

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Anežka Seifová

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Využití adrenalinových autoinjektorů v přednemocniční péči

Bakalářská práce

2024

Anežka Seifová

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Anežka Seifová**  
Osobní číslo: **Z21173**  
Studijní program: **B0913P360008 Zdravotnické záchranářství**  
Téma práce: **Využití adrenalinových autoinjektorů v přednemocniční péči**  
Téma práce anglicky: **Use of Epinephrine Auto-Injectors in Pre-Hospital Care**  
Zadávající katedra: **Katedra klinických oborů**

## Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ELLIS, Anne, 2020. *Anaphylaxis: A Practical Guide*. Springer International Publishing. 130s. ISBN: 9783030432058.  
HERKNEROVÁ, Magdalena, 2021. Anafylaxe. *Medicina pro praxi* [online]. Solen, s. r. o., 18(2), 92-96 [cit. 2024-02-22]. ISSN: 1803-5310.  
KALABUSOVÁ, Božena, 2016. Alergie, anafylaxe, anafylaktický šok. *Medicina pro praxi* [online]. Solen, s. r. o., 13(2), 89-92 [cit. 2024-02-22]. ISSN: 1803-5310.  
KELLER, F. et al., 2022. Současná diagnostika a léčba anafylaktické reakce – s přihlédnutím k ERC 2021 doporučením. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. Česká lékařská společnost JEP, 33(2), 71-78 [cit. 2024-02-22]. ISSN: 1805-4412. DOI: 10.36290/aim.2021.053.  
KRČMOVÁ, I. et al., 2020. Anafylaxe a užití adrenalinových autoinjektorů. *Medicina pro praxi* [online]. Solen, s. r. o., 17(3), 174-181 [cit. 2024-02-22]. ISSN: 1803-5310.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Karel Janata**  
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2024**

**doc. RNDr. ThLic. Karel Sládek, Ph.D., MBA v.r.**  
děkan

L.S.

**Mgr. Zuzana Červenková, Ph.D. v.r.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 5. března 2024

## PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem „Využití adrenalinových autoinjektorů v přednemocniční péči“ jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze 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, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2024

Anežka Seifová v.r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala Mgr. Karlu Janatovi, DiS., za skvělé vedení mé bakalářské práce a cenné rady při její tvorbě. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům za jejich podporu během celého studia.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce zkoumá využití adrenalinových autoinjektorů v rámci přednemocniční péče, s důrazem na alergické reakce a anafylaxi. Teoretická část práce se zaměřuje na definici alergie a anafylaxe, mechanismy vzniku těchto reakcí, klinické projevy a důležitost rychlého a správného zásahu. Dále se zabývá přehledem dostupných adrenalinových autoinjektorů, jejich použitím a postupy aplikace.

Praktická část se zaměřuje na analýzu znalostí záchranářů ohledně použití adrenalinových autoinjektorů a diagnostiky anafylaxe. Metoda výzkumu zahrnuje dotazníkové šetření mezi záchranáři, zaměřené na jejich povědomí o anafylaxi a postupech při aplikaci adrenalinových autoinjektorů.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Alergie, anafylaxe, adrenalin, adrenalinové autoinjektory

## **TITLE**

Use of Epinephrine Auto-Injectors in Pre-Hospital Care

## **ANNOTATION**

This bachelor thesis examines the utilization of adrenaline auto-injectors within pre-hospital care, with a focus on allergic reactions and anaphylaxis. The theoretical part of the thesis concentrates on the definition of allergy and anaphylaxis, the mechanisms of these reactions, clinical manifestations, and the importance of prompt and proper intervention. Furthermore, it provides an overview of available adrenaline auto-injectors, their usage, and application procedures.

The practical section focuses on the analysis of paramedics' knowledge regarding the use of adrenaline auto-injectors and the diagnosis of anaphylaxis. The research methodology includes a questionnaire survey among paramedics, aimed at assessing their awareness of anaphylaxis and the procedures for administering adrenaline auto-injectors.

## **KEYWORDS**

Allergy, anaphylaxis, adrenaline, epinephrine auto-injectors

# OBSAH

Úvod.....	11
1 Cíle a metody práce .....	12
1.1 Cíl práce.....	12
1.2 Metody k dosažení cíle .....	12
TEORETICKÁ ČÁST .....	13
2 Alergie .....	13
2.1 Typy alergických reakcí.....	13
2.1.1 Imunopatologická reakce 1. typu.....	13
2.1.2 Imunopatologická reakce 2. typu.....	13
2.1.3 Imunopatologická reakce 3. typu – imunokomplexová.....	13
2.1.4 Imunopatologická reakce 4. typu – pozdní typ.....	14
2.1.5 Imunopatologická reakce 5. typu.....	14
2.2 Alergeny.....	14
2.3 Příznaky alergie .....	15
2.4 Diagnostika alergie .....	15
2.5 Léčba alergie.....	15
3 Anafylaxe.....	16
3.1 Příčiny anafylaxe .....	16
3.2 Klinický obraz anafylaktické reakce.....	16
3.3 Diagnostika anafylaxe.....	17
3.3.1 Diagnostická kritéria.....	17
3.4 Terapie anafylaxe.....	17
3.5 Refrakterní anafylaxe.....	19
3.5.1 Léčba refrakterní anafylaxe .....	19
3.6 Prevence rekurence anafylaktické reakce .....	20
4 adrenalinové autoinjektory .....	21

4.1	Historie anafylaxe a využití adrenalinu .....	21
4.2	Adrenalin .....	22
4.3	Anapen .....	22
4.4	Emerade .....	23
4.5	Jext.....	24
4.6	EpiPen.....	25
	Výzkumná část.....	27
5	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	27
6	Metodika výzkumné části .....	27
6.1	Soubor respondentů .....	27
6.2	Časový průběh výzkumu .....	27
6.3	Analýza získaných dat .....	28
6.4	Interpretace výsledků.....	28
7	Interpretace výsledků.....	29
8	Diskuze .....	47
8.1	Jaké jsou znalosti respondentů v oblasti guidelines pro léčbu anafylaxe? .....	47
8.2	Jsou respondenti schopni správně diagnostikovat anafylaxi?.....	48
8.3	Dokáží respondenti správně použít adrenalinový autoinjektor?.....	49
9	Závěr .....	52
10	Použitá literatura .....	53
11	Přílohy.....	56

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 - Graf dosaženého vzdělání respondentů .....	29
Obrázek 2 - Graf znázorňující roky odpracované ve výjezdové skupině ZZS .....	30
Obrázek 3 - Graf pro vybavení sanitního vozidla adrenalinovým autoinjektorem.....	31
Obrázek 4 - Graf setkání záchranářů s pacienty po aplikaci adrenalinového autoinjektoru.....	32
Obrázek 5 - Graf jistoty při manipulaci s adrenalinovým autoinjektorem .....	33
Obrázek 6 - Graf výběru léku první volby při léčbě anafylaxe .....	34
Obrázek 7 - Graf doporučené dávky adrenalinu intramuskulárně u dospělého při léčbě anafylaxe .....	35
Obrázek 8 - Graf doby pro opakování dávky adrenalinu.....	36
Obrázek 9 - Graf hlavních příznaků anafylaxe .....	37
Obrázek 10 - Graf rozdílu mezi alergickou a anafylaktickou reakcí .....	38
Obrázek 11 - Graf kvality krevního tlaku při anafylaktické reakci .....	39
Obrázek 12 - Graf indikací k podání adrenalinu v autoinjektoru .....	40
Obrázek 13 - Graf místa aplikace adrenalinového autoinjektoru .....	41
Obrázek 14 - Graf povědomí respondentů o různých názvech adrenalinových autoinjektorů.	42
Obrázek 15 - Graf názvů adrenalinových autoinjektorů.....	43
Obrázek 16 - Graf správného postupu při aplikaci EpiPenu .....	44
Obrázek 17 - Graf ověření správné aplikace EpiPenu.....	45
Obrázek 18 - Graf skupin léků pokračující léčby anafylaxe .....	46
Tabulka 1 - Správné a špatné odpovědi k výzkumné otázce č. 1 .....	48
Tabulka 2 - Správné a špatné odpovědi k výzkumné otázce č. 2 .....	49
Tabulka 3 - Správné a špatné odpovědi k výzkumné otázce č. 3 .....	50
Tabulka 4 - Celková úspěšnost u znalostních otázek .....	50

## **SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK**

ALS	Advanced life support
cAMP	Cyklický adenosin monophosphate
DC	Dýchací cesty
ECMO	Extracorporeal membrane oxygenation
HDC	Horní dýchací cesty
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
TK	Krevní tlak

## ÚVOD

V dnešní době se setkáváme s neustálým nárůstem alergických reakcí, z nichž mnohé mohou být život ohrožující. Mezi alergické stavy patří anafylaxe, což je akutní stav, který je způsoben vážnou alergickou reakcí na určitou látku. V tomto případě je nutná okamžitá zdravotní péče a použití epinefrinu v autoinjektoru, nejznámější jako EpiPen, je velmi účinná pomoc pro pacienty v ohrožení života.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na zkoumání a analyzování použití adrenalinových autoinjektorů v přednemocniční péči při léčbě anafylaktického šoku. Cílem je zhodnotit efektivitu a bezpečnost těchto autoinjektorů, vymezit faktory ovlivňující jejich účinnost a posoudit znalosti a dovednosti klientů při aplikaci adrenalinových per.

První část práce se věnuje teoretickému základu alergických reakcí, anafylaxe a významu přednemocniční péče. Následně jsou rozebrány vlastnosti a mechanismus působení adrenalinu a další část je věnována typům adrenalinových autoinjektorů, historii anafylaxe a adrenalinu, konstrukci a způsobu použití jednotlivých autoinjektorů.

Druhá část práce se zaměřuje na teoretické znalosti záchranářů o anafylaxi a na praktickou stránku používání adrenalinových autoinjektorů.

# **1 CÍLE A METODY PRÁCE**

## **1.1 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení a analýza použití adrenalinových autoinjektorů v rámci přednemocniční péče při léčbě anafylaxe. Posouzení efektivity a bezpečnosti autoinjektorů s ohledem na okamžitou reakci a zvládnutí akutní alergické reakce. Vymezení klíčových faktorů ovlivňující účinnost adrenalinových per, včetně správné diagnostiky anafylaxe, vhodné indikace pro použití adrenalinu a postupů při jeho podávání.

Na základě těchto dílčích cílů bude práce poskytovat posouzení aktuálních znalostí záchranářů v praxi ve využívání adrenalinových autoinjektorů v přednemocniční péči s důrazem na diagnostiku a léčbu anafylaxe.

## **1.2 Metody k dosažení cíle**

Hlavní metodou k dosažení cíle v teoretické části bakalářské práce je shrnutí informací o alergické reakci, anafylaxi a jednotlivých typech adrenalinových autoinjektorů. V praktické části je to zhodnocení dotazníku, který obsahuje kvízové otázky z oblasti diagnostiky a léčby anafylaxe a správného použití adrenalinových autoinjektorů. Výsledek zhodnocení dotazníku by měl v konečné fázi zajistit vytvoření kvalitního a užitečného souhrnu s informacemi pro odpovídající diagnostiku a léčbu anafylaxe v přednemocniční péči.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 2 ALERGIE

Je důležité rozlišit alergickou a anafylaktickou reakci. Alergie a anafylaxe jsou dvě odlišné reakce imunitního systému na různé látky. Alergie je patologická reakce, kdy imunitní systém přehnaně reaguje na látky, které jsou pro většinu lidí neškodné. Tato reakce vzniká poté, co imunitní systém špatně identifikuje látky, nazývané alergen, jako potenciálně nebezpečné a reaguje na ně. Dochází k tvorbě specifických protilátek. Reakce může probíhat místně, projevuje se například rýmou, zánětem, vyrážkou, průduškovým astma. Může ale dojít i k centrální reakci, která se vyznačuje jako anafylaxe. Reakce může zahrnovat různé části imunitního systému a může být mírná až těžká. Alergie se mohou vyskytnout i kdykoli v průběhu života. (Kalabusová, 2016; Ústavní lékárna IKEM, 2023)

### 2.1 Typy alergických reakcí

#### 2.1.1 Imunopatologická reakce 1. typu

Tento typ reakce je nejčastější a podstatou je reakce zprostředkovaná protilátkou IgE. Jedná se o neadekvátní reakci na běžné vnější alergen, jako jsou pyly, potravinové alergen, roztoči, léky. (Jílek, 2019)

Nástup alergické reakce je v rozmezí několika vteřin až minut. Může se dostavit i druhá reakce, zhruba do 6 hodin po první reakci. Projevuje se rýmou, astmatem, vyrážkou až anafylaktickým šokem. (NZIP, 2024)

#### 2.1.2 Imunopatologická reakce 2. typu

Jinak řečeno reakce cytotoxická, je reakce zprostředkována protilátkami IgG, IgM, které ničí buňky těla vlastní (Jílek, 2019).

