5 %. Invazivní meningokoková onemocnění jsou charakterizována vznikem z plného zdraví a má velmi rychlý průběh. [16,17,18]

Diagnostika a antibiotická léčba v PNP:

Nemocný s IMO má zpočátku následující příznaky: zvýšená teplota, únava, bolest kloubů a chřipkové příznaky. U pacientů s meningokokovou sepsí se už v této fázi mohou objevit nebolestivé petechie, což je varovným a diagnosticky cenným příznakem. Stejně příznaky může mít pacient se smíšenou formou onemocnění. Petechie můžeme pozorovat po celém těle, přesahují velikost 2 milimetry. Dokud pacient má petechie pouze na hlavě, horní polovině těla a krku, IMO bude málo pravděpodobné. Abychom odlišili petechií od jiného exantému, můžeme využít tlak sklíčka nebo prstu, kdy petechie zůstane, ale v případě exantému vybledne. Nelze vyloučit i další příznaky jako průjem, bolest břicha nebo nepřítomnost teploty. Známky IMO je velice variabilní. Zdrojem je výhradně člověk, nejčastěji nosič nemá klinické příznaky. Přenos onemocnění je způsoben kapénkami, spíše při velmi úzkém a delším kontaktu se zdrojem nákazy, tedy s člověkem, který je nosičem. Inkubační doba trvá 3 až 4 dny, s rozpětím 1 až 7 dnů. [16,17,18]

U meningokokové sepse můžeme pozorovat hemoragický exantém, tedy sufuze a patechie. Dále se objevuje horečka, agitovanost nebo zmatenost, celková psychická alterace, počínající či už rozvinutý šok, kdy je nemocný má sníženy kapilární návrat, hypotenzí a mramorovou pokožku. Rozvinutý šokový stav s těžkou poruchou vědomí má u pacienta vysoké riziko úmrtí. Klinický obraz smíšené formy zahrnuje příznaky bolesti hlavy, meningeální příznaky, průjem, zvracení či poruchu vědomí. Meningokoková meningitida má podobný průběh jako výše uvedené formy. Zahrnuje zvracení, meningeální příznaky, poruchy vědomí, ložiskovou neurologickou symptomologii, bolesti hlavy a také křeče. Tato forma klinický nerozlišitelná od jiných purulentních forem meningitid. [17,18]

Velmi zásadní dopad na další prognózu a přežití pacienta ovlivňuje včasný dojezd a rychlá diagnostika nebo vyslovení podezření na IMO v přednemocniční neodkladné péči. Včasné zahájení léčby je zásadní podmínkou dosažení příznivého klinického výsledku. Oddalování zahájení léčebných postupů do doby přijetí na specializované oddělení je závažnou chybou v PNP. S ohledem na množství možných komplikací, potřeby zavedení UPV nebo farmakologické podpory oběhu patří řešení těchto stavů a transport do rukou posádek s lékařem, posádek jako RLP nebo RV, případně LZS. Základem pro diagnostiku IMO je správně odebrána anamnéza a celkový klinický obraz. Součástí diagnostiky v PNP je moderní a rychlá metoda pomocí PCR testu. Provádí se odběr krve a dále pomocí této metody můžeme detekovat DNA meningokoků a jejich séroskupinu. Součástí vyšetření v PNP patří i zajištění hladiny glukózy, proteinů a laktátu v likvoru. Vyšetření

z mozkomíšního moku musí být prováděno za přísně sterilních podmínek. U IMO hladina glukózy bývá snížena až nulová a hladina laktátu a proteinů zvýšena. [17,18]

Při podezření na Invazivní meningokoková onemocnění, měla by být antibiotická léčba zahájena do 30 minut. V České republice dosud nebyla prokázána rezistence u *Neisseria meningitidis* na penicilin, ale velice podobný klinický obraz jako u IMO však mohou vyvolat i jiná agens, která mohou mít rezistenci k penicilinu. Do doby potvrzení IMO je antibiotikem první volby cefalosporiny 3. generace. Léčba v přednemocniční neodkladné péči musí být energická, optimální variantou jsou cefotaxim nebo ceftriaxon, případně Lendacin. Ve vozech ZZS antibiotika 3 generace v dnešní době jsou součástí povinného vybavení. Dávka podána intravenózně nebo intraoseálně je u dospělých činí 3 g a u dětí 50 až 100 mg / kg, přičemž dávku antibiotika lze v krajní nouzi aplikovat intramuskulárně. Pacienti transportované na JIP spádových infekčních oddělení, při těžším průběhu pak na JIP infekčních klinik nebo na ARO. V případě prokázaného IMO lze pokračovat v původním antibiotiku nebo je nahradit penicilinem. [5,17,18]

4.2 Sepse

Častou indikací k podání antibiotik v urgentní medicíně je stav, při kterém dojde k sepsi. Seps je syndrom systémové zánětlivé reakce v přítomnosti infekce nebo jako důsledek předpokládané nebo prokázané infekce. V některých případech může dojít k zánětlivému procesu i na nepostižených orgánech. Zánětlivý proces může vést k rozvoji orgánové dysfunkce a v konečném důsledku k porušení integrity orgánových funkcí s následkem smrti pacienta. [19,20]

Důležitou známkou u infekce, kterou můžeme pozorovat je prudký teplotní nárůst, který svědčí o vniknutí bakterií nebo o sekreci mikrobiálních struktur do krevního oběhu. Dalším ukazatelem septického stavu slouží tachypnoe a tachykardie. Dále můžeme pozorovat symptomy periferní vazodilatace a poruchy vědomí. Hlavním bodem je rychlá zástava progresi a zlepšení dodávky kyslíku do tkání, zároveň je cílem obnovit

kardiovaskulární funkce, a nakonec zlepšit funkce všech orgánů. Při suspekci nebo zjištění septického stavu je nutné okamžité zahájení antimikrobiální léčby. U sepse neznámého původu používané v urgentní medicíně cefalosporinová antibiotika ze 3 a 4 generace, často se využívají penicilinová antibiotika a obzvláště karbapenemy. V mnoha studiích bylo prokázáno, že časné podání antibiotik v urgentní medicíně do 1 hodiny od diagnostikování sepse vedlo ke snížení mortality pacienta. [14,19,20,21]

Stadium A kompenzovaná seps	Stresová odpověď jako po traumatu nebo po větší operaci. Zvýšený srdeční výdej, frekvence a kontraktilita. Zvýšená spotřeba kyslíku. Bez metabolických abnormalit.
Stadium B metabolická insuficience	Hyperdynamický oběh zvyrazněn. Klesá extrakce kyslíku, není pokryta potřeba periferie. Metabolická acidóza.
Stadium C respirační insuficience	Vývoj hypotenze při normálním či zvýšeném srdečním výdeji. Další pokles arteriálního vaskulárního tonu. Respirační insuficience.
Stadium D kardiální insuficience	Hypotenze se prohlubuje. Klesá srdeční výdej a kontraktilita. Měštnání v malém oběhu. Krytí potřeb periferie dále zhoršeno.

Obrázek 5 - Dělení sepse. [1]

4.3 Otevřené fraktury

Otevřené fraktury jsou komplexní zranění spojená s vysokou morbiditou a mortalitou. Navzdory pokroku v péči o zlomeniny a prevenci infekcí, otevřené zlomeniny zůstávají terapeutickou výzvou s různou úrovní důkazů na podporu některých z nejčastěji používaných postupů. Systematický přístup k hodnocení a řízení by měl začít, jakmile se stabilizují život ohrožující stavy. Pro co nejlepší výsledek léčby je velmi důležité konkrétní otevřenou zlomeninu zařadit správně podle klasifikace a rozhodnout o dalším průběhu léčby, tyto klasifikace jsou využívány při stanovení k predikci možných komplikací. Gustilo klasifikace je pravděpodobně nejpoužívanější metodou pro charakterizaci otevřených zlomenin. Naléhavé chirurgické zavlažování a debridement zůstává základem eradikace infekce. Odběr vzorků ran má při určování následných infekcí špatnou prediktivní hodnotu. [22]

Gustilo – Andersonova klasifikace	
Typ zlomeniny	Popis
I. stupeň	Poranění kožního krytu menší než 1 cm, rána neznečištěná, minimální svalová kontuze, jednoduchá příčná či krátce šikmá zlomenina.
II. stupeň	Poranění kožního krytu 1-10 cm, větší rozsah prohmoždění měkkých tkání, jednoduchá příčná či krátce šikmá zlomenina jen s minimální kominucí.
III. stupeň	III a Rozsáhlé poškození měklotkáňového krytí, kost ještě dostatečně zakryta, nejčastěji etážový typ zlomeniny.
	III b Rozsáhlé měklotkáňové poškození s obnažením periostu až na kost, zpravidla spojeno s výraznou kontaminací
	III c Výše uvedené s lézí cévního svazku vyžadující jeho rekonstrukci.

