

# Audit antibiotické profylaxe v chirurgii

Domecký P.<sup>1</sup>, Hauschke L.<sup>2</sup>, Černý V.<sup>3</sup>, Malý J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra sociální a klinické farmacie, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova

<sup>2</sup>Oddělení klinické farmacie, Krajská zdravotní, a. s., Ústí nad Labem

<sup>3</sup>Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem

**Cíl studie:** Zhodnocení provedení antibiotické profylaxe v chirurgii.

**Typ studie:** Průřezová studie.

**Typ pracoviště:** Zdravotnické zařízení lůžkové péče krajského typu.

**Materiál a metoda:** Antibiotická profylaxe byla zhodnocena u pacientů  $\geq 18$  let, kteří v definovaném období podstoupili chirurgický výkon a současně vyjádřili svůj souhlas se zpracováním dat pro odborné účely. Data byla sbírána pomocí předem vytvořeného formuláře pro perioperační záznam antibiotické profylaxe (identifikace a pohlaví pacienta, informace o chirurgickém výkonu, název antibiotika, dávka antibiotika, čas podání a délka podávání antibiotika) a ze zdravotnické dokumentace. Nasbíraná data byla porovnána s dostupnými vědeckými poznatky a s interním standardem. Výsledky byly zpracovány deskriptivní statistikou.

**Výsledky:** Studie se zúčastnilo 197 pacientů (103 mužů a 94 žen) v průměrném věku 56,5 let. Nejčastěji byl sledován urologický výkon, a to u 43 (21,8 %) pacientů. Antibiotickou profylaxi obdrželo 125 (63,5 %) pacientů. Indikace antibiotické profylaxe odpovídala z 86,9 % standardu a z 88,9 % dostupným vědeckým poznatkům. U 52 % chirurgických výkonů byl podán cefazolin. Na základě podrobného hodnocení byly v současném interním standardu napříč obory identifikovány některé oblasti vhodné k revizi. Jedná se především o doplnění obecných zásad provedení antibiotické profylaxe, zohlednění individuálních charakteristik pacienta a podrobnější specifikování jednotlivých výkonů dle chirurgických oborů. **Závěr:** V interním standardu antibiotické profylaxe byly identifikovány jisté rozdíly oproti dostupným vědeckým poznatkům. Určité odlišnosti oproti standardu i aktuálním poznatkům byly shledány i při hodnocení provedení profylaxe v praxi.

**Klíčová slova:** antibiotická profylaxe, infekce v místě chirurgického výkonu, adherence, doporučené postupy.

## Audit of antibiotic prophylaxis in surgery

**Objective:** Evaluation of antibiotic prophylaxis in surgery.

**Design:** Cross-sectional study.

**Setting:** Regional healthcare facility.

**Material and methods:** This study assessed patients ( $\geq 18$  years old) who underwent a surgical operation in the defined period and agreed to participate in the study. Data were collected through the form for antibiotic prophylaxis perioperative record (identification and gender, information about surgical operation, choice of antibiotic, dose of antibiotic, time of administration and duration of it), and from the medical records. Collected data were compared with evidence-based medicine and internal hospital standards. The descriptive statistics were used for evaluation.

**Results:** 197 patients (103 men and 94 women) with average age of 56.5 years attended the study. Urological procedure was most frequently observed in 43 (21.8%) patients. 125 (63.5%) patients received antibiotic prophylaxis. The indication of the antibiotic prophylaxis was correct in 86.9% with the internal hospital standards and in 88.9% with the evidence-based medicine. Cefazolin was administered in the 52% of surgical procedures. Based on the detailed evaluation, some areas for revision have been identified in the internal hospital standards. It is necessary to define the general principles for antibiotic prophylaxis, to consider individual patient characteristics and more detailed specification of the individual surgical operations.