Mezi projevy této reakce patří posttransfuzní reakce, polékové reakce, hemolytická anemie, leukopenie, trombocytopenie, různé autoimunitní onemocnění, zánět štítné žlázy a další onemocnění. Projevy se mohou objevit po 6-12 hodinách od kontaktu s alergenem. (Jílek 2019; NZIP, 2024)

#### 2.1.3 Imunopatologická reakce 3. typu – imunokomplexová

Během této reakce se tvoří imunokomplexy (antigen-protilátka), kde je nadbytek antigenu a jsou likvidovány pomaleji, tudíž v oběhu zůstávají delší dobu. Tyto imunokomplexy se mohou usazovat na stěnách cév a vytvořit zánět, který cévy poškozuje. (Jílek 2019)

Příznaky alergické reakce mohou nastoupit po 6 až 12 hodinách a patří mezi ně například vaskulitida, sérová nemoc (alergická reakce na cizorodé bílkoviny) či alergická exogenní alveolitida. (NZIP, 2024)

#### **2.1.4 Imunopatologická reakce 4. typu – pozdní typ**

Alergická reakce pozdního typu se nemusí projevit hned. Příznaky se projeví až po uplynutí určité doby (12-72 hodin) od opětovném kontaktu s alergenem. Při prvním kontaktu s alergenem se zpravidla příznaky neobjevují. Reakce je zprostředkována buňkami T-lymfocyty a může se projevovat kontaktní dermatitidou, nepřijetím transplantátu nebo reakcí na některá léčiva. (NZIP, 2024)

#### **2.1.5 Imunopatologická reakce 5. typu**

Poslední typ je způsoben protilátkami podobně, jako u 2. typu. Protilátky reagují s receptory pro hormony nebo pro neurotransmitery. Protilátka receptor zablokuje nebo stimuluje. Typickým příkladem blokády je Myasthenia gravis, kdy je protilátkami blokován receptor pro acetylcholin. Naopak u Gravesovy-Basedowovy nemoci dochází protilátkou ke stimulaci štítné žlázy a tím k nadprodukci hormonů štítné žlázy. (Jílek, 2019)

## **2.2 Alergeny**

Alergeny jsou látky, které u vnímavého jedince vyvolají alergickou reakci. Alergeny můžeme rozdělit takto:

1. Potraviny
  - Častými alergeny jsou mléko, vajíčka, ořechy, ryby, mořské plody, sója, pšenice.
2. Pyl a plísně
  - Alergie na pyl stromů, bylin, a plísně jsou běžné.
3. Zvířecí alergeny:
  - Chlupy, kůže a sliny zvířat, jako jsou psi, kočky, koně, mohou způsobit alergickou reakci.
4. Hmyz:
  - Alergickou reakci může také způsobit bodnutí hmyzem, zejména včelami nebo vosami.
5. Látky ve vzduchu:
  - U některých lidí vyvolá alergii i například chemikálie ve vzduchu. (Kalabusová, 2016; Ústavní lékárna IKEM, 2023)

### **2.3 Příznaky alergie**

Příznakem alergie jsou respirační obtíže – kýchání, svědění nosu či očí, rýma, kašel, dušnost. Mezi další příznaky patří svědění kůže, vyrážky, červené nebo oteklé oči. Mohou se vyskytovat i gastrointestinální příznaky, jako jsou bolesti břicha, průjem nebo zvracení. Alergici pociťují také únavu či podrážděnost. (Kalabusová, 2016; Ústavní lékárna IKEM, 2023)

### **2.4 Diagnostika alergie**

Lékař provede klinické vyšetření, zhodnocení symptomů a anamnézy pacienta. Poté pacient podstoupí alergologické kožní nebo krevní testy, které pomohou identifikovat specifické alergeny. (Ústavní lékárna IKEM, 2023)

### **2.5 Léčba alergie**

Nefarmakologickou metodou léčby alergie je její prevence. Je vhodné se pokusit ze svého okolí vyloučit alergenní látky, nebo se jim alespoň vyhýbat. Avšak není to možné vždy. V tomto případě mohou pomoci lékaři a farmakologická léčba. Nejčastěji se využívají léky ze skupiny antihistaminik, které snižují příznaky alergické reakce (svědění, rýma) a léky ze skupiny kortikoidů pro zvládnání závažnějších pozdějších symptomů. (Ústavní lékárna IKEM, 2023)

### **3 ANAFYLAXE**

Anafylaxe je vážná centrální alergická reakce, která může být život ohrožující a vyžaduje okamžitou léčbu. Dochází při ní k náhlému uvolnění mediátorů histaminu, tryptázy a dalších, díky působení protilátek IgE. Postihuje především oběhový a dýchací systém, ale také zažívací, kožní i nervový systém. Dochází k poklesu krevního tlaku (dále jen „TK“), oběhové nestabilitě až bezvědomí. (Herknerová, 2021; Kalabusová, 2016)

#### **3.1 Příčiny anafylaxe**

Alergeny způsobující anafylaktickou reakci mohou být potravinového původu, ty převažují zejména u dětí. U dospělých bývá častěji reakce zapříčiněna hmyzím bodnutím. Mezi příčiny anafylaxe lze přidat i lékové alergen, velmi častý je penicilin, patří sem ale i kontrastní látky, kyselina acetylsalicylová, opiáty. (Kalabusová, 2016)

Vyšší věk a kardiovaskulární onemocnění jsou rizikovými faktory, které vedou k delší hospitalizaci a vyššímu riziku úmrtí v důsledku anafylaxe. Mezi další rizikové faktory patří také atopie a astma. U těchto pacientů a pacientů se systémovou mastocytózou je prokázáno zvýšené riziko anafylaktické reakce. (Keller, F., et. al., 2022)

#### **3.2 Klinický obraz anafylaktické reakce**

Záleží na rozsahu postižení základních systémů organismu. Příznaky jsou velmi podobné alergické reakci, alespoň v počáteční fázi rozvoje anafylaxe a nastupují obvykle do 10 minut, výjimečně pak do 30 minut od kontaktu s alergenem. Nejčastěji to jsou kožní reakce v podobě otoku, kopřivky, vyrážky. Později se k těmto příznakům může přidat pocit otoku v krku, viditelný otok dýchacích cest (dále jen „DC“), stridor, bronchospasmus, který se vyznačuje usilovným dýcháním, dále cyanóza až zástava dechu. Méně se vykytují příznaky gastrointestinální – nauzea, zvracení, bolesti břicha. Postižen je i kardiovaskulární systém, zde dochází k tachykardii, hypotenzi, mohou se objevit srdeční arytmie, infarkt myokardu až srdeční zástava. (Kalabusová, 2016; Keller, F., et. al., 2022)

Po prvotním zaléčení anafylaxe může dojít ke druhému vzplanutí symptomů. Vyskytne se u 0,4 až 15 % lidí s časovým rozmezím od 1 do 72 hodin. Obvykle se projevují v lehčí formě oproti první reakci. Existují ale i případy s fatálním koncem. (Keller, F., et. al., 2022)

Pokud dojde při anafylaxi k úmrtí, dochází k ní z důvodu obstrukce DC nebo oběhového selhání či obojího (Kalabusová, 2016).

V některých případech, nezávisle na přítomnosti kardiovaskulárních chorob v anamnéze, se u pacientů rozvine tzv. Kounisův syndrom, při kterém dochází během reakce ke spasmu koronárních tepen (typ 1), u typu 2 dochází k erozi či ruptuře aterosklerotického plátu a 3. typ může být způsoben trombózou arteriálního stentu. Jedná se o syndrom, který se vyvíjí v souvislosti s akutním koronárním syndromem a může být doprovázen bolestmi na hrudi, ST elevacemi na elektrokardiografu a zvýšenou hladinou troponinů v krvi. (Keller, F., et. al., 2022)

### **3.3 Diagnostika anafylaxe**

Diagnostika anafylaxe závisí na anamnéze a fyzikálním vyšetření. Zásadní je informace o kontaktu se známým či suspektním alergenem. Dále sledujeme symptomy, které ale vždy nemusí být typické, proto není vhodné se na ně s jistotou spoléhat. S rozpoznáním anafylaxe nám mohou pomoci i diagnostická kritéria. (Keller, F., et. al., 2022)

#### **3.3.1 Diagnostická kritéria**

První diagnostické kritérium je akutní nástup kožních či slizničních příznaků nebo obojího a zároveň respirační obtíže nebo pokles TK či asociovaná orgánová dysfunkce (kolaps, synkopa). Druhé kritérium je charakterizováno dvěma či více příznaky, které vznikly do několika minut až hodin po kontaktu s možným alergenem. Mezi tyto příznaky patří kožní či slizniční projevy, respirační obtíže, pokles TK a perzistující gastrointestinální potíže. Třetím a posledním kritériem je pokles TK po kontaktu s určitým alergenem známým u konkrétního pacienta a je rozdělen do následujících kategorií. U dospělých zahrnuje systolický tlak krve nižší než 90 mmHg, nebo pokles systolického tlaku o více než 30 %. U dětí představuje systolický tlak, který je u dané věkové kategorie považován za nízký, či pokles systolického tlaku krve o více než 30 %. (Keller, F., et. al., 2022)

### **3.4 Terapie anafylaxe**

Lékem první volby u anafylaxe je adrenalin (epinefrin) a podává se co nejdříve po objevení prvních příznaků anafylaxe a důvodném podezření na anafylaktickou reakci. Doporučená aplikace adrenalinu je do vnější strany stehna z důvodu lepší absorpce účinné látky a nižšího rizika předávkování a působení nežádoucích účinků. V případě laické první pomoci se setkáváme spíše s podáním adrenalinu v autoinjektoru, který je již předpřipravený. (Keller, F., et. al., 2022)

V přednemocniční péči a ve zdravotnických zařízeních ale autoinjektory většinou nejsou, proto se adrenalin podává v doporučené dávce 0,01 mg/kg s maximální jednorázovou dávkou 0,5 mg. V praxi jsou dávky upřesněny takto: dávka 0,5 mg adrenalinu u dospělých, u dítěte starších 12

let je dávka stejná jako u dospělých, pro dítě ve věku 6 až 12 let je dávka stanovena na 0,3 mg a pro dítě do 6 let věku je vhodná dávka 0,15 mg adrenalinu. V případě nutnosti lze dávku po 5 minutách podat znovu, pokud pacient na léčbu nereaguje, příznaky neustupují a stav pacienta se nelepší. Pokud se po 3.-4. opakované dávce pacient nelepší, je indikováno podání adrenalinu intravenózně. (Keller, F., et. al., 2022)

Adrenalin působí na sympatikus a má několik sympatomimetických účinků. Alfa-1 sympatomimetický účinek tlumí rozvoj hypotenze, distribučního šoku a zmenšuje otok v horních dýchacích cestách (dále jen „HDC“). Beta-1 účinek pozitivně zvyšuje sílu stahu srdce (inotropní vliv), spotřebu kyslíku a zrychluje frekvenci (chronotropní vliv). Beta-2 účinek snižuje sekreci mediátorů alergické reakce a způsobuje bronchodilataci. Mezi nežádoucí účinky a zároveň symptomy léčebného efektu adrenalinu patří úzkost, třes, bledost, palpitace nebo bolesti hlavy. Při předávkování se mohou objevit komorové arytmie, infarkt myokardu či plicní edém. (Keller, F., et. al., 2022)

Dále je u pacienta s podezřením na anafylaktickou reakci potřeba zkontrolovat a případně zajistit průchodnost DC. V případě zhoršujícího se otoku v oblasti HDC je nutno zvážit časnou endotracheální intubaci. Otok můžeme mírnit i chlazením v této oblasti. Při hypoxii je indikováno podání kyslíku maskou s rezervoárem o vysokém průtoku. Pokud byly pacientovi zajištěny DC je zahájena umělá plicní ventilace. V případě anafylaktické reakce je nutné co nejdříve zajistit žilní či intraoseální vstup a je doporučeno podat 500 ml krystaloidního roztoku do prvních 10 minut. Jedním z dalších hlavních opatření je odstranění příčiny, tudíž přerušení působení alergenu. Pacient při vědomí s anafylaktickou reakcí bude s největší pravděpodobností zaujímat přirozenou polohu, která je mu příjemná. U dušných pacientů je přirozená poloha v sedě s opřeným předloktím (tzv. ortopnoická poloha). Pacienti v bezvědomí by měli být uloženi do polohy vleže na zádech. (Keller, F., et. al., 2022)