Obrázek 6 - Klasifikace otevřených zlomenin. [23]

Léčba v PNP:

Doporučuje se včasné sterilní uzavření rány a zástava krvácení, aby se minimalizovalo riziko infekce a ztráta větších objemů krve. V rámci přednemocniční neodkladné péči u otevřených zlomenin musí být poskytnuta rychlá farmakologická léčba. Zlomeniny jsou provázeny silnou bolestí, kterou je nutné ztlumit pomocí analgetik, eventuálně v kombinaci se sedativy co nejdříve, nejlépe před manipulací s poraněným, aby ztlumit výraznou bolest. V případě silné bolesti, která může být ohodnocena podle škály VAS od 7 až do 10, v tomto případě jsou většinou aplikovány opioidy, které se i s dalšími léčivými podávají téměř výhradně intravenózní cestou. Pro prevenci infekce a jakoukoliv patologii, ve které může být bakteriální faktor musí být použita antibiotická léčba pomocí cefalosporinu 3. generace pro profylaktické účinky. Antibiotikum první volby v empirické léčbě je ceftriaxon nebo cefotaxim. Antibiotika impregnované prostředky mohou být důležitým doplňkem k systémovým antibiotikům u vysoce kontaminovaných nebo tříštivých fraktur. K dispozici je vícenásobné fixační techniky, z nichž každá má výhody a nevýhody. Po zástavě krvácení, zajištění venózního vstupu kanylou širokého průměru a analgezií přiměřené rozsahu poranění a celkovému stavu pacienta je na řadě

stabilizace fraktury. Fixace redukuje krevní ztrátu, napětí kůže, zmírňuje bolest a napětí neurovaskulárních struktur v oblasti zlomeniny. Zároveň prokazatelně snižuje riziko tukové embolie a rizika dalšího poškození. V České republice se k fixaci v podmínkách záchranné služby užívají vakuové matrace a také trakční dlahy. Je nesmírně důležité udržovat vysoký index podezření na kompartment syndrom, zejména v prostředí vysokoenergetického traumatu. Zraněný, v rámci přednemocniční neodkladné péči musí být po základním zajištění transportován do zdravotnického zařízení, podle charakteru traumatu do chirurgické nebo úrazové ambulance, případně do traumacentra, kde je dostupný kompletní diagnostický a léčebný servis. Transport pomoci LZS bývá upřednostňován v případě vážných, mnohočetných zlomenin, často spojených s dalšími traumaty, kdy zkracuje dobu transportu do vzdáleného specializovaného pracoviště. [13,22,24,25]

4.4 Zlomeniny kostry obličeje

Zlomenina horní čelisti patří k nejzávažnějšímu poranění kostry obličeje. Zlomeniny vyjádřené prudkou bolestí v různých částech obličeje, dále k symptomům patří bolesti hlavy, porucha žvýkání a polykání a také možná porucha řeči. Při vnější inspekci můžeme pozorovat otok měkkých tkání obličeje. Krvácení bývá zpravidla nejen v oblasti roztržení kůže ale i z nosu. V důsledku odchylek horní čelisti dochází k různým komplikacím, při kterých se může objevit hematoma. V případě, kdy je změna kolem očí způsobena poškozením kostí a měkkých tkání jako symptom se objeví brýlový hematoma ihned po úrazu. Při poškození cév lebky brýlový hematoma se objeví za několik hodin nebo za jeden až dva dny po úrazu a vždy souzní s lokalizací kruhového svalu oka.

Zlomeniny nosních kůstek jsou docela častým poraněním. Vznikají totiž hlavně při působení přímého násilí na laterální část nosu, případně podobné úrazy mohou doprovázet i úrazy způsobené ve střední obličejové etáži. U dětí jsou častější příčinou bývají pády na obličej a u dospělých se jedná hlavně o dopravní nehody, o sportovní úrazy a také například při fyzickém napadení jinou osobou. Zlomeniny nosních kůstek mohou být podle charakteru uzavřené nebo otevřené a také mohou dislokace kostních úlomků. Často dochází k současné traumatizaci nosního septa a nosních chrupavek včetně

poranění sliznic vnitřní části nosu. Klinický můžeme pozorovat u zlomenin nosních kůstek projevy jako je deformace nosu, otok či hematom, dále pacient může mít epistaxe v oblasti nosní sliznice a cítit výraznou bolest při palpaci. [26]

Velké riziko infekce a dalších komplikací hrozí hlavně při zlomeninách, které pronikají až do dutiny ústní, kde sídlí velké množství mikroorganismů. U poranění kostry obličeje se může objevit flegmóna či zánět kosti až závažná sepse, proto při podobném úrazu se musí užívat širokospektrá antibiotika. Dalším rizikem pro vznik infekce mohou být zuby s gangrénou v dřeni. Například osteomyelitida vzniká infekcí v kosti a bývá doprovázena hnisavým zánětem nebo rozpadem části kosti a jejích úlomků. Pro prevenci podobných zánětlivých procesů u zlomenin obličejové kostry se používají antibiotika širokého spektra jako jsou například cefalosporiny 3. generace. [26]

5 ZPŮSOBY PODÁVÁNÍ ANTIBIOTIK V URGENTNÍ MEDICÍNĚ

Účinnost a bezpečnost jsou základními atributy jakékoliv farmakoterapie. V případě antibiotik jsou mnohem komplexnější, než je tomu u jiných skupin léků. Smyslem použití antibiotik je ovlivnění patologického stavu, který vzniká v důsledku interakce makroorganismu s primárně nebo podmíněně patogenním mikroorganismy, tvořícími vždy součást specifického mikrobiálního ekosystému. V tom je postavení antibiotik naprosto unikátní. Pochopení úlohy patogenního mikroorganismu jako součásti komplikovaného a dynamického mikrobiálního ekosystému je zásadní pro správnou strategii jejich používání. Správně prováděná antibiotická terapie vede prokazatelně k vyléčení závažných infekcí. Za určitých okolností však může aplikace antibiotik neméně závažná infekční onemocnění vytvářet nebo jejich vzniku napomáhat. Antibiotickou léčbu je možné považovat za optimální pouze tehdy, jestli splňuje kritéria antimikrobiální a klinické účinnosti a současně je klinicky i epidemiologicky bezpečná. [27]

Jednou z nejdůležitějších vlastností antibiotik, používaných v urgentní medicíně u akutních stavů je to, že jejich účinek musí být rychlý. Systém urgentní péče má zajistit občanům co nejvyšší kvalitu péče co nejdříve od vzniku obtíží, čas hraje velmi zásadní roli a je kritickou veličinou. Rychlá a pohotová reakce systému a fungující záchranný

řetězec mají obrovský potenciál benefitu pro výsledný stav pacienta. V této souvislosti padají přirovnání jako „zlatá hodina“ a obrazně vystihují důležitost správného managementu urgentního stavu v těch nejčasnějších fázích. [28]

V urgentní medicíně metodou první volby je zajiště způsob podání cestou intravenózního žilního vstupů. Antibiotika aplikovaná parenterální cestou jsou užívána zejména v situacích, kdy je nutné dosáhnout vysokých hladin antimikrobiálních látek. Většina těchto antibiotik je ředěna do fyziologického roztoku. ATB je potřeba připravit naředěním obsahu v indiferentním infuzním roztoku za přísně sterilních podmínek, nebo je již předpřipravená v infuzních lahvích od výrobce. Intravenózně může být aplikován pouze pravý roztok. Intravenózní vstup se snažíme zajistit mimo poraněnou část, dále při výběru velikosti i.v. kanyly se snažíme dle možností zvolit kanylu s větším průtokem. Výhodou je, že do systémové cirkulaci se dostane přesně známe množství léčiva a včasné se farmakologický účinek objevuje velmi rychle. Nevýhodou intravenózní aplikace je, že v případě toxické nebo alergické reakce může mít rychlý a vážný průběh. Zároveň je nutné správně vypočítat dávku a rychlost aplikaci léčiva musí být přiměřená. [13,29,30,31]