**Conclusion:** Some contradictions with the evidence-based medicine have been identified in the internal hospital standard

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

PharmDr. Lucie Hauschke, Ph.D., lucie.hromadkova@gmail.com

Článek přijat redakcí: 2. 7. 2019; Článek přijat k tisku: 24. 9. 2019;

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2020; 31(4): 152–156

for antibiotic prophylaxis. Certain differences from the internal hospital standards as well as evidence-based medicine have been found in the evaluation of antibiotic prophylaxis in practice.

**Key words:** antibiotic prophylaxis, surgical site infection, adherence, guidelines.

## Úvod

Infekce v místě chirurgického výkonu (SSI – surgical site infection) je potenciální komplikací jakéhokoliv chirurgického výkonu. Pro prevenci SSI je mimo ostatní doporučení zásadní samotné provedení antibiotické profylaxe (AP). Vhodný výběr antibiotika (ATB) je její základní složkou [1–2]. V zásadě se jedná o podání účinného ATB, které svým spektrem účinku pokryje patogeny pravděpodobně se vyskytující v místě chirurgického výkonu. ATB musí být podáno v dostatečné dávce s ohledem na individuální charakteristiky pacienta, zejména tělesnou hmotnost. Dále je nutné ATB podat ve správný čas, obvykle 15–120 minut před chirurgickým výkonem, v odůvodněných případech pak ve 2–3 dávkách během nebo po chirurgickém výkonu (vyšší krevní ztráty, delší chirurgický výkon aj.) [2–5]. Celková délka AP by neměla ve většině případů přesáhnout 24 hodin (výjimkou mohou být komplikované cévní výkony či vysoce rizikový pacient). V současné době je preference pro jednu dávku ATB v rámci profylaxe [5–7]. Při nesprávně nastavených parametrech AP dochází k riziku vzniku antimikrobiální rezistence, rozvoji infekce a s tím související poškození pacienta [2–8].

Cílem auditu bylo zhodnocení a porovnání praxe provedení AP s interním standardem AP pracoviště (standard) a s dostupnými vědeckými poznatky (EBM – evidence based medicine). Současně proběhlo srovnání standardu s EBM.

## Soubor a metoda

Studie byla koncipována jako průřezová observační studie. AP byla zhodnocena u pacientů starších 18 let, kteří v definovaném období (5. 2. – 9. 2. 2018) podstoupili chirurgický výkon v daném zdravotnickém zařízení lůžkové péče (ZZ) a současně vyjádřili svůj souhlas se zpracováním dat pro výzkumné účely. Proveditelnost a adekvátnost nastavených podmínek studie byly ověřeny pilotním dnem (29. 1. 2018). Data z tohoto sběru jsou také zahrnuta v prezentovaných výsledcích.

Data byla sbírána pomocí předem vytvořeného formuláře pro perioperační záznam AP, do kterého zaznamenávaly průběh AP předem proškolené anesteziologické sestry. Byla sbírána data týkající se chirurgického výkonu (začátek a konec chirurgického výkonu, typ chirurgického výkonu, vysílající a přijímající oddělení) a pacienta (identifikace pacienta a pohlaví). Do formuláře byla také zaznamenána data o podaném ATB (název, dávka, cesta podání, čas zahájení a ukončení infuze, případně informace o dalších perioperačně podaných dávkách). Informace o AP byly porovnány se záznamem anesteziologa ze zdravotnické dokumentace. Zdravotnická dokumentace rovněž sloužila k doplnění základních anamnestických dat pacientů a pro doplnění údajů stran AP.

Formulář vyplněný anesteziologickou sestrou byl spárován se zdravotnickou dokumentací. Jednotlivé formuláře a data ze zdravotnické dokumentace byly převedeny do aplikace Microsoft Excel. Data byla anonymizována a shromážděna s ohledem na standardní zabezpečení dat.

Nasbíraná data stran provedení AP byla porovnávána se standardem a EBM (tato doporučení vznikla za použití několika doporučených postupů, které jsou uvedeny na konci tohoto textu v oddílu literatura, a zároveň pro některé typy chirurgických výkonů byla provedena systematická rešerše) [5, 7, 9–12].