Po celkovém zajištění pacienta následuje sekundární farmakologická léčba, která zahrnuje bronchodilatacia (B2 sympatomimetika), antihistaminika a glukokortikoidy. Ani v jednom případě se nepotvrdil jejich přínos v léčbě anafylaxe. Tyto skupiny léků nedokážou ovlivnit život ohrožující symptomy a jsou brány pouze jako doplňková léčiva. B2 sympatomimetika pomohou od případného bronchospasmu, antihistaminika potlačí některé kožní projevy alergické reakce a mohou působit jako sedativa, a glukokortikoidy mají protizánětlivý a antiedematózní účinek. (Keller, F., et. al., 2022)

### **3.5 Refrakterní anafylaxe**

O refrakterní anafylaxi mluvíme tehdy, pokud pacient dostatečně nereaguje na opakovanou intramuskulární aplikaci adrenalinu, tekutinovou resuscitaci a na sekundární farmakologickou léčbu. U těchto pacientů hrozí oběhové či ventilační selhání. (Keller, F., et. al., 2022)

#### **3.5.1 Léčba refrakterní anafylaxe**

Při léčbě refrakterní anafylaxe se známkami hypotenze je doporučována za důkladné monitorace pacienta intravenózní aplikace adrenalinu bolusem 20-50 mikrogramů s titrací dle klinické odpovědi. V případě nutnosti dávku opakovat vícekrát, je indikována kontinuální infuzní terapie s iniciální dávkou adrenalinu 0,05-0,1 mikrogramů/kg/minutu. Pokud ani kontinuální infuzní léčba nevede k úpravě TK, je indikováno k adrenalinu přidat kontinuální léčba noradrenalinem. (Keller, F., et. al., 2022; Anesteziologie a intenzivní medicína, 2021)

V případě srdeční zástavy je nutno zahájit kardiopulmonální resuscitaci (dále jen „KPR“) dle standardního algoritmu advanced life support (ALS) s důrazem na reverzibilní příčiny zástavy, kterými jsou především hypovolemie a hypoxie. Dále může některým pacientům s oběhovým selháním z důvodu těžké anafylaktické reakce pomoci využití extrakorporální membránové oxygenace (ECMO). (Keller, F., et. al., 2022; Anesteziologie a intenzivní medicína, 2021)

U pacientů užívajících léky blokující beta adrenergických receptorů byly zaznamenány refrakterní anafylaktické reakce, projevující se paradoxní bradykardií, silným bronchospasmem a obtížně léčitelnou hypotenzí. Tyto stavy jsou pravděpodobně způsobeny sníženou citlivostí na léčebné účinky adrenalinu kvůli užívání betablokátorů. Existuje podezření na souvislost mezi užíváním betablokátorů a vznikem refrakterní anafylaxe, ale tato spojitost dosud není jednoznačně potvrzena. Jako potenciální řešení refrakterní anafylaxe u pacientů užívajících betablokatory se uvádí aplikace glukagonu, který aktivuje adenylátcyklázu a zvyšuje hladinu cAMP (cyklický adenosinmonofosfát) v buňce nezávisle na beta adrenergím receptoru. Tímto mechanismem dochází k bronchodilataci a vazokonstrikci, což vede ke zvýšení krevního tlaku. Mezi nežádoucí účinky aplikace glukagonu patří zvracení. U pacientů s oslabeným vědomím je třeba přijmout preventivní opatření proti možné aspiraci. I přes omezenou evidenci o účinnosti glukagonu se doporučuje zvážit jeho intravenózní podání v případě refrakterní anafylaxe u pacientů užívajících betablokatory. V této situaci je doporučená dávka glukagonu 1-2 mg intravenózně. (Keller, F., et. al., 2022)

### **3.6 Prevence rekurence anafylaktické reakce**

Pacient, který již prodělal anafylaktickou reakci, by měl být správně a dostatečně poučen, měl by jednoznačně znát alergen, který anafylaxi vyvolal a být vybaven záchrannou medikací, včetně proškolení v jejím použití, před propuštěním ze zdravotnického zařízení. Pokud je to alespoň trochu možné, vyhýbat se spouštěcímu alergen, rozpoznat symptomy reakce a v případě potřeby včas aplikovat adrenalin autoinjektorem a vyhledat lékařskou pomoc. Pacient by měl také pravidelně navštěvovat praktického lékaře a alergologii. (Keller, F., et. al., 2022)

## 4 ADRENALINOVÉ AUTOINJEKTORY

Adrenalinový autoinjektor či adrenalinové pero je zařízení pro injekční intramuskulární aplikaci adrenalinu u člověka, který trpí alergií s rizikem rozvinutí anafylaktické reakce. Tento stav je život ohrožující a je nutné rychlé poskytnutí adekvátní léčby. (NZIP, 2024)

Na trhu je mnoho typů adrenalinových autoinjektorů. Mezi nejpoužívanější patří EpiPen, Emerade, Anapen, Jext, Auvi-Q (Allerject), AdrenaClick. V České republice se ale nejčastěji setkáme s prvními čtyřmi. (Krčmová, I., et. al., 2020)

### 4.1 Historie anafylaxe a využití adrenalinu

George Oliver a Edward Albert Sharpey-Schafer v roce 1895 extrahovali dřeň nadledvin z různých zvířat (telat, ovcí, morčat, psů i koček). Odebraná dřeň byla připravena v roztoku alkoholu a glycerinu a aplikována psům. Oliver a Schafer zjistili, že extrakt způsobuje zvýšení srdeční frekvence, krevního tlaku, vazodilataci a zpomalí dechovou frekvenci. Tato zjištění iniciovala snahu přečistit extrakt na účinnou látku. Tak učinil v roce 1899 americký vědec John Abel, který se pokusil navázat a rozšířit práci Olivera a Schafera. Rozhodl se účinnou látku pojmenovat „epinefrin“. Další vědec, tentokrát z Německa, Otto von Fürth zpochybnil čistotu látky a pojmenoval ji „suprarenin“. Jokichi Takamine, japonský vědec, extrakt pojmenoval „adrenalin“ a zároveň zjistil, že účinná látka z extraktu Johna Abela byla pouze neaktivním derivátem epinefrinu. Došlo ke stanovení konečného vzorce epinefrinu a v roce 1903 byl produkt patentován pod názvem „Adrenalin“ společností Parke-Davis & Company, později dceřiná společnost společnosti Pfizer. (Coady, P. et al., 2023)

V roce 1902 francouzští vědci provedli experimenty, ve kterých byla psům injekčně aplikována jistá dávka toxinu a poté byla dávka ještě navýšena. Vědci zjistili, že se psi stali mnohem více citliví na podaný toxin a tuto reakci nazvali „anafylaxe“. (Coady, P. et al., 2023)

První lékařské použití epinefrinu proběhlo v roce 1901, kdy Solomon Solis-Cohen používal vysušený extrakt z nadledvin k léčbě pacientů se sennou rýmou (Coady, P. et al., 2023).

Dalším důležitým krokem byla v roce 1905 studie porovnávající způsoby podání epinefrinu. Byla prováděna na králících a používala k hodnocení TK. Studie dospěla k závěru, že intramuskulární aplikace epinefrinu je nejvhodnější způsob pro vyvolání rychlého nárůstu TK. (Coady, P. et al., 2023)

V roce 1906 HO Butler použil adrenalin jako srdeční stimulant. Dávkování epinefrinu v těchto letech ještě nemělo pevně stanovené dávky a bylo spíše založeno na individuální toleranci.

Roku 1918 byla pro léčbu anafylaxe doporučována dávka 0,3 cm<sup>3</sup> podávaná hypodermickou jehlou. Ve 30. letech 20. století byly doporučovány dávky v rozmezí 0,5-1 cm<sup>3</sup>. Ideální dávkování adrenalinu bylo spíše založeno na klinickém pozorování než na klinických studiích. Podávané dávky epinefrinu doporučené lékaři se měnily, až do standardizace dávky pro dospělé zavedením léčivého přípravku EpiPen. (Coady, P. et al., 2023)

## 4.2 Adrenalin

Účinná látka adrenalinu je epinefrin-hydrochlorid a řadí se mezi sympatomimetika. Jedná se o čirý injekční roztok, který lze podat mnoha způsoby. Intramuskulární a intravenózní podání je nejčastější, dále je možné podání intraoseální či inhalační například u laryngitidy. Indikace pro aplikace adrenalinu jsou: zástava při KPR, anafylaktický šok, bronchospasmus, angioedém. Pacient může být přecitlivělý na látky v přípravku, v tomto případě je podání kontraindikací. Další kontraindikací může být závažná hypoxie, hyperkapnie, hypertenze či hypovolemie. Pokud adrenalin zkombinujeme s roztoky s vysokým pH, dojde k inaktivaci léčivé látky. I adrenalin má své nežádoucí účinky. U některých pacientů se může vyskytnout akutní srdeční selhání levé komory, stenokardie, srdeční arytmie, hypertenze, hypotenze, nevolnost až zvracení. Při vysoké dávce lze pozorovat dyspnoe, bradykardie, tachykardie nebo bolesti hlavy. (Miženková, Argayová, 2024)

## 4.3 Anapen

Jedná se o typ předplněného adrenalinového pera, ve kterém se nachází 300 mikrogramů (0,3 ml) adrenalinu. Používá se při akutní léčbě těžké alergické a anafylaktické reakce, které mohou být vyvolané potravinami, léky, hmyzím bodnutím či kousnutím, fyzickou zátěží nebo jinými alergeny. Rovněž také obsahuje disiřičitan sodný v množství 0,51 mg v jedné dávce a chlorid sodný v množství 23 mg a je tedy považován za přípravek, který je téměř bez sodíku. (SÚKL, 2023)

Doporučená dávka pro dospělého s hmotností do 60 kg je 300 mikrogramů. Pro dospělého s vyšší hmotností než 60 kg je doporučená dávka 300 až 500 mikrogramů. U některých pacientů je nutno podat více než jednu dávku dle posouzení klinického stavu. Pokud se stav pacienta po první dávce nezlepší, je indikováno další podání adrenalinu v Anapenu po 5-10 minutách od první dávky. Lékař by měl pacientovi předepsat alespoň dva Anapeny pro případ nedostatečné první dávky adrenalinu či znehodnocení prvního autoinjektoru. V závislosti na hmotnosti je pro děti doporučená dávka 150 mikrogramů adrenalinu, která je obsažena v Anapen Junior, nebo 300 mikrogramů v případě, že dítě či dospívající váží více než 30 kg. U dětí s hmotností pod

15 kg se doporučuje použít Anapen Junior pouze v život ohrožující situaci a za přítomnosti lékaře. (SÚKL, 2023)

Anapen se aplikuje do svalu do vnější strany stehna bezprostředně po projevení symptomů. Pro použití Anapenu je třeba sejmout černý kryt chránící jehlu a šedý kryt na druhém konci autoinjektoru, který zabraňuje stlačení červeného spouštěcího tlačítka. Konec s jehlou se přiloží na stehno a stiskne se červené tlačítko. Po aplikaci se indikátor na Anapenu zabarví do červena a na konec s jehlou nasadíme zpět černý kryt. Adrenalin v autoinjektoru je možné aplikovat i přes oděv. Po použití ve stříkačce zpravidla zůstává 0,75 ml, ale autoinjektor nelze znovu použít a musí se správně zlikvidovat v nemocnici nebo v lékárně. Po každém použití Anapenu je nutné zavolat záchrannou službu. (SÚKL, 2023)

Jedinou kontraindikací může být možná hypersenzitivita na léčivou látku či na látku přidanou, disiričitan sodný. Disiričitan sodný může sám vyvolat reakci alergického typu, včetně symptomů anafylaxe a bronchospazmu u astmatiků. Tyto pacienty je nutné edukovat, v jakých případech je vhodné Anapen použít. Není doporučováno kombinovat Anapen s jinými léčivými přípravky. Doba použitelnosti Anapenu jsou 2 roky. Měl by být uchován při teplotě do 25 °C a chráněn před světlem. (SÚKL, 2023)

Každý pacient musí být řádně poučen o správném zacházení, způsobu aplikace a indikacích pro použití tohoto přípravku. Je doporučováno proškolit i blízké osoby pacienta. V případě opakovaného vpichu do stejného místa se mohou objevit hematomy až lokální nekróza v důsledku vasokonstrikce. Náhodná aplikace do cévy může způsobit krvácení do mozku kvůli prudkému zvýšení krevního tlaku. (SÚKL, 2023)

#### **4.4 Emerade**

Emerade je jeden z adrenalinových autoinjektorů, se kterými se můžeme setkat v České republice. Jedná se o přípravek první volby u anafylaktických reakcí. Obsahuje léčivou látku epinefrinum, disiričitan sodný, dihydrát dinatrium-edetátu, chlorid sodný a kyselinu chlorovodíkovou k úpravě pH. K dispozici jsou tři druhy přípravku a liší se v dávce injekčního roztoku v peru: Emerade 150 mikrogramů, Emerade 300 mikrogramů a Emerade 500 mikrogramů. (SÚKL, 2021)