Jestli nemáme možnost nebo nedaří se zajistit žilní řečiště intravenózním vstupem, musíme zvolit jinou cestu. V tomto případě přistupujeme k možnosti zajištění intraoseálního vstupu, který můžeme použít jak u dětí, tak i u dospělých. V České republice je v rámci ZZS pro zajištění intraoseálního vstupu nejvíce využíván navrtávací systém EZ-IO. Rychlost aplikace a distribuce léčiv je shodná s rychlostí intravenózního vstupu a lze do něj aplikovat léky v identické dávce a rychlosti jako u intravenózního vstupu. Pro volbu místa punkce máme několik možností, buď proximální tibie, vnitřní maleolus nebo hlavice humeru. V případě proximální tibie je místo vpichu u dospělého 1 cm mediálně od tuberositas tibiae, u dětí 1 cm mediálně a 1 cm distálně. Velmi důležitou součástí postupu je volba správné velikosti jehly. U dětí volíme jehlu červené barvy s délkou 15 mm, u dospělých barvu modrou, 25 mm dlouhou, a u obézních pacientů žlutou jehlu o délce 45 mm. Po správném zajištění intraoseálního vstupu můžeme ihned začít s aplikací infuzní terapie a dalších léčiv. [13,29,31]

Parenterální podání cefalosporinů 3 generaci je nejvhodnější u léčby různých typů meningitid, uroinfekci a dalších různých septických stavů. Cefalosporiny 4 generace podané intravenózní nebo intraoseální cestou jsou jako alternativní ATB při rezistenci na cefalosporiny 3 generace. Intravenózní podání cefalosporinů se ve farmakokinetice liší v závislosti od toho, do které generace jsou zařazené. Všechny můžeme podávat intravenózně a intraoseálně, případně intramuskulárně. Velmi dobře se distribuují do tělesných tkání a tekutin. Hlavním rozdílem je schopnost penetrace do mozkomíšního moku, zabezpečena v efektivních koncentracích jen u 3 generace a u cefuroximu z 2 generace. [31]

6 KONTRAINDIKACE PODÁNÍ ANTIBIOTIK

Člověk může velmi dobře snášet penicilinová antibiotika. Například denní dávka penicilinu G se může pohybovat v rozsahu od asi 0,6 g podáním intramuskulárně až do 60 g podávaných infuzí. Nejdůležitějším nežádoucím účinkem je alergická reakce, která může být prokázána až u 5 % léčených. Alergická reakce na antibiotikům se může projevit od kožní vyrážky až po anafylaktický šok, což může způsobit závažnou komplikaci v přednemocniční neodkladné péči. Při známe penicilinové alergii jsou penicilinová antibiotika kontraindikována. Pro zvláštní nebezpečí alergizace, peniciliny nesmějí používat lokálně. Zároveň nesmíme podávat antibiotika velmi rychle. Po rychlém podání intravenózně, ve vysoké dávce nebo při přímé aplikaci do cerebrospinálního likvoru penicilin schopen působit ve vysokých koncentracích na CNS, což může vyvolat neurotoxické účinky jako křeče. [32]

Cefalosporiny jsou málo toxické a dobře tolerované, ale zároveň všechny skupiny cefalosporinů mohou vyvolat alergickou reakci. Při známe alergii na cefalosporiny jejich podání kontraindikováno. Stále nejzávažnější problém u této skupiny je hypersenzitivita. Některé cefalosporiny mohou způsobit náchylnost ke krvácení a antagonizaci vitamínu K. Cefalosporiny také mohou vážně poškodit ledviny. Při poruchách funkce srdce a ledvin je třeba brát v úvahu vysoký obsah Na^+ a K^+ . Musíme dbát na správný odběr anamnézy a na správnost vybraného antibiotika. [31,32]

7 METODIKA

V bakalářské práci jsem pro dosažení základních cílů vybrala kvalitativní metodu šetření. Jako konkrétní kvalitativní metodu šetření jsem využila případové studie tzn. kazuistiky. Nejprve proběhl sběr dat a poté následovný rozbor. Při analýze případových studií je pro splnění cílů práce kladen důraz především na postupy při vyšetření různých pacientů podle doporučeného algoritmu ABCDE a dále je pozornost věnována farmakologické léčbě pomocí antibiotik. Každá kazuistika prezentuje zkušenosti zdravotníků v podání konkrétních druhů antibiotik v přednemocniční neodkladné péči a na urgentním příjmu. Dále je pozornost soustředěna na onemocnění, kdy je antibiotická terapie vhodná. Kazuistiky se zabývají popisem konkrétních případů, v praktické části jsou popsány různé případy jednotlivých pacientů. Výsledkem je rozbor každé kazuistiky zvlášť a součástí výsledku jsou návrhy postupu na podávání antibiotik v urgentní medicíně.

8 CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je pomocí analýzy jednotlivých případových studií popsat postupy vyšetření podle doporučených algoritmů v urgentní medicíně, dále je cílem popsat farmakologickou léčbu za pomocí antibiotik u pacientů, kdy byla antibiotická léčba indikována. V závěru práce jsou uvedeny navržené postupy na podání antibiotik v urgentní medicíně. Hlavním cílem je, pomocí jednotlivých případových studií, přinést objektivní přehled postupů poskytování antibiotické léčby v urgentní medicíně, včetně přednemocniční neodkladné péče.

9 VÝSLEDKY

9.1 Kazuistika 1

Osobní údaje pacienta: Muž.

AA: neguje.

FA: neguje.

Osobní anamnéza: s ničím se neléčí.

Nynější onemocnění: Účastník dopravní nehody. Cyklista, který byl sražen osobním autem do příkopu. Cyklista je při vědomí, udává, že cítí bolest levé dolní končetiny, mírně krvácí.

Současný stav: Vyšetření bylo provedeno podle algoritmu ABCDE, začátek byl zaznamenán ve 12:15 hod., pacient byl vyšetřen vleže. Provedená fixace krční páteře, LDK, celotělové.

A	Dýchací cesty jsou volné a průchodné
B	Eupnoe, DF 18/min, dýchání bez potíží, SpO2 97 %
C	Podle EKG sinusový rytmus, normotenze, TK 140/80, AS 105, stav je stabilní, drobné krvácení
D	Při vědomí, G-C-S 15 (4-5-6), VAS 8/10, bez lateralizací, cití a hybnost zachována, glykemie 4,9 mmol/l, NACA 3, zornice L 3 mm, P 3 mm, fotoreakce +/+
E	Bolest LDK, otevřená zlomenina pod kolenem, mírně krvácí, teplota 36,8, nevolnost neguje

Tabulka 1 – ABCDE vyšetření. (zdroj: vlastní zpracování)

Medikace:

Ringerfundin 500 ml i.v,

Sufentanyl 10 mikrogram i.v

Cefotaxime 1000 mg i.v

Diagnostický souhrn: Otevřená fraktura LDK, Předání pacienta na ortopedické oddělení.

9.2 Kazuistika 2

Vstupní diagnóza: S099 Neurčené poranění hlavy.

Osobní údaje pacienta: Muž.

AA: neguje.

FA: neguje.

Osobní anamnéza: neguje.

Nynější onemocnění:

Dnes v ebrietě napaden, údery do hlavy a obličeje. Má výrazný otok nosu. Viditelná malá tržná rána. Na vše si pamatuje, v bezvědomí nebyl, nezvracel. Alkohol v dechu 2,32 promile. Následně si vzpomene, že ho bolí ještě hrudník. Přivezen zdravotnickou záchrannou službou na oddělení urgentního příjmu. Při vědomí.

Současný stav: Vyšetření bylo provedeno podle algoritmu ABCDE.