Výsledky byly zpracovány deskriptivní statistikou (průměr, medián, směrodatná odchylka, relativní a absolutní četnost) za pomoci aplikace Microsoft Excel 2016.

## Výsledky

V rámci auditu byl zhodnocen způsob provedení AP u 197 chirurgických výkonů. Základní charakteristiky hodnocené skupiny pacientů jsou shrnuty v tab. 1. V tab. 2 jsou pak uvedeny souhrnné výsledky hodnocení míry souhlasu mezi praxí a standardem, a praxí a EBM. Současně proběhlo srovnání standardu s EBM.

## Indikace AP

Indikace AP byla u většiny chirurgických výkonů vyhovující. Bylo identifikováno několik případů, kdy bylo ATB podáno zbytečně či naopak podáno nebylo. Neshoda byla shledána u laparoskopické cholecystektomie, kdy standard doporučuje AP, což však není v souladu s EBM, a ani v praxi tak nebylo provedeno. Dále byla identifikována neshoda praxe se standardem a EBM u chirurgických výkonů v oblasti nohy (hallux valgus, peritenonektomie, aj.), dále u artroskopie, při extrakci cizího materiálu

**Tab. 1.** Základní charakteristiky hodnocené skupiny pacientů (N = 197)

Ženy N (%)	94 (47,7 %)
Věk medián (min–max)	56,5 (18–87)
Váha medián (min–max)	80 (45–142)
Alergie na ATB v anamnéze N (%)	26 (13,2 %)
Vysílající oddělení N (%)	
Emergency	3 (1,5 %)
Gastroenterologie	1 (0,5 %)
GYN/POR	17 (8,6 %)
Chirurgie	29 (14,7 %)
JIP	7 (3,6 %)
Neurochirurgie	28 (14,2 %)
Oční	6 (3,0 %)
ORL	6 (3,0 %)
Ortopedie	22 (11,2 %)
Traumatologie	27 (13,7 %)
ÚČOCH	8 (4,1 %)
Urologie	43 (21,8 %)
Celková délka hospitalizace (dny) medián (min–max)	5 (1–34)
Délka předoperačního pobytu (dny) medián (min–max)	1 (0–15)
Délka chirurgického výkonu (minuty) medián (min–max)	55 (4–315)
Pacienti s AP N (%)	125 (63,5 %)

AP – antibiotická profylaxe; ATB – antibiotikum; GYN/POR – gynekologické a porodnické oddělení; JIP – jednotka intenzivní péče; N – denominátor; ORL – otorinolaryngologie; ÚČOCH – ústní, čelistní a obličejová chirurgie

**Tab. 2.** Souhrnné hodnocení – míra souhlasu praxe, interního standardu a EBM

	míra souhlasu % (počet/N)		
	praxe – standard	praxe – EBM	standard – EBM
Indikace AP	86,9 % (166/191)	88,9 % (169/190)	93,7 % (178/190)
Volba účinné látky	76,6 % (85/111)	69,7 % (83/119)	63,9 % (76/119)
Výše dávky	81,0 % (81/100)	29,6 % (37/125)	49,5 % (52/105)
Interval 1. dávky – CV	18,3 % (19/104)	77,4 % (96/124)	97,2 % (104/107)
Indikace 2. dávky	84,2 % (85/101)	75,0 % (78/104)	78,2 % (79/101)
Interval 1. dávka – 2. dávka	86,0 % (43/50)	41,2 % (14/34)	44,1 % (15/34)

AP – antibiotická profylaxe; CV – chirurgický výkon; EBM – dostupné vědecké poznatky; N – denominátor

či u transuretrální resekce močového měchýře. Tyto případy neshody se týkaly zbytného podání ATB oproti EBM i standardu. V případě ureteroskopie byly naopak zaznamenány případy, kdy k indikaci AP dle standardu i EBM nedošlo.