Dávkování vždy určuje lékař, například dle tělesné hmotnosti. Obvyklá dávka pro dospělé pacienty s hmotností pod 60 kg je 300 mikrogramů. Pro dospělé pacienty nad 60 kg je obvyklá dávka 300 až 500 mikrogramů. Emerade 150 mikrogramů se používá primárně pro dětské

pacienty s hmotností 15 až 30 kg. Dětem nad 30 kg je indikována dávka 300 mikrogramů. (SÚKL, 2021)

Pacient by měl být dostatečně poučen o použití Emerade. Doporučuje se proškolení i rodinných příbuzných či známých v pacientově blízkém okolí. Lékař musí být obeznámen se všemi léky, které pacient užívá. Pokud pacient s cukrovkou použije Emerade, musí si pečlivě po jeho použití sledovat hladinu glukózy v krvi. Je vhodné u sebe nosit dvě adrenalinová pera v případě nesprávné aplikaci. (SÚKL, 2021)

Emerade se aplikuje pouze do vnější strany stehna ihned při prvních známkách reakce. Emerade lze aplikovat i přes oděv. Pro aplikaci je nutné odstranit víčko, pero přiložit ke vnější straně stehna pod úhlem 90 stupňů a pevně zatlačit do stehna, aby se kryt jehly stlačil a bylo slyšet cvaknutí. Po 5 vteřinách je pero možné vytáhnout a jehla by měla být zakrytá. Jestliže kryt jehly není vytažený, pero se neaktivovalo. Další známkou správné aktivace pera je barevný píst v kontrolním okénku. Emerade 150 mikrogramů se zbarví do žluta, Emerade 300 mikrogramů do zelena a Emerade 500 mikrogramů do modra. Je-li tekutina v okénku stále čirá, pero nebylo aktivováno. Na štítku se nachází šipka, která označuje místo odlepení štítku pro náhled na kontrolní okénko. U některých jedinců jedna dávka nestačí. Pokud tedy po 5-10 minutách reakce neustupuje a příznaky se nelepší, je na místě podat druhou dávku v případě, že pacient u sebe nosí druhý autoinjektor. Po aplikaci vždy volejte 155. (SÚKL, 2021)

Při použití Emerade se mohou vyskytnout nežádoucí účinky. Následující nežádoucí účinky jsou spojeny s použitím adrenalinu: nepravidelný srdeční rytmus, rychlý srdeční tep, bolesti na hrudi, vysoký krevní tlak, pocení, nevolnost až zvracení, obtížné dýchání, bolesti hlavy, závratě, třes, slabost, úzkosti, mdloby, zvýšená hladina glykémie a další. Tyto nežádoucí účinky jsou více pravděpodobné u těhotných žen či starších pacientů. (SÚKL, 2021)

Emerade je vhodné uchovávat v ochranném pouzdru, při teplotě do 25 °C, pravidelně kontrolovat expiraci a roztok přes kontrolní okénko. Použitý přípravek se odnáší do lékárny k likvidaci. (SÚKL, 2021)

## **4.5 Jext**

Přípravek Jext je další volbou léčby akutní život ohrožující alergické a anafylaktické reakce. Vyskytuje se Jext s dávkou 150 a 300 mikrogramů injekčního roztoku. Stejně jako jiná adrenalinová pera obsahuje také disiřičitan sodný a chlorid sodný. Pokud je pacient na tyto látky hypersenzitivní, je vhodné poradit se s lékařem. (SÚKL, 2023)

Dávkování je individuální a určuje ho vždy lékař. Dospělým a dětem s hmotností více než 30 kg je doporučována obvyklá dávka 300 mikrogramů. Jext 150 mikrogramů je použit u dětských pacientů s hmotností 15 až 30 kg. V některých případech je nutné použít více dávek. Pokud se příznaky nezlepší do 5-15 minut, aplikujte druhou dávku. Z tohoto důvodu by u sebe pacient měl nosit dvě adrenalinová pera. Jext je podáván pouze do vnější strany stehna intramuskulárně. Přípravek je přizpůsoben i k okamžité aplikaci přes oděv. (SÚKL, 2023)

Pacient lékaře informuje o lécích, které užívá a poradí se s ním o předepsání pera Jext v souvislosti s onemocněními, kterými pacient trpí. Pacienti s diabetem si po použití Jext sledují hladinu glykémie, protože adrenalin může zvýšit hladinu cukru v krvi. (SÚKL, 2023)

Jext autoinjektor má žlutý bezpečnostní uzávěr, který je nutno před použitím odstranit. Pacient pevně přitlačí pero pod úhlem 90 stupňů černým koncem ke vnější straně stehna. Na tomto konci se nachází jehla. Po silném zatlačení do stehna se ozve cvaknutí a poté pacient pero přidrží po dobu 10 vteřin. Černý hrot se po vyjmutí automaticky vysune a zakryje jehlu, pokud bylo pero správně aplikováno. Kontrolní okénko na autoinjektoru Jext je zabarveno pístem bílé barvy u Jextu 300 a modrým pístem u Jextu 150, který ukazuje aktivaci pera. (SÚKL, 2023)

Možné nežádoucí účinky se mohou projevit jako třes, nauzea, zvracení, bolesti hlavy, zvýšený krevní tlak, bolesti na hrudi či lokální reakce v místě vpichu. Jext se uchovává v ochranném obalu při teplotě do 25 °C. Doporučuje se občasná kontrola skleněné nádržky v peru, zda je roztok stále čirý. Po uplynutí data expirace, či znehodnocení přípravku se musí zlikvidovat dle odpovídajících pravidel. (SÚKL, 2023)

## 4.6 EpiPen

*„EpiPen je sterilní roztok v předplněném peru pro akutní injekce do svalů (intramuskulární)“*  
(SÚKL, 2022, s. 1/9).

EpiPen obsahuje látku epinephrinum (adrenalin) a je určen k akutní léčbě anafylaxe. Působí přímo na kardiovaskulární a respirační systém, dochází k okamžité vasokonstrikci, zrychlení srdeční frekvence a působí proti otokům. Dále obsahuje disiričitan sodný a chlorid sodný, ale jen v nepatrném množství. (SÚKL, 2022)

Adrenalinové pero EpiPen je indikován v případě nutnosti akutní léčby anafylaxe. Kontraindikace není známa. Aplikuje se pouze do vnější strany stehna. Při aplikaci do hýždě je velké riziko vpravení adrenalinu do cévy. (SÚKL, 2022)

Pro dětského pacienta je běžná dávka 0,01 mg/kg tělesné váhy. Na základě konzultace s praktickým lékařem lze dávku navýšit. EpiPen Jr pro děti obsahuje dávku 150 mikrogramů. Obvyklá dávka pro děti s hmotností 15 až 30 kg je 150 mikrogramů v přípravku EpiPen Jr. a pro děti nad 30 kg je dávka dvojnásobná. U dětí s hmotností do 15 kg se aplikace doporučuje pouze v případě ohrožení života dítěte. (SÚKL, 2022)

Lékař by měl být informován o veškerých lécích, které pacient užívá. Při použití EpiPenu by mohlo dojít k lékovým interakcím. Adrenalin může negativně ovlivnit vylučování inzulínu a jeho množství v krvi a tím zvyšovat hladinu cukru, proto si pacienti s cukrovkou musí po použití EpiPenu důkladně sledovat hladinu glykémie. Účinek adrenalinu je také ovlivněn alkoholem a může dojít k výraznější účinnosti adrenalinu. Použití adrenalinu v těhotenství není kontraindikací. Pokud je ohrožen život matky, je ohrožen i život dítěte a v tomto případě je na místě adrenalin bez váhání použít. (SÚKL, 2022)

Každý pacient vlastníci pero EpiPen by měl být řádně poučen o jeho použití. Je vhodné poučit i rodinné příslušníky či pečovatele. K dispozici je i cvičný EpiPen pro zkušební účely, který je bez léku a jehly. Pacient by u sebe měl mít více než jedno adrenalinové pero pro případ, že by první dávka nestačila nebo došlo ke znehodnocení autoinjektoru. (SÚKL, 2022)

Pro použití adrenalinového pera EpiPen je zapotřebí sejmout modrou ochranou čepičku. Na druhé straně se nachází oranžový hrot, ve kterém je schovaná jehla. Pevně uchopené pero oranžovou stranou směřovanou ke stehnu uživatel prudce zabodne do vnější strany stehna ze vzdálenosti asi 10 cm. Je nutné podržet na místě následujících alespoň 10 vteřin pro plné dodání dávky z pera do svalů. Po 10 vteřinách pero odstraníme a po správném použití by měl oranžový hrot povyjet a zakrýt jehlu. Poté bezpečně zlikvidujte. EpiPen lze aplikovat i přes oděv. Po každém použití EpiPenu zavolejte zdravotnickou záchrannou službu. (SÚKL, 2022)

I u EpiPenu jsou sledovány nežádoucí účinky, které ale nejsou tak časté. Může se vyskytnout infekce v místě vpichu, alergická reakce vyvolaná disinfekčním roztokem sodným či ztráta průtoku krve z důvodu náhodné aplikace adrenalinu do prstů ruky nebo nohou. Vzácně byla u pacientů pozorována stresová kardiomyopatie (postihuje 1 z 1000 pacientů). (SÚKL, 2022)

EpiPen se uchovává při teplotě do 25 °C a musí být chráněn před světlem. Dojde-li ke znehodnocení, může změnit roztok barvu na růžovou či hnědou. Pero je uloženo v pevném pouzdře s odklápěcím víčkem. Obsahuje 2 ml roztoku, ale dodává jen jednu dávku 0,3 ml s 0,3 mg léčivé látky. EpiPen Jr. obsahuje také 2 ml roztoku, v jedné dávce dodá 0,3 ml s 0,15 mg adrenalinu. (SÚKL, 2022)

# VÝZKUMNÁ ČÁST

## 5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

- 1) Jaké jsou znalosti respondentů v oblasti guidelines pro léčbu anafylaxe?
- 2) Jsou respondenti schopni správně diagnostikovat anafylaxi?
- 3) Dokáží respondenti správně použít adrenalinový autoinjektor?

## 6 METODIKA VÝZKUMNÉ ČÁSTI

Data byla získána kvantitativní metodou výzkumu. Pro tento výzkum byl zvolen nestandardizovaný dotazník obsahující sedmáct uzavřených otázek, z nichž jedna otázka obsahuje upřesňující informace formou otevřené odpovědi. Dotazník je strukturován do dvou částí. První část je složena z otázek identifikačních, obecných a zahrnuje celkem pět otázek. Druhá část je tvořena kvízovými otázkami, které se zaměřují na znalosti respondentů o diagnostice a léčbě anafylaxe a správném použití adrenalinových autoinjektorů.

Před finálním rozesláním dotazníku byl proveden pilotní výzkum, na kterém spolupracovalo 5 studentů 3. ročníku oboru Zdravotnické záchranářství a 5 zdravotnických záchranářů z praxe. Po provedení pilotního výzkumu nedošlo k žádným změnám v dotazníku, navržená metodika výzkumu byla vhodně zvolena a bylo možné pokračovat v širší studii.

### 6.1 Soubor respondentů

Soubor respondentů tvořili zdravotničtí záchranáři ve výjezdových skupinách vybraného kraje a dále i z jiných výjezdových základen jiných krajů, kterým byl dotazník zaslán individuálně. Dotazník byl rozeslán v elektronické podobě a je zcela anonymní. Na dotazník reagovalo celkem 84 respondentů. Všechny 84 vyplněných dotazníků bylo použito pro analýzu dat a interpretaci výsledků a pro adekvátní zjištění znalostí respondentů v oblasti anafylaxe a adrenalinových autoinjektorů. V tomto případě ale nelze zajistit stoprocentní platnost a důvěryhodnost vyplněných dotazníků vzhledem k nemožnému nastavení časového limitu u dotazníku. Respondenti mohli využít dostupnou literaturu či pomoc jiné osoby.

### 6.2 Časový průběh výzkumu

Výzkum probíhal v období března roku 2024. Rozeslání dotazníku bylo zařízeno přes vedení ZZS vybraného kraje a poslán v elektronické podobě na výjezdové základny. Část dotazníků byla dále rozeslána individuálně. Dotazník byl k dispozici 14 dní a respondentům nezabral více než 5 minut.

### **6.3 Analýza získaných dat**

Pro analýzu dat byla použita internetová stránka, která umožňovala vytvoření dotazníku s následnou základní analýzou dat pomocí jednoduchých grafů pro lepší přehled. Dále byl použit program Microsoft Office Excel k podrobnější tvorbě tabulek a grafů a Microsoft Office Word, do kterého byla tato data později vložena.