A	Dýchací cesty jsou volné
B	Eupnoe, DF je klidná, kolem 12-14/min, SpO2 98 %, mechanika dýchání normální
C	Kůže tepla, dobře prokrvená, TK 135/93, AS 103/min, nekrvácí
D	Při vědomí, GCS 15 (5/ 5 /5), zornice izokorické, P 2 mm, L 2 mm, fotoreakce +/+, hybnost a cití na končetinách symetrická
E	Bulby ve středním postavení, hybnost všemi směry volně, zornice izokorické, bez patologické sekrece z uší, nos bez výtoků, dentice intaktní, jazyk plazi středem, exkoriace a otoky v obličeji, hlavně nos a kolem pravého oka, afebrilní

Tabulka 2 – ABCDE vyšetření. (zdroj: vlastní zpracování)

Medikace:

Fyziologický roztok 100 ml

Amoksiklav 2,4 g

Mesocain 1 %

Th. Sutura, revize a výplach rány, v lokální anestezii 1 % Mesocainem, za sterilních kautel, sterilní krytí.

Diagnostický souhrn:

Fraktura nosních kůstek, fraktura mediální stěny pravé maxillární dutiny. Fraktura laterální stěny ethmoidální kosti vpravo s dislokací fragmentů mediálně do střední části ethmoidální dutiny s patrnými bublinkami vzduchu intraorbitálně.

9.3 Kazuistika 3

Osobní údaje pacienta: Žena.

AA: nelze.

FA: neguje.

Osobní anamnéza: Akutní konjunktivitida bilaterálně a hepatopatie z dokumentace. Abusus alkoholu v anamnéze.

Nynější onemocnění: Pacientka bez domova přivezena RZP po avízu v suspektním septickém stavu, RZP volána pro poruchu vědomí příjem ve 14,50 hod., anamnéza chudá, po příjmu během iniciálního vyšetření zástava s nutností KPR cca 5 minut.

Současný stav: Vyšetření bylo provedeno podle algoritmu ABCDE.

A	Dýchací cesty – náhrada zubů protézou, jinak bez obstrukce, po příjmu OTI
B	Velmi mělké dýchání, DF 30 / min, SpO2 neměřitelné
C	Kůže chladná, mramorová, kapilární návrat nulový, TK neměřitelný, AS 40 / min
D	Bezvědomí, GCS 3 (1/ 1 /1), zornice vstupně lehká anizokorie, pravá zornice 4 mm, leva zornice 3 mm, fotoreakce ++, lateralizace nehodnotitelná
E	Těžká malhygiena, známky centralizace bezvědomí, hemodynamický nestabilita, počínající kolaps oběhu, kožní kryt s četnými defekty

Tabulka 3 – ABCDE vyšetření. (zdroj: vlastní zpracování)

Medikace:

Adrenalin 2 mg i.v

Isolyte 1000 ml i.v.

FR 1000ml i.v

Sufentanyl 100 mikrogram kontinuálně 1ml/hod

Propofol kontinuálně 5ml/hod

KCL 7,4%

Noradrenalin 10mg ve 40 ml Glukózy 5%

Pantoprazol 40 mg i.v

ACC 300 mg

Unasyn 3 g (Ampicillin)

Amikacin 1 g i.v

Diagnostický souhrn: Sepsis nejasného původu, těžký metabolický rozvrat, KPR
ROSC 5 min.

9.4 Kazuistika 4

Osobní údaje pacienta: Žena.

AA: Alergické astma, kontaktní ekzém, mléko intolerance, pyly.

FA: Cardilan, Depo – medrol, Detralex, Palgotal, Tramal.

EA: Negativní.

GA: Na prevenci nechodí.

SA+PA: Starobní důchodce, bydlí sama, dříve pracovala jako šila, učila piano, hrála na varhany. Alkohol nepije, černá káva jednou denně, ostatní návykové látky neguje.

Osobní anamnéza: Běžná dětská onemocnění, dětský bronchitis, arteriální hypertenze, alergické astma.

Nynější onemocnění: Včera spadla z křesla, uhodila se do hlavy, bolí ji bederní páteř. Bolesti páteře chronické. Možná byla v krátkém bezvědomí, ale přesně se nepamatuje, nezvracela. Pravá dolní končetina do 1/3 lýtka oteklá, zarudlá, teplá, Přivezena zdravotnickou záchrannou službou na urgentní příjem, při vědomí.

Současný stav: Vyšetření bylo provedeno podle algoritmu ABCDE.

A	Dýchací cesty jsou volné
B	Eupnoe, DF je klidná, kolem 12-14/min, SpO2 95 %, mechanika dýchání normální, hrudník symetrický, klinický pevný, palpačně mírně bolestivý vpravo, bez krepitace, bez známek podkožního emfyzému, dýchání oboustranně čisté, sklípkové.
C	Kůže teplá, dobře prokrvená, TK 117 / 73, AS 100 / min, nekrvácí, tep na karotidách hmatný, žilní náplň v normě
D	Při vědomí, GCS 15 (5/5/5/), zornice izokorické, P a L zornice 2 mm, reakce na osvit přítomna, hybnost a cití na končetinách symetrická
E	Bulby ve středním postavení, hybnost všemi směry volně, bez patologické sekrece z uší, nos bez výtoků, dentice intaktní, jazyk plazí středem. Krk souměrný, bez otoku, krční páteř na poklep nebolestivá, hrudní páteř na poklep nebolestivá, břicho nebolestivé, pánev klinicky pevná, nebolestivá, dolní končetiny deformované, perimalleolární otok pravé dolní končetiny, zarudnutí do 1/3 lýtka, afebrilní

Tabulka 4 – ABCDE vyšetření. (zdroj: vlastní zpracování)

Medikace:

Isolyte 500 ml i.v

Fyziologický roztok 100 ml

Amoksiklav 1,2 g

Th. Konzilium dermatologa, podezření na erysipel, nasazení ATB.

Konzilium radioložky ohledně zlomeniny žebra.

Diagnostický souhrn:

Pacientka po včerejším pádu, při vědomí, hemodynamicky stabilizovaná. Vyšetření bez známek akutního traumatu.

10 DISKUZE

Kazuistika 1

Poskytovatele zdravotnické záchranné služby v rámci první pomoci v terénu velmi často ošetřují poranění končetin, mezi která patří: otevřené a zavřené fraktury kosti, také často dochází k ošetření u luxace ramenního kloubu či u luxace loketního kloubu. V neposlední řadě mají relativně vysoký počet výjezdu k podvrtnutí kotníku. [33]

Použití antibiotické léčby v přednemocniční neodkladné péči není úplně rutinní záležitost, je to spíše vzácným jevem u posádek zdravotnické záchranné služby. Proto v této části byla rozebrána pouze jedna kazuistika, která ukazuje, že antibiotika mohou být podána i profylakčně, aby předejít možnému zhoršení stavu zraněného. Tato kazuistika byla zpracována na základě výjezdového záznamu, který byl poskytnut zdravotnickou záchrannou službou hlavního města Prahy. Pacientů byla poskytnuta první pomoc v rámci přednemocniční neodkladné péče.

ZZS byla přivolána na místo dopravní nehody. Po dopravní nehodě, která se stala následkem srážení cyklisty osobním autem do příkopu, u pacienta byla diagnostikovaná otevřená fraktura levé dolní končetiny, která mírné krvácela. Pacient byl při vědomí a hned na místě byla odebrána anamnéza. Bylo zjištěno, že cyklista nemá alergie na léky a na ostatní alergeny, neužívá žádné léky a s ničím se neléčí. Začátek vyšetření zraněného byl zaznamenán ve 12:15 hod.

Univerzalita postupu ABCDE umožňuje použití vyšetření u každého pacienta bez ohledu na stav jeho vědomí a patří mezi základní dovednosti v rámci přednemocniční péče. [34,35]

Airways. V tomto bodě se kontroluje průchodnost dýchacích cest. Jednoduše můžeme zjistit, jestli dýchací cesty jsou volné pomocí odpovědi pacienta na jakoukoliv otázku. [35]

Na začátku vyšetření bylo zjištěno, že dýchací cesty jsou volné a průchodné, bez cizích těles a v tomto případě bez nutnosti zprůchodnění a zajištění dýchacích cest.