### Volba účinné látky

Nejčastěji podaným ATB byl cefazolin (63,5 %). U několika chirurgických výkonů byla v praxi používána alternativní ATB, než doporučoval standard či EBM. U ortopedických výkonů bylo srovnání standardu s EBM vyhodnoceno jako neshoda – standard uvádí lék volby cefuroxim, EBM doporučuje cefazolin, který byl kromě dvou případů alergie používán i v praxi. Dvakrát došlo u ortopedických výkonů k volbě nevhodného ATB v případě alergie, byl podán ciprofloxacin nebo gentamicin namísto vankomycinu či klindamycinu. U hemikolektomie byl zvolen dle standardu potencovaný aminopenicilin. Tato volba byla v souladu s EBM, nicméně z epidemiologického hlediska, z ekonomických důvodů, a i z důvodu dalšího managementu (nutno dodávat ampicilinem) může být vhodnější alternativou kombinace cefazolinu s metronidazolem. Standard v některých případech doporučoval léčivé látky, které již nejsou registrovány (například linkomycin), v případě alergie pak u většiny chirurgických výkonů doporučoval vankomycin, v praxi (v souladu s EBM) byl podáván klindamycin.

### Výše dávky

Auditem bylo zjištěno nedostatečné dávkování aminopenicilinů, cefazolinu a gentamicinu. Kromě nedostatečné základní dávky standard ve většině případů nezohledňoval (nebo zohledňoval nedostatečně)

individuální charakteristiky pacientů (zejména váhu pacienta). Ve většině případů se jednalo o podání cefazolinu v dávce 1 g nebo amoxicilinu/kyseliny klavulanové v dávce 1,2 g, které již nejsou pro AP u dospělých pacientů vyhovující.

### Načasování první dávky

Ve většině případů standard uváděl přesný čas podání (například 30 minut před chirurgickým výkonem). Tato podoba není pro praxi příliš vyhovující, pokyn lze v praxi jen těžko dodržet. Vhodnější alternativou může být adekvátní interval pro podání (obvykle 15–60 minut). V některých případech (například vankomycin, ciprofloxacin) byl údaj ve standardu nevyhovující s ohledem na způsob podání ATB (délka infuze – tyto ATB je nutné podávat delší časový úsek s ohledem na zvolenou dávku).

### Opakování profylaktické dávky

Indikace pro další dávku ATB v rámci profylaxe ve většině případů odpovídala jak standardu, tak EBM. Ve standardu je přesně definováno, u kterých chirurgických výkonů je vhodné podat další dávku (například karotická endarterektomie, totální endoprotéza kolene nebo kyčle, cévní výkony), kdežto EBM u většiny chirurgických výkonů doporučuje držet se obecných podmínek pro prodloužení AP, které byly uvedeny výše. Vesměs se jednalo o stejné chirurgické výkony, u kterých standard doporučoval další dávku, nicméně byla podána v nevyhovujícím časovém intervalu.

V následující **tab. 3** jsou shrnuty EBM informace pro nejvíce problematické oblasti AP.

**Tab. 3.** Přehled profylaktického použití ATB [2, 5, 7, 9, 10]

ATB	Čas podání první dávky před CV* (min)	Doporučená dávka	DIOD (h)
Amoxicilin/kyselina klavulanová	15–60	2,2 g*	2
Ampicilin/sulbaktam	15–60	3 g (2 + 1)	2
Cefazolin	15–60	2 g (PT > 120 kg 3 g)	4
Cefuroxim	15–60	1,5 g	4
Ciprofloxacin	90–120	400 mg	NN
Klindamycin	20–60	600–900 mg	6
Gentamicin	30–60	5 mg/kg**	NN
Metronidazol	30–60	500–1000 mg	NN
Vankomycin	90–120	15 mg/kg***	NN