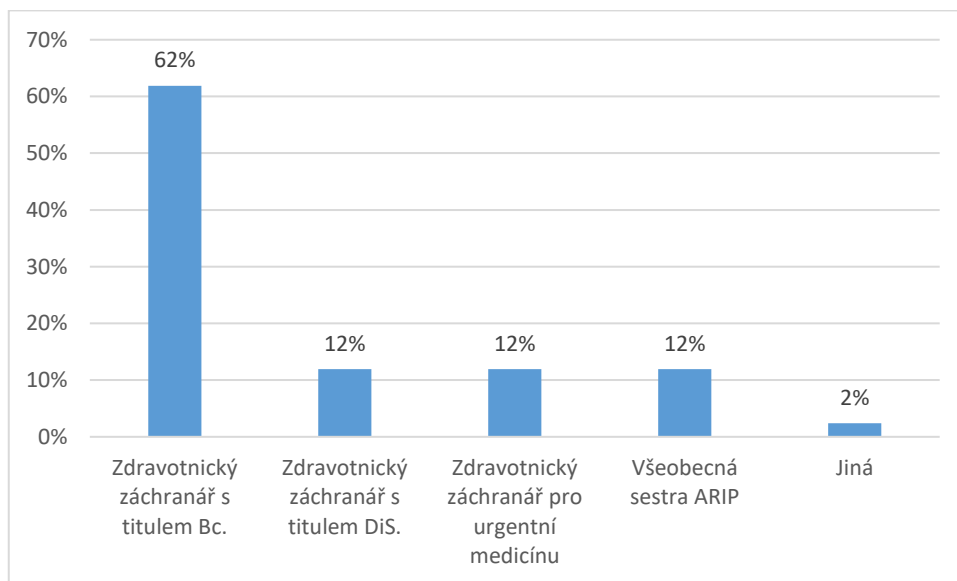
### **6.4 Interpretace výsledků**

Výsledky jsou zpracovány do grafů, které jsou doprovázeny jednoduchým a stručným komentářem. U jednotlivých otázek jsou napsány odpovědi pro lepší orientaci v této části výzkumu. V druhé části dotazníku, ve kterém se nacházejí kvízové otázky jsou tučně zvýrazněné správné odpovědi. Celkový počet respondentů je 84 a v každé otázce toto číslo zastupuje 100 %.

## 7 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Otázka č. 1: Jaký obor máte vystudovaný?

- a) Všeobecná sestra ARIP
- b) Zdravotnický záchranář s titulem Bc.
- c) Zdravotnický záchranář s titulem DiS.
- d) Zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu
- e) Jiná

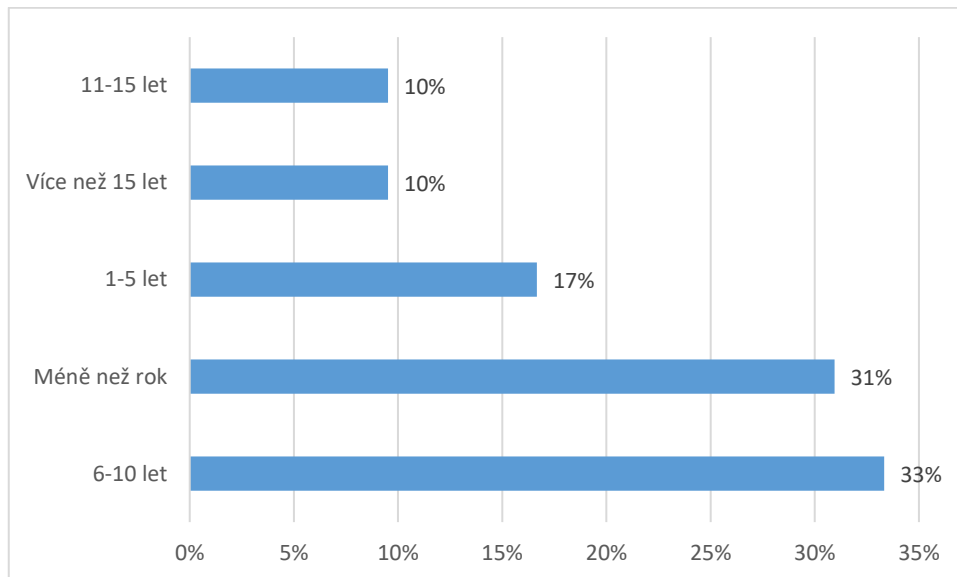


**Obrázek 1** - Graf dosaženého vzdělání respondentů

Otázkou číslo 1 zjišťujeme dosažené vzdělání respondentů. Na obrázku vidíme, že nejvíce je zdravotnických záchranářů s titulem Bc., celkem 52 respondentů. Zdravotnických záchranářů s titulem DiS., zdravotnických záchranářů pro urgentní medicínu a všeobecných sester ARIP je vždy po 10. Jiný vystudovaný obor mají 2 respondenti.

Otázka č. 2: Jak dlouho pracujete ve výjezdové skupině ZZS?

- a) Méně než rok
- b) 1-5 let
- c) 6-10 let
- d) 11-15 let
- e) Více než 15 let

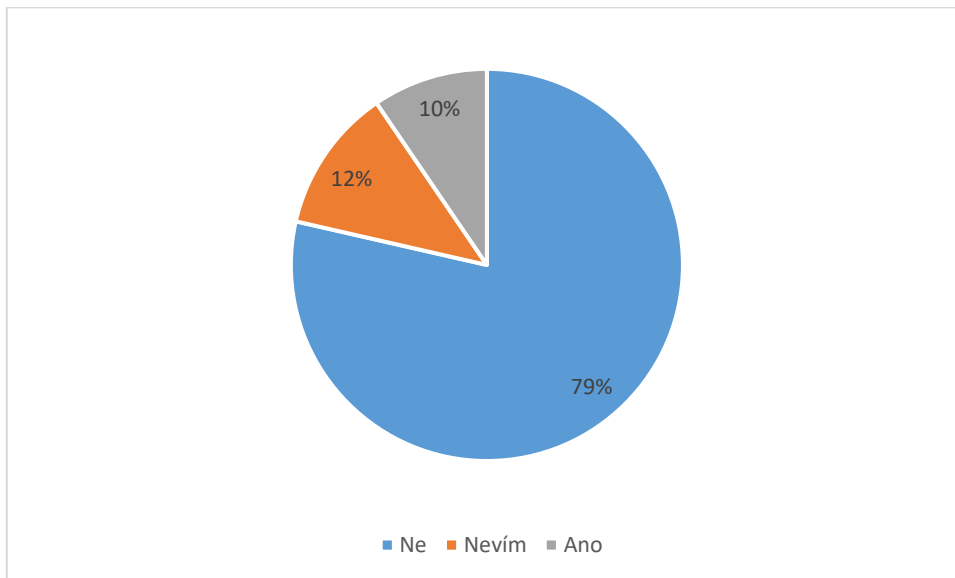


**Obrázek 2** - Graf znázorňující roky odpracované ve výjezdové skupině ZZS

Obrázek 2 ukazuje, že 28 respondentů pracuje ve výjezdové skupině na ZZS 6-10 let, 26 respondentů není ve výjezdu ani rok, 14 respondentů je ve výjezdu 1-5 let, 8 respondentů jezdí ve výjezdové skupině více než 15 let a posledních 8 respondentů 11 až 15 let.

Otázka č. 3: Je adrenalinový autoinjektor součástí vybavení ve vašem sanitním vozidle?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím

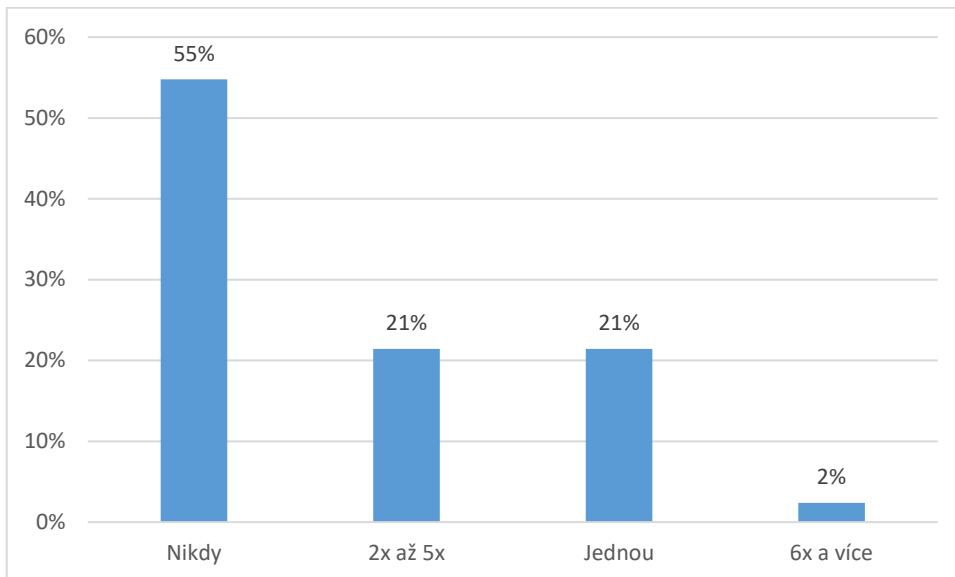


**Obrázek 3** - Graf pro vybavení sanitního vozidla adrenalinovým autoinjektorem

Tento koláčový graf znázorňuje, zda je adrenalinový autoinjektor součástí vybavení v sanitním vozidle. Vzhledem k anonymitě výzkumné práce nelze upřesnit kraje ani výjezdové základny, ve kterých adrenalinový autoinjektor mají. Velká většina respondentů (66) odpověděla, že adrenalinový autoinjektor není součástí vybavení jejich sanitních vozidel. Dalších 10 respondentů ani neví, zda ho v sanitním vozidle mají, ale našlo se 8 respondentů, kteří vlastní adrenalinový autoinjektor v sanitním vozidle.

Otázka č. 4: Kolikrát jste se již setkali s pacientem, kterému byl před vaším příjezdem aplikován adrenalin autoinjektorem?

- a) Nikdy
- b) Jednou
- c) 2x až 5x
- d) 6x a více

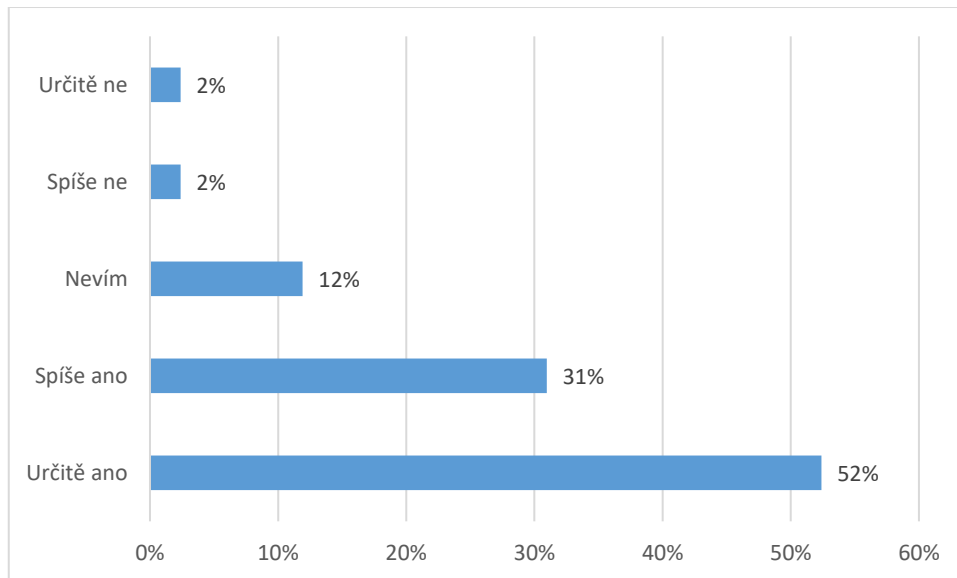


**Obrázek 4** - Graf setkání záchranářů s pacienty po aplikaci adrenalinového autoinjektoru

Na obrázku 4 vidíme, že 46 respondentů se zatím nikdy neseťkali s pacientem, kterému před příjezdem ZZS byl aplikován adrenalinový autoinjektor. Odpověď 2x až 5x označilo 18 respondentů. Stejný počet (18) respondentů se s tímto případem setkala pouze jednou a jen malé procento respondentů (2) zažilo 6 a více těchto stavů.

Otázka č. 5: Jste si jisti při manipulaci s adrenalinovým autoinjektorem na potřebné úrovni pro úspěšné poskytnutí první pomoci?