Breathing. Zde probíhá kontrola dýchání a okysličení pomocí saturačního čidla na prst nebo na ušní boltec. Podle saturace krve kyslíkem se rozhoduje o podání medicínálního kyslíku. [34,35]

Cyklista dýchá normálně a pravidelně, dýchání celkem bez potíží a saturace kyslíku ukazuje normální hodnotu 97 %, proto nebylo zapotřebí podání medicínálního kyslíku maskou.

Circulation. Zde se provádí celkové hodnocení krevního oběhu, pomocí vyšetření EKG, zajištění žilního řečiště i.v nebo i.o vstupem, podání potřebných roztoku a farmak, případně zástava krvácení. [34,35]

Podle záznamu EKG u cyklisty byl zjištěn sinusový rytmus, měl normální hodnotu krevního tlaku 140/80, akce srdeční činí 105. Stav byl stabilní bez známek selhání oběhu.

V tomto bodě byla provedená kanylace periferní žily pomocí zelené kanyly průměru 18G, ve 12:25 bylo podáno 500 ml Ringerfundinů i.v. Podle škály VAS bylo zaznamenáno, že pacient udává bolest 8 bodů z 10, což odpovídá silné intenzitě bolesti, poté pro analgetický účinek ve 12:30 bylo indikováno podání silného analgetika s názvem sufentanyl v dávce 10 mikrogram intravenózně. Takže ve 12:40 byl podán ATB cefotaxim v dávce 1000 mg i.v. profylakčně. Profylaxe znamená konkrétní ochranu před určitým rizikem nemocí. Pro empirickou léčbu je monoterapie cefotaximem ze skupiny cefalosporinu 3. generace v přednemocniční neodkladné péči dostatečná.

Disability. V tomto bodě se kontroluje stav vědomí a provádí se neurologické vyšetření. Můžeme využít AVPU scóre na začátku vyšetření při hodnocení reakce pacienta na oslovení – Alert – při vědomí; Voice – reakce na oslovení; Pain – reakce na bolest; Unresponsive – nereaguje nebo použít Glasgow Coma Scale pro zhodnocení stupnice hloubky vědomí. [34,35]

Bylo provedeno vyšetření GCS, které hodnotí pomocí stupnici otevírání očí od 1 do 4, nejlepší hlasovou odpověď od 1 do 5 a nejlepší motorickou odpověď od 1 do 6, maximální součet bodu je 15. Podle GCS 4-5-6, cyklista měl celkem 15 bodů, bez komplikací a při vědomí. Podle škály VAS, která hodnotí bolest, bylo prokázáno, že cyklista udává bolest až 8 bodu z 10, což odpovídá silné intenzitě bolesti. Naměřena glykemie byla 4,9 mmol/l odpovídající normální hodnotě.

Skóre NACA vyjadřuje celkovou nejvyšší závažnost stavu pacienta po dobu kontaktu výjezdové skupiny ZZS s pacientem. Stav cyklisty byl zhodnocen 3 body, což odpovídá závažnému onemocnění či úrazu, ale bez ohrožení vitálních funkcí.

Exposure. Poslední částí vyšetření je odhalení pacienta a jeho celkové vyšetření od hlavy k patě. Slouží jako celková prohlídka pacienta, kontroluje se tělesná teplota, důležitost, aby nedošlo k hypotermii. [34,35]

Cyklista udává bolest LDK, otevřená zlomenina pod kolenem, která mírně krvácí, teplota 36,8, afebrilní, nevolnost nejuje.

Fixace zraněného redukuje krevní ztrátu, napětí kůže, zmírňuje bolest a napětí neurovaskulárních struktur v oblasti zlomeniny. Zároveň prokazatelně snižuje riziko tukové embolie a rizika dalšího poškození. V České republice se k fixaci v podmínkách záchranné služby užívají vakuové matrace a také trakční dlahy. [13,25].

Podle záznamu byla provedená fixace LDK pomoci vakuové dlahy a preventivní opatření znehybnění pacienta celotělové za pomoci vakuové matrace a krčního límce, pro prevenci dalších komplikací.

Závěr:

Zraněný po dopravní nehodě podle vyšetření neměl akutní ohrožující stav a byl stabilní. Pro prevenci infekce a jakoukoliv patologie, ve které může být bakteriální faktor musí být použita antibiotická léčba pomoci cefalosporinu 3 generace pro profylaktické účinky. Antibiotikum první volby v empirické léčbě je ceftriaxon nebo cefotaxim. [13,22,24]

Cyklista neměl žádné známky počínající infekce a podání antibiotika s názvem cefotaxim v dávce 1000 mg podle mého názoru v tomto případě byla provedená zcela profylakčně a v přednemocniční péči dostačující. Jelikož zlomenina levé dolní končetiny byla otevřena a mírné krvácela, mohlo by hrozit zanesení infekce do raný a tím by mohlo způsobit u cyklisty závažný stav a další náročnou léčbu. Avšak nedošlo k provedení odběru biologického materiálu před podáním první dávky antibiotik pro následné bakteriologické vyšetření v nemocničním zařízení. Předání pacienta na ortopedické oddělení proběhlo ve 13:20 k následující léčbě. Byla provedena správná frekvence kontrol podle algoritmu ABCDE. [34,35]

Kazuistika 2

Data pro kazuistiku jsou vybrána z uzavřené dokumentace oddělení urgentního příjmu Nemocnice na Bulovce.

Zlomeniny kostry nosu vznikají hlavně při působení přímého násilí na laterální část nosu, případně podobné úrazy mohou doprovázet i úrazy způsobené ve střední obličejové etáži. Častou příčinou podobných úrazů u dospělých jsou hlavně dopravní nehody, sportovní úrazy či fyzické napadení jinou osobou. [26]

Pacient byl přivezen posádkou zdravotnické záchranné služby v 01:20 hod s neurčeným poraněním hlavy na oddělení urgentního příjmu. Pacient v ebrietě, měl 2,32 promile alkoholu v dechu a udával, že byl fyzický napaden v noci. Dostal údery do hlavy a obličeje, měl výrazný otok nosu. Následně si vzpomněl, že ho bolí i hrudník. Byl napojen na monitoraci základních vitálních funkcí. Podle algoritmu vyšetření ABCDE měl v bodě A volné a průchodné dýchací cesty. V bodě B bylo zjištěno, že má eupnoe a normální mechaniku dýchání, SpO₂ 98 %, což odpovídá normě. V bodě C se zjistilo, že zraněný má normální hodnotu krevního tlaku 135/93 mmHg, AS 103/min, podle inspekce nekrvácel. Kůže byla teplá a dobře prokrvená, kapilární návrat byl v normě. V bodě D stav vědomí charakterizován podle vyšetření pomocí GCS a činí celkem 15 bodů, bez známek poruchy vědomí. Zornice izokorické a reakce na osvit přítomna, hybnost na končetinách symetrická. Neměl patologickou sekreci uší i nos bez výtoku, exkoriace a otoky v obličeji, hlavně nos a kolem pravého oka. Byl afebrilní.

Bylo provedeno rentgenologické vyšetření srdce a plic, které ukazuje, že hrudník je souměrný, skelet je viditelný a bez patologických změn. Dále bylo provedeno CT mozku, bez nálezu intrakraniálního krvácení. Byla nalezena fraktura nosních kůstek, fraktura mediální stěny pravé maxilární dutiny. Fraktura laterální stěny čichové kosti vpravo s dislokací fragmentů mediálně do střední části ethmoidální dutiny s patrnými bublinkami vzduchu intraorbitálně. Na základě ordinace byla provedena sutura, revize a výplach rány v lokální anestezii 1 % Mesocainem a za sterilních kautel, dále sterilní krytí rány. Bylo provedeno konzilium s lékařem ORL, poté podán ATB Amoksiklav 1,2 g ve 100 ml FR.

Závěr:

Pacient byl přivezen na urgentní příjem ZZS. Byl napaden v noci pod vlivem alkoholu a dostal údery do hlavy a obličeje, avšak byl při vědomí. Po vyšetření v diagnóze měl

frakturu nosních kůstek a frakturu mediální stěny pravé maxillární dutiny s dislokací fragmentů mediálně do střední části ethmoidální dutiny s patrnými bublinkami vzduchu intraorbitálně.