ATB – antibiotikum; CV – chirurgický výkon; DIOD – doporučený interval pro opakování od 1. dávky ATB; NN – není nutné; PT – hmotnost pacienta; \*údaje platné pro intravenózní podání – je nutné respektovat pokyny uvedené výrobcem v souhrnu údajů o přípravku, a zároveň zajistit, aby bylo podávání dokončeno před začátkem incize; \*výsledná dávka je tvořena 1 g amoxicilinu, 200 mg kyseliny klavulanové a 1 g ampicilinu; \*\*doporučená dávka (DW), pokud je hmotnost pacienta o 20 % větší než ideální tělesná hmotnost (IBW). DW = IBW + 0,4 × (aktuální hmotnost – IBW), do maximální dávky 320 mg; \*\*\*zaokrouhleno na každých 250 mg až do maximální dávky 2 g

## Diskuze

Jednotlivá doporučení pro parametry AP sledované v naší studii jsou nesjednoceny napříč dostupnými informačními zdroji. O standardizaci provedení AP usiluje zejména souhrnná práce, kterou v roce 2013 publikoval Dale W. Bratzler et al. [5]. Tato práce je vhodná jako zdroj informací, které by měly jednotlivé země při tvorbě národních a lokálních doporučených postupů zohlednit. V České republice je dostupná publikace Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici (Vlastimil Jindrák et al.) [2], která se se souhrnnou prací v mnoha informacích shoduje.

U několika pacientů nebyly některé parametry AP hodnoceny, proto se denominátor u každého sledovaného parametru může lišit. Jednalo se především o nevhodně zaznamenaný údaj (zejména podání ATB u sectio caesarea v době vybavení plodu), v praxi použité ATB neuvedené ve standardu (například oxacilin) nebo rozdíly v indikaci (mezi standardem, praxí a EBM) pro další dávku ATB u některých chirurgických výkonů (obzvláště některé urologické a neurochirurgické výkony) a jiné odůvodnitelné faktory, které vedly k vyřazení jednotlivých dat.

Indikace AP byla nevyhovující zejména u laparoskopických výkonů a komplikovaných chirurgických výkonů měkkých tkání v oblasti ruky a nohy, a to jak mezi praxí a standardem, tak praxí a EBM. Chirurgické výkony (například transuretrální resekce močového měchýře), které nemají přímý důkaz z EBM, je nutné posoudit dle dalších rizikových faktorů (obzvláště náročnost chirurgického výkonu, předpokládaná délka chirurgického výkonu, stav pacienta aj.). Volbu účinné látky je nutné zpřesnit především při alergii na lék volby. Například při alergii na penicilinová ATB mohl být v lehčích případech alergie podán cefazolin, protože zkřížená rezistence mezi beta-laktamy je minimální [1]. U většiny chirurgických oborů nebyla tato možnost uvedena ve standardu pro řešení případů alergie. Pro reálnou praxi tento fakt není zásadní, nicméně by bylo vhodné správně rozlišit jednotlivé léky volby a léky volby při alergii. Nabídnout tedy samotnému chirurgickému týmu některé alternativy, které jsou u daného chirurgického výkonu vhodné i v případě alergie. Tam, kde je to možné, by první volbou mělo být vždy ATB, které není běžně používáno v rutinní praxi. Velikost dávky, stejně jako volba účinné látky, by měla být přizpůsobena lokálním epidemiologickým podmínkám. Zde je potřeba specifikovat, jaké jsou adekvátní dávky pro zvolený typ chirurgického výkonu a u daného pacienta. Zejména u nejpoužívanějšího cefazolinu by měl dospělý pacient začínat vždy s minimální dávkou 2 g (při váze nad 120 kg pak 3 g). Minimální dávka amoxicilinu/kyseliny klavulanové by měla být 2,2 g, dávka 1,2 g je nedostatečná a při správném provedení AP nevhodná. Gentamicin a vankomycin by měly být dákovány exaktně dle tělesné hmotnosti (5 mg/kg pro gentamicin s výjimkou pro morbidně obézní pacienty, 15 mg/kg pro vankomycin se stanovenou maximální dávkou), u klindamycinu je třeba podávat dávku v rozmezí 600–900 mg [1, 2, 5, 7–10]. Velikost dávky byla tedy nevhodně definována ve standardu, a proto zde bylo identifikováno velké procento neshod mezi praxí a EBM. Načasování podání první dávky je potřeba řešit stanovením vhodného intervalu, nikoliv exaktním časovým údajem, jako je uvedeno ve standardu. Uvedená obecná doporučení jsou určitým kompromisem mezi informacemi EBM. Je nutné přihlídnout k cestě podání (jsou značné