- a) Určitě ano
- b) Spíše ano
- c) Nevím
- d) Spíše ne
- e) Určitě ne

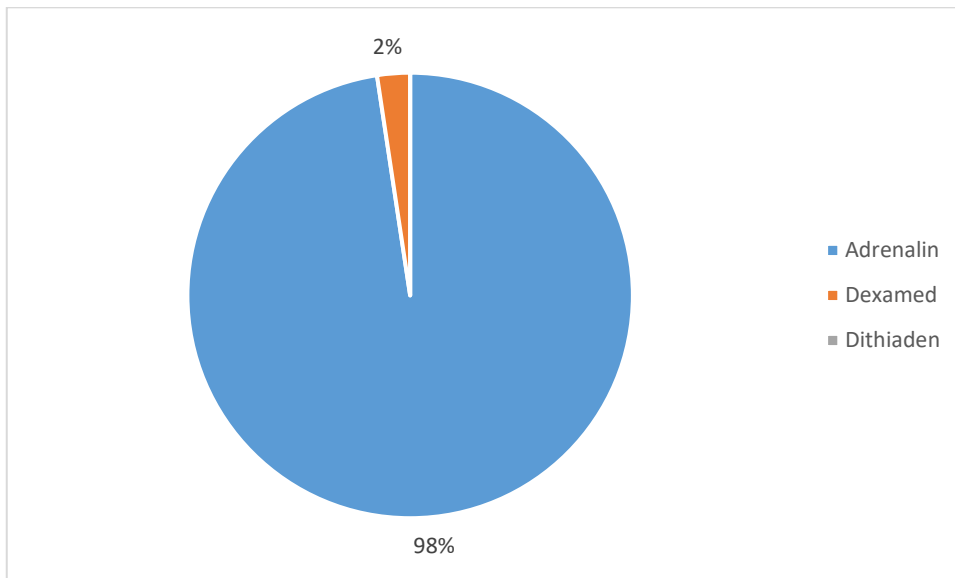


**Obrázek 5** - Graf jistoty při manipulaci s adrenalinovým autoinjektorem

Otázka číslo 5 hodnotí úroveň sebejistoty při manipulaci s adrenalinovým autoinjektorem pro poskytnutí adekvátní první pomoci. Na obrázku 5 je vidět, že většina dotázaných (44) si je naprosto jistá v manipulaci s adrenalinovým autoinjektorem. Méně jistých si je 26 respondentů, dále je skupinka respondentů (10), kteří s adrenalinovým autoinjektorem nemají dostatečné zkušenosti a dovednosti. Spíše nejistých (2) a zcela nejistých (2) respondentů je v tomto případě z celkového počtu velmi málo.

Otázka č. 6: Jaký lék je lékem první volby při léčbě anafylaxe?

- a) Dexamed
- b) Dithiaden
- c) **Adrenalin**

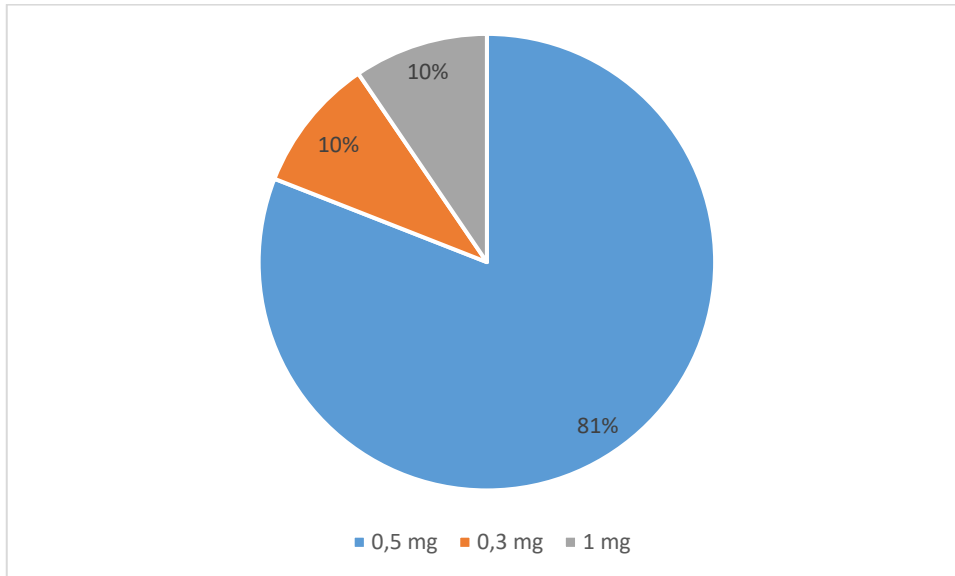


**Obrázek 6** - Graf výběru léku první volby při léčbě anafylaxe

Cílem této otázky zobrazené na obrázku 6 bylo zjistit, zda dotázaní znají základní farmakologii a léčbu anafylaxe. Na obrázku tedy můžeme vidět, že 2 respondenti zvolili dexamed. Zbylí respondenti správně vybrali adrenalin, jako lék první volby při léčbě anafylaxe.

Otázka č. 7: Jaká je doporučená dávka adrenalinu intramuskulárně při léčbě anafylaxe u dospělého člověka?

- a) 0,3 mg
- b) 0,5 mg**
- c) 1 mg

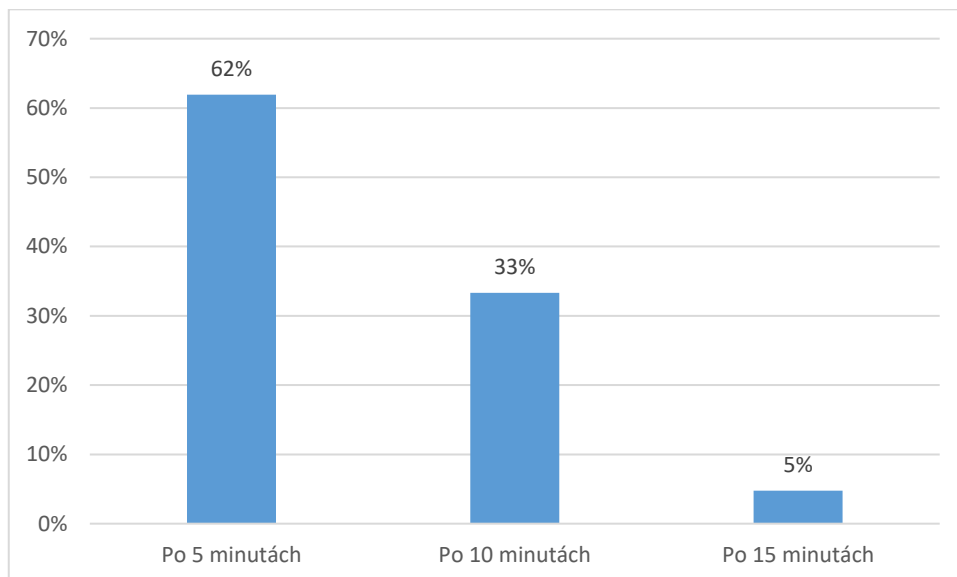


**Obrázek 7** - Graf doporučené dávky adrenalinu intramuskulárně u dospělého při léčbě anafylaxe

Otázka číslo 7 zpracovaná na obrázku 7 pomocí koláčového grafu hodnotí znalost respondentů v dávkování adrenalinu při léčbě anafylaxe. Většina dotázaných (68) by podali 0,5 mg adrenalinu. Dále je shodný počet respondentů u odpovědi A (8) a u odpovědi C (8). Ti by zvolili jiné dávkování.

Otázka č. 8: Po jak dlouhé době lze dávku opakovat?

- a) Po 5 minutách
- b) Po 10 minutách
- c) Po 15 minutách

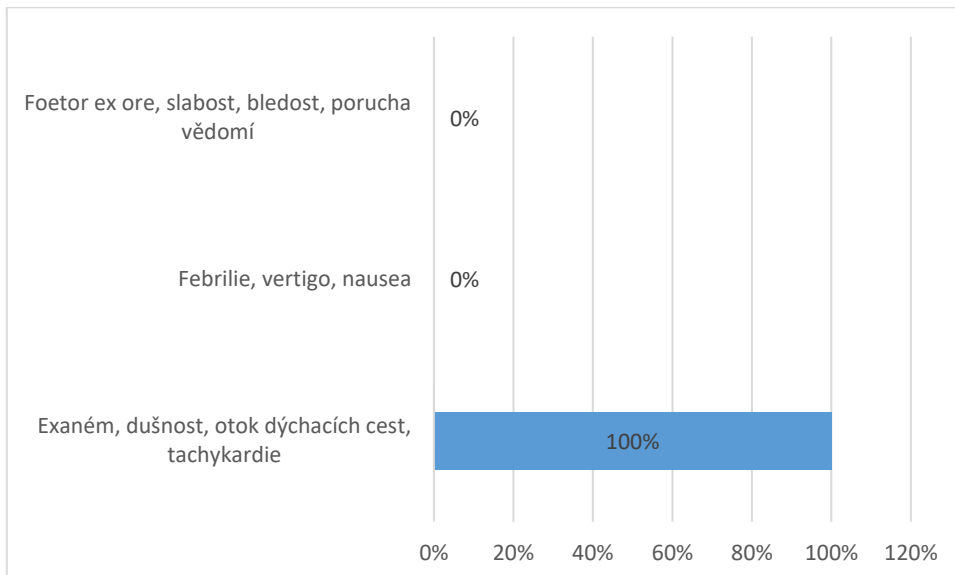


**Obrázek 8** - Graf doby pro opakování dávky adrenalinu

Respondenti měli zvolit jednu ze tří možností, po jak dlouhé době mohou dávku adrenalinu zopakovat. Z hodnot uvedených na obrázku 8 je patrné, že 52 respondentů by další dávku podali již po 5 minutách od aplikované první dávky. Po 10 minutách by další dávku aplikovalo 28 respondentů a pouze 4 z dotázaných by další dávku adrenalinu podali až po 15 minutách.

Otázka č. 9: Jaké jsou hlavní příznaky anafylaxe?

- a) Foetor ex ore, slabost, bledost, porucha vědomí
- b) Febrilie, vertigo, nausea
- c) **Exantém, dušnost, otok dýchacích cest, tachykardie**

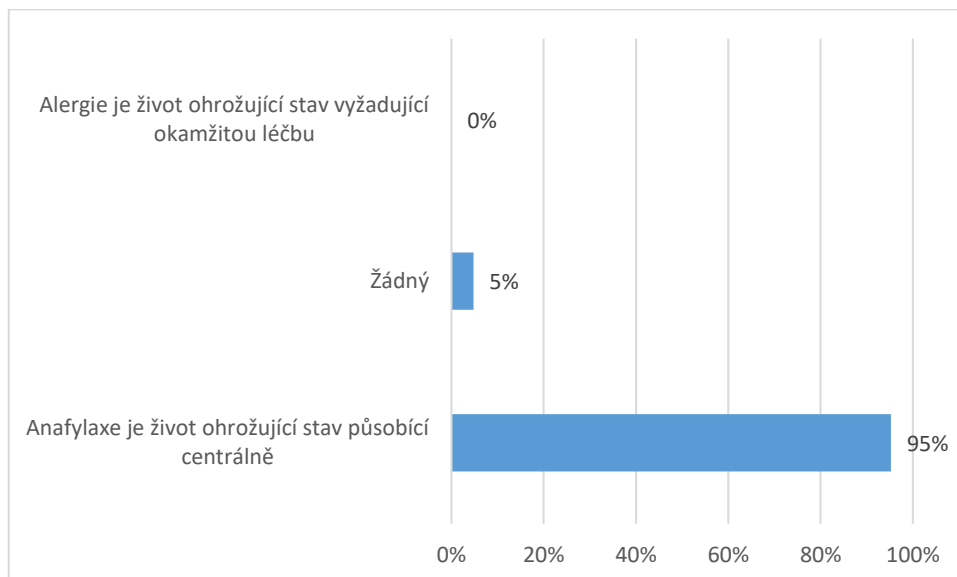


**Obrázek 9** - Graf hlavních příznaků anafylaxe

Tato otázka zjišťuje, zda respondenti mají přehled o základních příznacích anafylaktické reakce. Jak z obrázku 9 vyplývá, všichni dotázaní (84) zvolili odpověď C.

Otázka č. 10: Jaký je rozdíl mezi alergickou reakcí a anafylaktickou reakcí?