Zlomeniny nosních kůstek jsou jedním z nejčastějších poranění u pacientů transportovaných na urgentní příjem. Vznikají totiž hlavně při působení přímého násilí na laterální část nosu, případně podobné úrazy mohou doprovázet i úrazy způsobené ve střední obličejové etáži. [26]

U poranění kostry obličeje se může objevit flegmóna či zánět kostí až závažná sepe, proto při podobném úrazu se musí užívat širokospektrá antibiotika. Pro prevenci podobných zánětlivých procesů u zlomenin obličejové kostry se používají antibiotika širokého spektra. [26] V tomto případě bylo proveden konzilium s lékařem ORL, poté byla nasazena indikace antibiotické léčby. Pacientu byl podán Amoksiklav 1,2 g ve 100 ml FR. V tomto případě nasazení antibiotika s názvem Amoksiklav bylo v rámci preventivních opatření, vzhledem k velkému riziku infekce u zlomenin kostry obličeje a dislokaci fragmentu. U pacienta není nutná hospitalizace, byl propouštěn v hemodynamicky stabilizovaném stavu do domácího ošetřování. Podle algoritmu ABCDE vyšetření bylo dostačující. Avšak v bodě D neproběhl odběr kapilární krve na vyšetření glykemie a v dokumentaci nebyl zaznamenán odběr krve a následně její bakteriologické vyšetření.

Kazuistika 3

Pacientka bez domova byla převezena RZP po avízu v suspektním septickém stavu na oddělení urgentního příjmu. Po příjmu byla napojena na monitoraci vitálních funkcí a během iniciálního vyšetření byla zaznamenaná zástava oběhu. Počínající léčbou na urgentním příjmu bylo provedení KPR během 5 minut podle doporučených postupu ALS, bylo provedeno zajištění dýchacích cest pomocí OTI. Při KPR bylo podáno 2 mg Adrenalinu, který způsobuje vazokonstrikci a stimuluje srdeční funkci. K sedaci pacientky byl podán Propofol kontinuálně 5ml/hod, dále Sufentanyl 100 mikrogram kontinuálně 1ml/hod, takže bylo zaznamenáno podání infuzního roztoku Isolyte 1000 ml

i.v. na doplnění objemu a FR 1000ml. Podle medikace KCL 7,4 %, Noradrenalin 10 mg ve 40 ml Glukózy 5 %, ACC 300 mg a Pantoprazol 40 mg i.v.

Podle ordinace doktora byly provedeny odběry krve pro stanovení acidobazické rovnováhy, krevní obraz pro celkové vyšetření, provedeno vyšetření na odběr hemokultur, aspirát. Také vyšetření pomocí CT a RTG. Podle celkových výsledku byla indikovaná antibiotická léčba pomocí Unasynu 3 g i.v (Ampicilin) a Amikacinu 1 g i.v.

Závěr:

Z výsledků byla zaznamenána těžká anemie, leukopenie, trombocytopenie, těžká hyponatremie. Sonografický a podle RTG bez známek traumatu. Podle diagnostického souhrnu pacientka měla sepsi nejasného původu, těžký metabolický rozvrat, a měla život ohrožující stav, který byl úspěšně stabilizován podle doporučených postupu ALS. Při zjištění septického stavu je nutné okamžité zahájení antimikrobiální léčby. U sepse neznámého původu používané v urgentní medicíně cefalosporinová antibiotika ze 3 a 4 generace, často se využívají penicilinová antibiotika a obzvláště karbapenemy. V mnoha studiích bylo prokázáno, že časné podání antibiotik v urgentní medicíně do 1 hodiny od rozpoznání sepse vedlo ke snížení mortality pacientů. [14,19,20,21]

Antibiotická léčba u septického stavu musí být zahájena do jedné hodiny od potvrzení diagnózy septického stavu. Před samotnou diagnózou ATB se podávají tzv. naslepo, pomocí širokospektrých antibiotik. Po laboratorním vyšetření a prokázání přesného bakteriálního patogenu se dále používá konkrétní antibiotikum účinkující na přesného patogena. [21]

V tomto případě byl podán širokospektrý antibiotik Unasyn 3 g (Ampicilin) a Amikacin 1 g i.v. Vyšetření ABCDE bylo provedeno ve správném rozsahu. Podle dokumentace v bodě D nebyla změřena tělesná teplota, což může být důležitou klinickou známkou u sepse, ukazuje specifické zvýšení nebo snížení tělesné teploty při podobném stavu. [21]

Pacientka byla ponechána na oddělení urgentního příjmu pro stabilizaci celkového stavu.

Kazuistika 4

Pacientka byla převezena na oddělení urgentního příjmu nemocnice na Bulovce. Udává, že včera spadla z křesla a uhodila se do hlavy, bolí ji bederní páteř. Možná byla v krátkém bezvědomí, ale přesně se nepamatuje, nezvracela. Byli naměřené hodnoty: SpO₂ 95 %, TK 117/73, AS 100/min, hodnoty byli v normě. Podle ordinace byl podán Isolyte 500 ml i.v, Fyziologicky roztok 100 ml a Amoksiklav 1,2 g. Pravá dolní končetina do 1/3 lýtky oteklá, zarudlá, teplá. Provedeno CT mozku a RTG pátere. Je afebrilní a při vědomí.

Závěr: Pacientka po pádu, byla při vědomí, hemodynamický stabilizovaná. Podle vyšetření bez známek akutního traumatu. Podle známek elevaci zánětlivých parametru a konzultaci s dermatologem byla nasazena počáteční antibiotická léčba při podezření na erysipel.

U pacientky byla správně odebraná anamnéza, ve které nebylo prokázáno, že má alergii na peniciliny. Byl podán širokospektrý antibiotik Amoksiklav 1,2 g ve 100 ml FR i.v. Rozsah vyšetření podle algoritmu ABCDE byl správným, v dokumentaci bylo zaznamenáno laboratorní vyšetření krve a jejich výsledky.

11 NÁVRHY POSTUPU NA PODÁVÁNÍ ANTIBIOTIK V URGENTNÍ MEDICÍNĚ

Jedním z cílů této bakalářské práce bylo navrhnout optimální postup na podávání antibiotik v urgentní medicíně. Po analýze teoretické a praktické části byly sepsány návrhy postupu v následujících bodech:

1. Pro správnou antibiotickou léčbu musíme nejprve zvolit správný postup na základě zhodnocení stavu nemocného jak v přednemocniční, tak i v nemocniční neodkladné péči na urgentním příjmu. Při volbě přiměřeného přístupu k nemocnému záleží v první řadě na jeho aktuálním stavu. Nejdůležitější je mít na paměti, že každý z pacientů vyžaduje individuální přístup. V rámci urgentní medicíny musíme provést správné vyšetření a analýzu stavu pacienta podle algoritmu ABCDE. U každého pacienta, pokud není v bezvědomí, musí být

důkladně odebrána anamnéza, pro případ, že by u pacienta mohlo dojít k alergické reakci na antibiotika nebo pozorné prostudování zdravotní dokumentace. Podrobná anamnéza dokáže předejít mnohým komplikacím v léčbě. Mezi možné komplikace spadá například anafylaktický šok, který může být způsoben nesnášenlivostí penicilinu. Při průkazné penicilinové alergii jsou penicilinová antibiotika kontraindikována.

2. Před zahájením samotné antibiotické léčby je velmi důležitá podpora a stabilizace základních vitálních funkcí podle doporučených postupů v urgentní medicíně, v případě, že by například došlo k srdečnímu selhání či selhání plicní ventilace.
3. Dále je v rámci urgentní medicíny před první dávkou antibiotik nutné odebrat biologický materiál k následujícímu bakteriologickému vyšetření.
4. Každé antibiotikum by mělo být správně indikováno a podáno včas ve vhodné dávce. V mnoha studiích bylo prokázáno, že časné podání antibiotik v urgentní medicíně do 1 hodiny od rozpoznání sepse vedlo ke snížení mortality pacientů. Při podezření na invazivní meningokoková onemocnění, by měla být antibiotická léčba zahájena dokonce již do 30 minut.
5. Posledním důležitým bodem v přednemocniční neodkladné péči je správná indikace k transportu na odpovídající pracoviště, kde bude zahájena následná cílená léčba s ohledem na konkrétní stav pacienta a následující antibiotická léčba.