rozdíly mezi intravenózním a perorálním podáním, ale i mezi injekčním bolusem a infuzním podáním). První dávka by neměla být podána dříve než 15 minut před začátkem chirurgického výkonu (specifický je klindamycin, vankomycin, metronidazol a ciprofloxacin) a ne později než 60 minut před chirurgickým výkonem (neplatí pro vankomycin a ciprofloxacin) [2, 5, 7–11]. Problematickou oblastí je také celková délka AP. Je žádoucí definovat jasné podmínky pro podání další dávky ATB v rámci profylaxe (zejména délka chirurgického výkonu, zvolený typ chirurgického výkonu, farmakokinetika použitého ATB, vyšší krevní ztráty a další faktory [2, 5]), stejně tak interval pro podání další dávky. Interval by měl respektovat farmakokinetiku ATB a současná doporučení. Obecně v současné době dochází spíše k odklonu od prodlužování AP po chirurgickém výkonu [6]. Dle EBM je prodloužení rutinně vhodné pouze u některých chirurgických výkonů, jako jsou totální endoprotézy kolena a kyčle, cévní výkony nebo kardiochirurgické výkony. I u těchto chirurgických výkonů by mělo vždy dojít k individuálnímu posouzení pacienta. Naopak je kladen důraz na správné provedení AP v průběhu chirurgického výkonu (zejména správně načasovaná dostatečná dávka během chirurgického výkonu, vhodné ATB). Tyto parametry nebyly ve standardu dostatečně definovány [1, 5, 13].

Výsledky byly porovnány se studiemi, které obdobně hodnotily adherenci zdravotnického personálu k doporučeným postupům nebo k jiným předpisům. Nicméně přesná metodika provedení nebyla identifikována u žádné analyzované studie. V roce 2003 M. E. E. van Kasteren et al. [14] publikoval studii, která zkoumala adherenci k lokálním doporučeným postupům. Do studie byli zahrnuti pouze pacienti podstupující elektivní výkon. Na rozdíl od naší studie došlo k zaznamenání i klasifikaci výkonu podle míry mikrobiální kontaminace a zhodnocení závažnosti celkového stavu pacienta dle Americké asociace anesteziologů. Data byla sbírána ze zdravotnické dokumentace, ošetřovatelské dokumentace a anesteziologického záznamu. Z 1 712 chirurgických výkonů bylo jen u 11 podáno ATB bez indikace. Pouze u 8 % chirurgických výkonů bylo zvoleno nesprávné ATB, které by neodpovídalo doporučeným postupům. V rámci hodnocení celkové délky AP bylo vyhodnoceno 257 chirurgických výkonů, u kterých byla AP delší a 42 chirurgických výkonů, kdy byla AP kratší. Dávka odpovídala u 89 % chirurgických výkonů. Nejproblematictější parametrem byl správný čas podání ATB, který doporučenému postupu ZZ odpovídal pouze z 50 %. Adherence k doporučeným postupům či jiným předpisům je spojena s mnoha bariérami. V této studii byly sice doporučené postupy pravidelně aktualizovány, ale aktualizované verze již nebyly dostatečně prezentovány zdravotnickému personálu. Autoři poukazují na fakt, že je potřeba ověřit úspěšnou implementaci těchto aktualizací a pravidelně monitorovat adherenci. Podobnou studii publikoval v roce 2004 Laura Guimarae Fonseca et al. [15], kdy byla porovnávána reálná praxe AP s mezinárodním doporučeným postupem, který ale bohužel ve studii není jmenován. Ze studie byli vyřazeni pediatričtí pacienti a ti, kteří podstoupili chirurgický výkon v rámci jednodenní chirurgie. U 26 % chirurgických výkonů byla AP podána, i když nebyla indikována. První generace cefalosporinů patřila mezi nejčastěji podané ATB. U 78,9 % chirurgických výkonů bylo ATB správně zvoleno, 15,9 % ATB bylo podáno ve správnou dobu a celková délka AP byla vhodná u 29,8 % chirurgic-