- a) Žádný
- b) Anafylaxe je život ohrožující stav působící centrálně**
- c) Alergie je život ohrožující stav vyžadující okamžitou léčbu

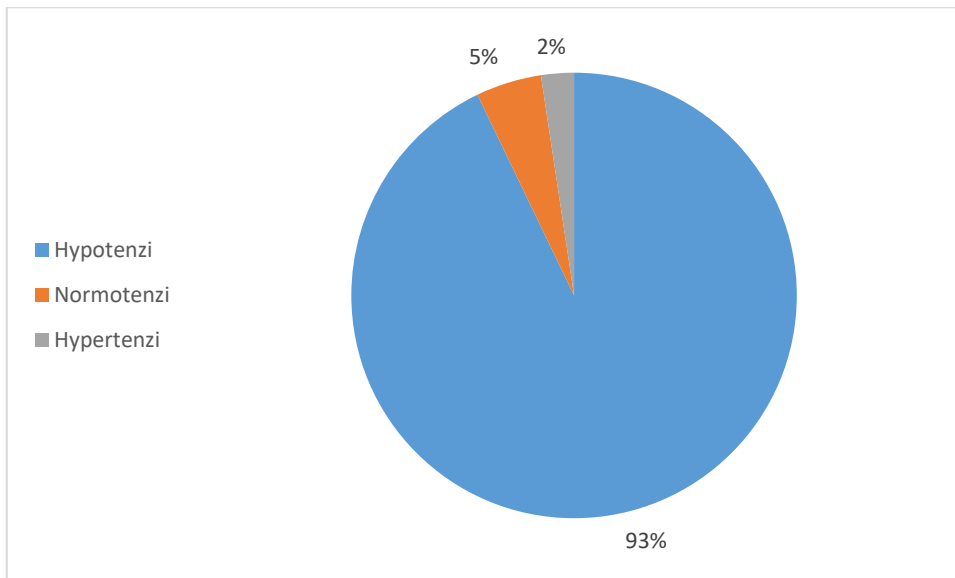


**Obrázek 10** - Graf rozdílu mezi alergickou a anafylaktickou reakcí

Na obrázku 10 jsou znázorněny hodnoty vycházející z otázky rozdílu mezi alergickou reakcí a anafylaktickou reakcí. 4 respondenti si myslí, že mezi těmito reakcemi není žádný rozdíl. Zbýlých 80 respondentů vybralo variantu, že anafylaxe je život ohrožující stav působící centrálně a jsou tak schopnější přesněji a rychleji diagnostikovat anafylaxi.

Otázka č. 11: V případě anafylaktické reakce bude mít pacient:

- a) **Hypotenzi**
- b) Normotenzi
- c) Hypertenzi

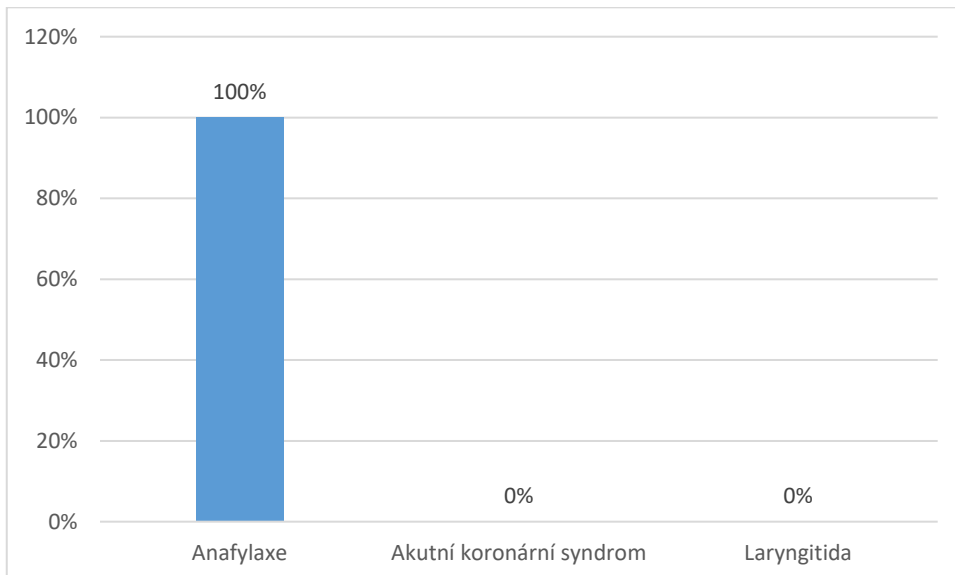


**Obrázek 11** - Graf kvality krevního tlaku při anafylaktické reakci

U této otázky, která je vyhodnocena na obrázku 11 můžeme vidět, že mnozí z dotázaných (78) reagovali na variantu A, kdy v případě anafylaktické reakce bude pacient vykazovat známky hypotenze. V malém počtu jsou zde zastoupeny i varianty odpovědí B (4) a C (2).

Otázka č. 12: Jaké jsou indikace podání adrenalinu v autoinjektoru?

- a) Akutní koronární syndrom
- b) Anafylaxe**
- c) Laryngitida

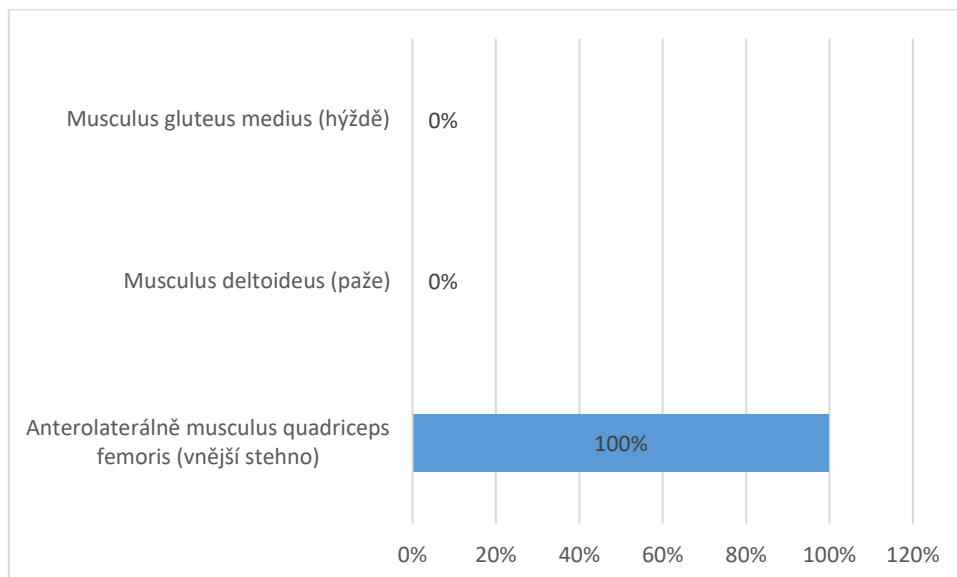


**Obrázek 12** - Graf indikací k podání adrenalinu v autoinjektoru

Respondenti u této otázky měli vybrat jednu správnou indikaci pro podání adrenalinu v autoinjektoru. Jak je vidět na obrázku 12, všichni respondenti (84) jednoznačně zvolili ze tří nabízených možností jedinou indikaci, kterou je anafylaxe.

Otázka č. 13: Do jakého místa se aplikuje adrenalinový autoinjektor?

- a) Musculus deltoideus (paže)
- b) Anterolaterálně musculus quadriceps femoris (vnější stehno)**
- c) Musculus gluteus medius (hýždě)

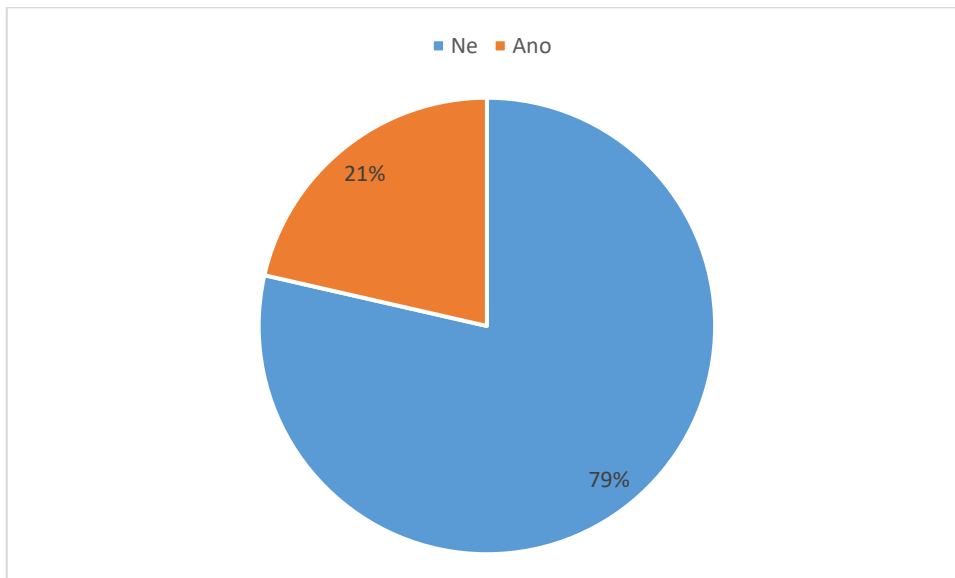


**Obrázek 13** - Graf místa aplikace adrenalinového autoinjektoru

I u následující otázky ukazuje obrázek 13 stoprocentní výběr odpovědi B. Všechny 84 respondentů by aplikovalo adrenalinový autoinjektor do vnějšího stehna.

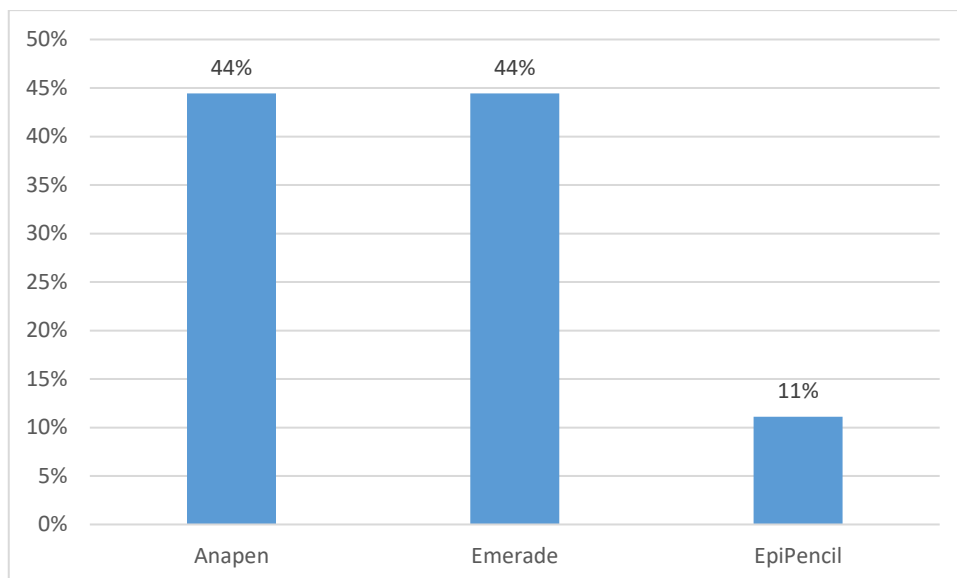
Otázka č. 14: EpiPen je nejznámější autoinjektor, znáte ještě nějaké jiné adrenalinové autoinjektory?

- a) Ne
- b) Ano, jaké:



**Obrázek 14** - Graf povědomí respondentů o různých názvech adrenalinových autoinjektorů

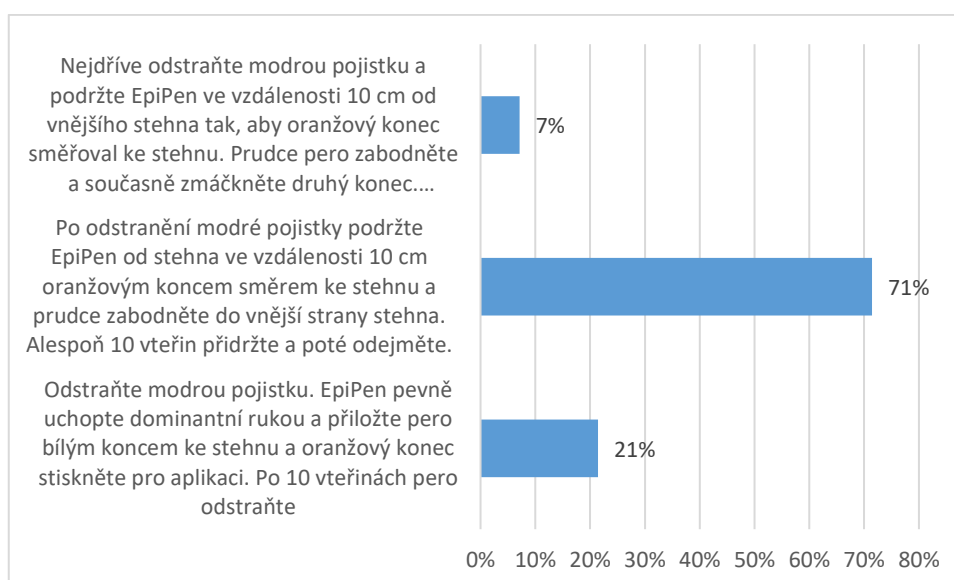
Otázka 14 nemá správnou odpověď. Respondenti odpovídali pouze ze svých zkušeností, zda znají jiné další adrenalinové autoinjektory kromě EpiPen. Na obrázku 14 vidíme, že je více respondentů (66), kteří neznají žádné další adrenalinové autoinjektory. 18 dotázaných záchranářů zná další adrenalinové autoinjektory. Na obrázku 15 jsou tyto adrenalinové autoinjektory popsány. 8 respondentů ví o Anapenu, stejný počet respondentů (8) napsalo Emerade a zbylý 2 uvedli EpiPencil, což je v tomto případě obdobný název pro EpiPen.