12 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo obecně popsat antibiotika, historii jejich objevu, klasifikaci, onemocnění a stavy v urgentní medicíně, kdy jsou antibiotika indikována. Dále bylo úkolem zanalyzovat případové studie, ve kterých byla aplikována antibiotická léčba a následně ukázat na jednotlivých kazuistikách, že zdravotníci mají zkušenosti s podáním antibiotik jak v přednemocniční neodkladné péči, tak i na urgentním příjmu, a to buď u život ohrožujících stavů či profilakčně. Výsledkem bylo navrhnout optimální postup na podávání antibiotik v urgentní medicíně. Cíle bakalářské práce byly splněny.

13 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AA – alergologická anamnéza

ATB – antibiotikum

AVPU – Alert Voice Pain Unresponsive

ARO – anesteziologicko-resuscitační oddělení

CT – výpočetní tomografie

CNS – centrální nervová soustava

DNA – kyselina deoxyribonukleová

DF – dechová frekvence

Dg. – diagnóza

EA – epidemiologická anamnéza

EKG – elektrokardiogram

FA – farmakologická anamnéza

FR – fyziologický roztok

GA – gynekologická anamnéza

GIT – gastrointestinální trakt

GCS – Glasgow Coma Scale

HCL – kyselina chlorovodíková

i.o. – intraoseální

i.m – intramuskulárně

i.v. – intravenózně

IMO – invazivní meningokokové onemocnění

JIP – jednotka intenzivní péče

KPR – kardiopulmonální resuscitace

kg – kilogram

LZS – letecká záchranná služba

LDK – levá dolní končetina

MRI – magnetická rezonance

mg – miligram

ml – mililitr

mmHg – milimetr rtuťového sloupce

NACA – National Advisory Committee for Aeronautics

ORL – otorhinolaryngologie

OTI – orotracheální intubace

PA – pracovní anamnéza

PCR – polymerázová řetězová reakce

PNP – přednemocniční neodkladná péče

PHŽ – pravá horní žíla

RTG – rentgen

RV – rendez vous systém

RZP – rychlá zdravotnická pomoc

RLP – rychlá lékařská pomoc

ROSC – Return of Spontaneous Circulation

SpO_2 – saturace krve kyslíkem

SA – sociální anamnéza

TK – krevní tlak

Th. – terapie

tzv – tak zvaný

UP – urgentní příjem

UPV – uměla plicní ventilace

UZ – ultrasonografie

VAS – vizuální analogová škála

ZOS – zdravotnický operační systém

ZZS – zdravotnická záchranná služba

14 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. MARTÍNKOVÁ, Jiřina. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1356-4.
2. BENEŠ, Jiří. *Antibiotika: systematika, vlastnosti, použití*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0636-3.
3. HEJZLAR, Miroslav, Miloš TEPLÝ a Bohumil HYLMAR. *Antibiotika a jejich použití v potravinářství a zemědělství*. Praha: SNTL, 1980. Řada potravinářské literatury.
4. LONG, Maxine. *Rodinná encyklopedie medicíny a zdraví*. Čestlice: Rebo Productions, c1999. ISBN 80-7234-074-3.
5. SCHINDLER, Jiří. *Mikrobiologie: pro studenty zdravotnických oborů. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Grada, 2014. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4771-2.
6. VOTAVA, Miroslav. *Lékařská mikrobiologie obecná. 2. přeprac. vyd.* Brno: Neptun, 2005. ISBN 80-86850-00-5.
7. Ford, Michael. *Medical microbiology*. Oxford New York, NY: Oxford University Press, 2019. Print. ISBN 9780198818144.
8. TRIPATHI, K. D., 2013. *Essentials of medical pharmacology*. Seventh edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P). ISBN 978-9350259375
9. MIKOLÁŠEK, Peter, 2020. *Základy antibiotické terapie u dětí. Dětské infekční lékařství* [online]. Masarykova univerzita, 2020 [cit. 2020-08-03].

Dostupné z: <https://telemedicina.med.muni.cz/pdm/detske-infekcni-lekarstvi/index.php?pg=vyukove-texty--zaklady-antibioticke-terapie-u-deti>

10. Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně a Subkomise pro antibiotickou politiku. *Konsensus cefalosporiny: Cefalosporiny* [online]. 2016 [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/antibioticka-politika-cr>
11. PROKEŠ, Jaroslav, c2005. *Základy toxikologie: obecná toxikologie a ekotoxikologie*. Praha: Galén. ISBN 80-726-2301-x.
12. LOCHMANN, Otto. *Antimikrobní terapie v praxi*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-826-3.
13. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ, 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.
14. POLÁK, Martin, 2014. *Urgentní příjem: nejčastější znaky, příznaky a nemoci na oddělení urgentního příjmu*. Praha: Mladá fronta. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-3208-7.
15. Subkomise pro antibiotickou politiku Komise pro lékovou politiku a kategorizaci léčiv ČLS JEP. Konsensus používání antibiotik I. Penicilinová antibiotika. In: *Infekce.cz* [online]. [cit. 2020-08-09]. Dostupné z: <https://www.infekce.cz/Standardy/ATBkonsens1DP.pdf>
16. HAMPLOVÁ, Lidmila. *Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie, hygiena pro bakalářské studium a všechny typy zdravotnických škol*. V Praze: Stanislav Juhaňák – Triton, 2015. ISBN 978-80-7387-934-1.
17. ČERNÝ Vladimír, Eduard KASAL, Renata PAŘÍZKOVÁ, Ivan NOVÁK, Karel CVACHOVEC, Daniel NALOS a Pavel ŠEVČÍK *INVAZIVNÍ MENINGOKOKOVÁ ONEMOCNĚNÍ: DOPORUČENÝ POSTUP V INTENZIVNÍ PÉČI* [online]. In: s. 6 [cit. 2020-07-25]. Dostupné z:

<https://www.csarim.cz/content/uploads/2018/11/doporuceny-postup-invazivni-meningokokove-onemocneni-2005.pdf>

18. POKORNÝ, František, 2012. *Invazivní meningokokové onemocnění v přednemocniční neodkladné péči*. Bakalářské práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Eduard Kasal.
19. ČERNÝ, Vladimír, c2005. *Sepse v intenzivní péči: vybraná doporučení v diagnostice a terapii*. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf. Intenzivní medicína. ISBN 80-734-5054-2.
20. SVOBODA, Petr, 2004. *Sepse v traumatologii a chirurgii*. V Praze: Triton. ISBN 80-7254-550-7.
21. ŠEVČÍK, Vladimír, 1997. *Sepse v intenzivní medicíně*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 80-7013-250-7.
22. HALAWI, Mohamad J. a Michael P. MORWOOD. Acute Management of Open Fractures: An Evidence-Based Review. *Orthopedics* [online]. 2015, 38(11), e1025-e1033 [cit. 2020-07-25]. DOI: 10.3928/01477447-20151020-12. ISSN 0147-7447. Dostupné z: <http://www.healio.com/doiresolver?doi=10.3928/01477447-20151020-12>
23. KRTIČKA, M, M PETRÁŠ, D IRA a V NEKUDA. *Vliv primární aplikace podtlakové terapie na vznik infekčních komplikací u otevřených zlomenin 3 stupně*. Klinika úrazové chirurgie TC FN Brno, LF MU <https://www.akutne.cz/res/publikace/vliv-primarni-aplikace-podtlakove-terapie-na-vznik-infekcnich-komplikaci-u-otevrenych-zlomenin-iii-stupne-krticka-m.pdf>