kých výkonů. V závěru studie autoři odkazují na nutnost odvíjet lokální doporučené postupy od epidemiologické situace v daném ZZ. Studie tak poukazuje na to, že pokud parametry AP neodpovídají doporučeným postupům založených na datech EBM, dochází k nárůstu SSI a s tím souvisejícímu nárůstu morbidit a mortality, kterému lze předejít.

Standard (potažmo doporučený postup) může sloužit jako jeden z nástrojů pro racionalizaci AP. Vzhledem ke stále vyvíjejícím se poznatkům v jednotlivých oborech je v této oblasti vhodná pravidelná revize za pomoci multioborové diskuse se zohledněním účinnosti a bezpečnosti ATB s ohledem na epidemiologickou situaci daného ZZ a ekonomickou náročnost daného postupu. Standard by měl být vytvořen na základech EBM. Tuto skutečnost potvrzují i naše výsledky.

Přínosem této studie bylo analyzování skutečného provedení AP v kontextu standardu a EBM. Data z této studie mohou naznačit problematické oblasti, které je nutné při tvorbě doporučených postupů zohlednit. Jsme také přesvědčeni a v praxi se ukazuje, že farmaceut může významně přispět k optimalizaci AP a usilovat o racionalizaci

užívání ATB, a to nejen v rámci profylaxe. Limitujícím faktorem této studie byl malý vzorek sledované populace a široká pestrost sledovaných chirurgických výkonů. Jako limitující faktor byl identifikován i fakt, že perioperační záznam do formuláře nebyl dále kontrolován nezávislou osobou. Přínosem pro studii by byla rovněž možnost konzultace výsledků s mikrobiologií a specialisty pro sledovaný chirurgický výkon.

## Závěr

Tato studie podrobně zhodnotila provedení AP v daném ZZ. Zejména čas podání první dávky, interval pro podání druhé dávky a nerespektování hmotnosti pacienta při volbě dávky byly identifikovány jako hlavní nesoulady praxe s EBM. Tyto oblasti byly zároveň nedostatečně definovány ve standardu. U problematických parametrů AP byl nastíněn možný způsob řešení a zdůrazněny oblasti, na které je třeba myslet při tvorbě podobných lokálních doporučených postupů. Výsledky auditu na daném pracovišti vedly k otevření tématu AP a k revizi standardu, což v důsledku povede k dalšímu zkvalitnění péče.

**PROHLÁŠENÍ AUTORŮ:** Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. Předběžné výsledky byly prezentovány formou posteru na XX. sympoziu klinické farmacie René Macha a 24. Congress of the European association of hospital pharmacists.

**Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. Koncept a design studie (PD, JM, LH, VC), sběr dat (PD, LH, JM), statistická analýza (PD, JM), analýza a interpretace nasbíraných dat (PD, JM, LH), návrh a vypracování rukopisu (PD, JM, LH), kritická revize rukopisu stran obsahu (PD, JM, LH, VC). **Financování:** PD děkuje za podporu grantu Univerzity Karlovy SVV 260 551. **Poděkování:** Chtěli bychom poděkovat MUDr. Pavlu Neumannovi a celému týmu Kliniky anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem. **Projednání etickou komisí:** Etická komise Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem, 225/2.