24. KASAL, Eduard, 2003. *Základy anesteziologie, resuscitace, neodkladné medicíny a intenzivní péče pro lékařské fakulty*. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0556-2.
25. BYDŽOVSKÝ, Jan, 2008. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7254-815-6.
26. MAZÁNEK, Jiří. *Traumatologie orofaciální oblasti*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN isbn978-80-247-1444-8.
27. MAREK, Josef. *Farmakoterapie vnitřních nemocí*. 4., zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2639-7.
28. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4434-6.
29. POKORNÝ, Jan, c2010. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-322-8.
30. ROZSYPAL, Hanuš, Michal HOLUB a Monika KOSÁKOVÁ, 2013. *Infekční nemoci ve standardní a intenzivní péči*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2197-5.
31. MIROSSAY, Ladislav a Ján MOJŽIŠ, 2009. *Základná farmakológia a farmakoterapia*. 2. vyd. Košice: Equilibria. ISBN 978-8089284436.
32. LÜLLMANN, Heinz, Klaus MOHR a Lutz HEIN, 2012. *Barevný atlas farmakologie*. Vyd. 4., české. Ilustroval Jürgen WIRTH, přeložil Maxmilián WENKE. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3908-3.
33. Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči, 2015. České Budějovice: MEDIPRAX CB. ISSN 1212-1924. Dostupné z: https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2015_mimoradne-vydani.pdf

34. Pomůcka pro záchranáře, tabulka postupu vyšetření ABCDE. In: Komora záchranářů: zdravotnických záchranných služeb České republiky [online]. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, 2016 [cit.2020-08-03]. Dostupné z: <https://www.komorazachranaru.cz/aktualita/pomucka-pro-zachranaretabulka-postupu-vysetreni-abcde>
35. *Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči*, 2017. České Budějovice: MEDIPRAX CB. ISSN 1212-1924. Dostupné z: https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2017_1.pdf

15 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ






Obrázek 1 - Penicilin. [10].	14
Obrázek 2 - Cefalosporiny. [26]	16
Obrázek 3 - Tetracyklin. [26]	17
Obrázek 4 - Vybrané cílové struktury buňky, na něž působí antibiotika. [1]	21
Obrázek 5 - Dělení sepse. [6]	32
Obrázek 6 - Klasifikace otevřených zlomenin. [23]	33

16 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – ABCDE vyšetření. (zdroj: vlastní zpracování)	39
Tabulka 2 – ABCDE vyšetření. (zdroj: vlastní zpracování)	41
Tabulka 3 – ABCDE vyšetření. (zdroj: vlastní zpracování)	42
Tabulka 4 – ABCDE vyšetření. (zdroj: vlastní zpracování)	44

17 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Kompletní vyšetření ABCDE. [34]

	VYŠETŘENÍ	INTERVENCE	CÍL
A 	<ul style="list-style-type: none"> • zvukové fenomény • poloha hlavy • cizí tělesa • tekutina, sekret • otok 	<ul style="list-style-type: none"> • zprůchodnění • odsátí • zajištění • O₂ 	Průchodné dýchací cesty
B 	<ul style="list-style-type: none"> • pohled - poslech • pohmat - poklep • dechová frekvence a úsilí • symetrie hrudníku • podkožní emfyzém • pozice trachey • náplň krčních žil • cyanóza <p>SpO₂ - ETCO₂ - USG - RTG - CT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O₂ podle SpO₂ • terapie pneumotoraxu • inhalační terapie • ventilace 	Dostatečná oxygenace a ventilace
C 	<ul style="list-style-type: none"> • tepová frekvence • krevní tlak • kapilární návrat • krvácení • barva kůže • diuréza • odběry krve <p>EKG - USG - CT - RTG</p>	<ul style="list-style-type: none"> • i.v. / i.o. vstup • kontrola krvácení • tekutiny • léky • transfuzní přípravky 	Stabilizace krevního oběhu
D 	<ul style="list-style-type: none"> • AVPU / GCS • reaktivita a symetrie zornic • základní neurologické vyšetření • hladina glykémie • toxikologické vyšetření 	<ul style="list-style-type: none"> • glukóza • antidota 	Zhodnocení neurologického stavu
E 	<ul style="list-style-type: none"> • vyšetření od hlavy k patě • teplota • poranění • otoky • jizvy • známky užívání drog • kožní změny • známky infekce • odběr anamnézy 	<ul style="list-style-type: none"> • terapie zjištěné příčiny • termomanagement • ošetření traumat • zavedení NGS, PMK 	Odhalení dalších příznaků a termomanagement

© CLS JEP - SUMMK, Sekce nelékařských zdravotnických pracovníků

Příloha 2 – Žádost k realizaci výzkumu ZZS hl. m. Praha

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta biomedicínského inženýrství

Sportovců 2311, 272 01 Kladno



Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy

Korunní 98,

101 00, Praha 10

Věc: Žádost k realizaci praktické části bakalářské práce

Jméno vedoucího práce: PhDr. Mgr. David Peřan, MBA

Jméno a příjmení žadatele: Daria Sekreteva

Datum narození: 9.03.1995

E-mail: sekredar@fbmi.cvut.cz

Obor studia: Zdravotnický záchranář

Téma závěrečné práce: Použití antibiotik v urgentní medicíně

Požadavek na: poskytnutí informace

Přesná specifikace: Kazuistika z výjezdu s podáním antibiotik

Termín sběru dat: od 7.07.2020 do 8.08.2020

Útvar, kde bude sběr dat probíhat: ZZS HMP

Výzkum bude probíhat kvalitativní formou výzkumu dokumentů. Se získanými daty bude nakládáno dle platných etických norem a bude zachována anonymita osobních dat.

Získaná data budou sloužit jako podklad pro zpracování bakalářské práce s názvem: *"Použití antibiotik v urgentní medicíně"*

Žádám o povolení realizace výzkumu. Prosím o sdělení Vašeho rozhodnutí.

Datum 7. 7. 2020

Vyjádření instituce:

Souhlasím s poskytnutím anonymizovaných dat v podobě kazuistiky pro účely bakalářské práce:


PhDr. David Peřan, MBA
27709

**Zdravotnická záchranná služba
hl. m. Prahy**
vzdělávací a výcvikové středisko
Korunní 98, 101 00 Praha 10

Příloha 3 – Žádost k realizaci výzkumu Nemocnice na Bulovce

Příloha č. 4 NNB_SME_03/2010 verze 8



NEMOCNICE NA BULOVCE
180 81 Praha 8, Budínova 67/2

Žádost o umožnění šetření v rámci závěrečné práce studentů VOŠ/VŠ/univerzit	
Příjmení a jméno žadatele: Sekreteva Daria	
Kontaktní adresa: Kladenská 94/21, Praha 6 - Vokovice	
Telefon: +420777443927	E-mail: sekretar@fbmi.cvut.cz
Škola/ univerzita: ČVUT,FBMI	
Obor studia: Zdravotnický záchranář	
Téma závěrečné práce: Použití antibiotik v urgentní medicíně	
Termín sběru dat: 20.06- 13.08 - 2020	
Pracoviště, kde bude sběr dat probíhat: Urgentní příjem	
Zjišťované informace: Antibiotika používaná v urgentní medicíně, Kazuistiky	
Forma prezentace dat: Případová studie a jejich analýza, grafy	
Datum: 21.07.2020	Podpis žadatele:
Vyjádření odd. vzdělávání:	Úhrada v celkové výši: Kármcová Smlouva
V Praze dne: 24.7.2020	Podpis: NEMOCNICE NA BULOVCE 180 81 Praha 8, Budínova 2 ODDĚLENÍ VZDĚLÁVÁNÍ (5)
Vyjádření vedoucího pracoviště:	souhlasím / nesouhlasím
V Praze dne: 23.7.20	Podpis: Bc. Žáček Svatopluk
Vyjádření náměstkyně ředitele:	souhlasím / nesouhlasím
V Praze dne:	Podpis: Nemocnice Na Bulovce 180 81 Praha 8, Budínova 67/2 Mgr. Soňa Mendlová náměstkyně pro zdravotnickou péči tel: 266 082 023 sona.mendlova@bulovka.cz

Poučení žadatele:

- 1) Žadatel se zavazuje, že zachová mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným výzkumem a sběrem dat.
- 2) Dotazníky použité při sběru dat musí být anonymní.
- 3) Po zpracování výsledků je žadatel povinen, je podložit příslušnému náměstkovi, který dotazníkové šetření povolil.
- 4) Prezentace výsledků s uvedením jména Nemocnice Na Bulovce je možná pouze se souhlasem ředitele Nemocnice Na Bulovce.
- 5) Poskytnuté osobní údaje budou zpracovány v souladu s GDPR