## LITERATURA

1. Bassetti M, Righi E, Astilean A, Corcione S, Petrolo A, Farina EC, et al. Antimicrobial prophylaxis in minor and major surgery. *Minerva Anestesiol.* 2015 Jan; 81(1): 76–91. Epub 2014 Feb 24. Review. PubMed PMID: 24561611.
2. Jindrák V, Hedlová D, Urbášková P. Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici. Prague (CZ): Mladá fronta, 2014.
3. Bratzler DW, Hunt DR. The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: national initiatives to improve outcomes for patients having surgery. *Clin Infect Dis.* 2006 Aug 1; 43(3): 322–330. Epub 2006 Jun 16. PubMed PMID: 16804848.
4. Adámková V. Antibiotika v chirurgických oborech. Prague (CZ): Mladá fronta, 2016. Edice postgraduální medicíny.
5. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm.* 2013 Feb 1; 70(3): 195–283. doi: 10.2146/ajhp120568. PubMed PMID: 23327981.
6. Namias N, Harvill S, Ball S, McKenney MG, Salomone JP, Civetta JM. Cost and morbidity associated with antibiotic prophylaxis in the ICU. *J Am Coll Surg.* 1999 Mar; 188(3): 225–230. PubMed PMID: 10065809.
7. National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance. Surgical Site Infection: Prevention and Treatment. [on-line]. Dostupné z: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng125/resources/surgical-site-infections-prevention-and-treatment-pdf-66141660564421>
8. Gouvêa M, Novaes Cde O, Pereira DM, Iglesias AC. Adherence to guidelines for surgical antibiotic prophylaxis: a review. *Braz J Infect Dis.* 2015 Sep-Oct; 19(5): 517–524. doi: 10.1016/j.bjid.2015.06.004. Epub 2015 Aug 5. Review. PubMed PMID: 26254691.
9. Antibiotic prophylaxis in surgery. A national clinical guideline. SIGN [on-line]. [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <http://www.sign.ac.uk/assets/sign104.pdf>
10. Surgical Antibiotic Prophylaxis Guideline: Adults. [on-line] [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www2.health.wa.gov.au/~/media/Files/Corporate/general%20documents/WA-TAG/Surgical-Antibiotic-Prophylaxis-Guideline.pdf>.
11. Surgical Antibiotic Prophylaxis Guidelines. In: Nottingham University Hospitals [on-line]. [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: [https://www.nuh.nhs.uk/clinical--guidelines?smb2az-S&pag\\_page=4](https://www.nuh.nhs.uk/clinical--guidelines?smb2az-S&pag_page=4).
12. Beneš J, Gregor P, Mokráček A. Infekční endokarditida. In: Společnost infekčního lékařství ČLS JEP [on-line]. [cit. 2019-02-01]. Dostupné z: <https://www.infekce.cz/Standardy/IEDP.pdf>.
13. Bratzler DW, Houck PM, Richards C, Steele L, Dellinger EP, Fry DE, et al. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery: baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. *Arch Surg.* 2005 Feb; 140(2): 174–182. PubMed PMID: 15724000.
14. van Kasteren ME, Kullberg BJ, de Boer AS, Mintjes-de Groot J, Gyssens IC. Adherence to local hospital guidelines for surgical antimicrobial prophylaxis: a multicentre audit in Dutch hospitals. *J Antimicrob Chemother.* 2003 Jun; 51(6): 1389–1396. Epub 2003 May 13. PubMed PMID: 12746377.
15. Fonseca LG, de Oliveira Conterno L. Audit of antibiotic use in a Brazilian University Hospital. *Braz J Infect Dis.* 2004 Aug; 8(4): 272–280. Epub 2004 Nov 19. PubMed PMID: 15565257.