**Obrázek 15** - Graf názvů adrenalinových autoinjektorů

Otázka č. 15: Jaký je správný postup při aplikaci EpiPenu?

- a) Odstraňte modrou pojistku. EpiPen pevně uchopte dominantní rukou a přiložte pero bílým koncem ke stehnu a oranžový konec stiskněte pro aplikaci. Po 10 vteřinách pero odstraňte.
- b) Po odstranění modré pojistky podržte EpiPen od stehna ve vzdálenosti 10 cm oranžovým koncem směrem ke stehnu a prudce zabodněte do vnější strany stehna. Alespoň 10 vteřin přidržte a poté odejměte.**
- c) Nejdříve odstraňte modrou pojistku a podržte EpiPen ve vzdálenosti 10 cm od vnějšího stehna tak, aby oranžový konec směřoval ke stehnu. Prudce pero zabodněte a současně zmáčkněte druhý konec. Během vteřiny je adrenalin aplikován a můžete ihned vytáhnout.

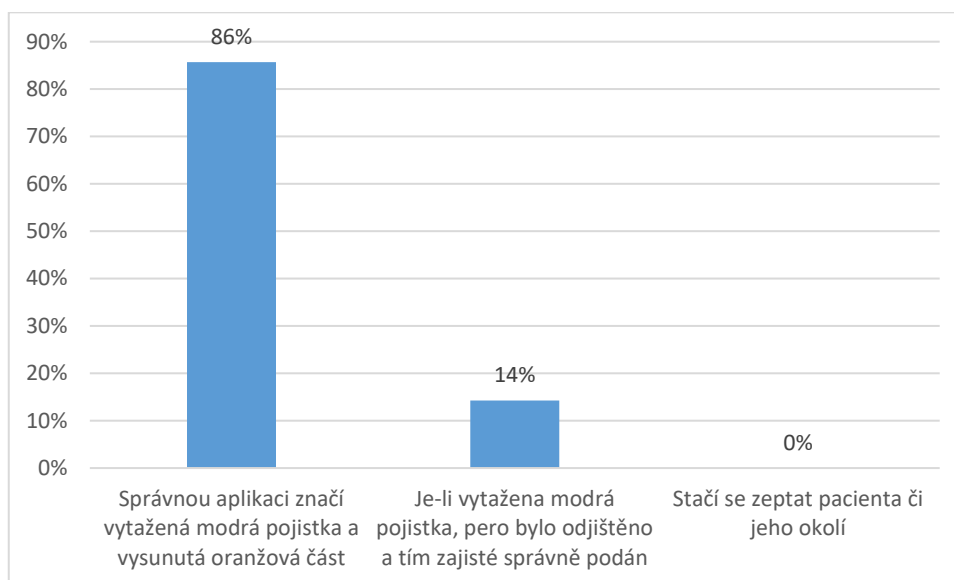


**Obrázek 16** - Graf správného postupu při aplikaci EpiPenu

Obrázek 16 ukazuje soubor odpovědí na otázku správného použití adrenalinového autoinjektoru EpiPen. Na otázku číslo 15 nesprávně odpovědělo 6 respondentů, kteří zvolili možnost C a dalších 18 respondentů, kteří vybrali variantu A. Správná odpověď na tuto otázku byla odpověď uvedená pod písmenem B (60).

Otázka č. 16: Jak si ověříte, že byl EpiPen aplikován správně?

- a) Je-li vytažena modrá pojistka, pero bylo odjištěno a tím zajisté správně podáno
- b) Stačí se zeptat pacienta či jeho okolí
- c) Správnou aplikaci značí vytažená modrá pojistka a vysunutá oranžová část**

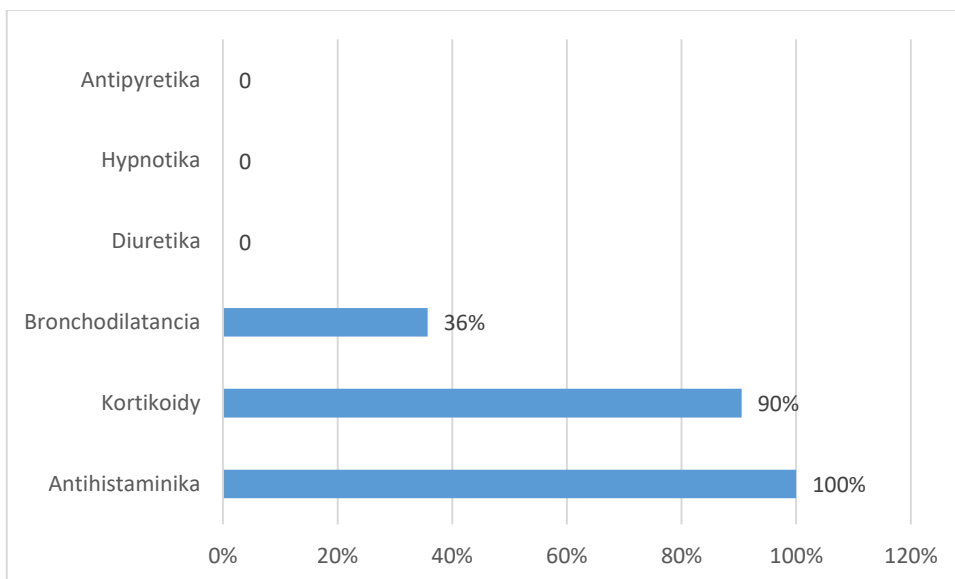


**Obrázek 17** - Graf ověření správné aplikaci EpiPenu

Cílem této otázky bylo, zda si záchranáři dokáží ověřit správné podání adrenalinového autoinjektoru, v tomto případě EpiPenu, pokud na místo události dorazí až po aplikaci EpiPenu uživatelem či jiné osoby v okolí. Správně odpovědělo 72 respondentů. Ti by si správnou aplikaci léčivého přípravku ověřili kontrolou vytažené pojistky a vysunutým oranžovým koncem. 12 respondentů by si zkontrolovalo pouze vytažení modré pojistky. Toto ověření ale není dostačující.

Otázka č. 17: Jaké skupiny léků jsou dále součástí léčby anafylaxe?

- a) **Antihistaminika**
- b) Antipyretika
- c) Hypnotika
- d) **Bronchodilatancia**
- e) Diuretika
- f) **Kortikoidy**



**Obrázek 18** - Graf skupin léků pokračující léčby anafylaxe

Poslední otázka jako jediná měla možnost výběru více správných odpovědí. Z obrázku 18 vychází, že kombinace odpovědí byla zvolena správně, ačkoli ne všichni respondenti vybrali všechny tři správné odpovědi. 84 dotázaných by aplikovalo antihistaminika v rámci následné léčby anafylaxe, dále už jen 78 respondentů by podalo kortikoidy a bronchodilatancia by použilo pouze 30 z dotázaných záchranářů.

## 8 DISKUZE

Diskuze této bakalářské práce se zaměřuje na shrnutí a zhodnocení výsledků získaných prostřednictvím průzkumu tří výzkumných otázek. První otázka zkoumala úroveň znalostí respondentů v oblasti guidelines pro léčbu anafylaxe. Druhá otázka se zaměřila na schopnost respondentů správně diagnostikovat anafylaxi a třetí výzkumná otázka se zabývala tématem, zda respondenti dokáží správně použít adrenalinový autoinjektor.

Tato kapitola o výsledcích bakalářské práce přináší důležité poznatky ohledně efektivity a účelnosti používání adrenalinových autoinjektorů z pohledu záchranářů. Zjištění z dotazníkového šetření nabízejí možnosti pro zlepšení školení záchranářů v manipulaci s těmito zařízeními, optimalizaci postupů poskytování první pomoci při alergických reakcích a identifikaci překážek či nedostatků v současném systému záchranářské péče. Tím se otevírá diskuse o strategiích pro zvýšení efektivity a bezpečnosti poskytování akutní péče pacientům s alergiemi, což může vést k významnému zlepšení péče a snížení rizika komplikací spojených s anafylaktickými reakcemi.

### 8.1 Jaké jsou znalosti respondentů v oblasti guidelines pro léčbu anafylaxe?

První výzkumná otázka se zabývala znalostmi respondentů v oblasti guidelines pro léčbu anafylaxe. Tuto otázku lze zodpovědět pomocí otázek č. 7, 8 a 17. Otázka č. 7 „Jaká je doporučená dávka adrenalinu intramuskulárně při léčbě anafylaxe?“ byla zodpovězena správně až 81 % respondentů, kteří uvedli, že doporučená dávka je 0,5 mg. Menší úspěšnost měla otázka č. 8 „Po jak dlouhé době lze dávku opakovat?“ kde se odpovědi značně lišily. Správnou odpověď, tzn. po 5 minutách, by dávku opakovalo 62 %. Dalších 33 % respondentů by aplikovalo za dvojnásobnou dobu, tzn. po 10 minutách. Zbýlých 5 % by aplikovalo opakovanou dávku až po 15 minutách, tedy po trojnásobku stanoveného času. Poslední otázkou, týkající se znalostí respondentů v oblasti guidelines pro léčbu anafylaxe, byla otázka č. 17. Zde byly tři možnosti správně u otázky „Jaké skupiny léků jsou dále součástí léčby anafylaxe?“, a to antihistaminika, bronchodilatancia a kortikoidy. Všichni respondenti, tzn. 100 %, by podali antihistaminika. Převážná většina (90 %) by podala i kortikoidy a 36 % by podalo bronchodilatancia. Jak již bylo zmíněno, všechny tyto tři odpovědi byly správné, tudíž úspěšnost u této otázky byla 100 %.

**Tabulka 1** - Správné a špatné odpovědi k výzkumné otázce č. 1

	Správné odpovědi v %	Špatné odpovědi v %
Otázka č. 7	81	19
Otázka č. 8	66	34
Otázka č. 17	100	0
Celkem v %	83,5	26,5

V rámci této bakalářské práce byla v první výzkumné otázce zkoumána úroveň znalostí respondentů v oblasti léčby anafylaxe podle aktuálních směrnic. Výsledky ukázaly, že odpovědi byly průměrné, což naznačuje neúplnou informovanost a znalost záchranářů v této problematice. Správné odpovědi jsou čerpány z nejnovějších guidelines, ke kterým mají záchranáři jednoduchý přístup. Celková procentuální úspěšnost u první výzkumné otázky byla průměrně 83,5 %, což by byl například u laické veřejnosti nadprůměrný výsledek. Jelikož byl ale výzkum veden u profesionálů, procento správných odpovědí by se mohlo pohybovat ve vyšších procentech.

## 8.2 Jsou respondenti schopni správně diagnostikovat anafylaxi?

Zda jsou respondenti schopni správně diagnostikovat anafylaxi, zjišťovaly otázky č. 9, 10 a 11. U otázky č. 9 byli respondenti dotazováni, zda ví, jaké jsou hlavní příznaky anafylaxe. Zde se všichni respondenti správně shodli, že hlavními příznaky anafylaxe jsou exantém, dušnost, otok dýchacích cest a tachykardie. Dalšími odpověďmi byly a) Foetor ex ore, slabost, bledost, porucha vědomí a b) Febrilie, vertigo a nauzea. Tyto dvě zbývající odpovědi neuvedl žádný z respondentů. Správnou odpověď na další otázku „Jaký je rozdíl mezi alergickou reakcí a anafylaktickou reakcí?“ zvolilo 95 % respondentů, a to, že anafylaxe je život ohrožující stav působící centrálně. Zbýlých pět respondentů nevidí žádný rozdíl mezi alergickou a anafylaktickou reakcí. Úspěšnost správných odpovědí byla tedy u této otázky uspokojivá. Posledním bodem, který pomohl zodpovědět tuto výzkumnou otázku, byla otázka č. 11, která zjišťovala respondentovu znalost dalších zdravotních stavů u pacientů s podezřením na anafylaktickou reakci v rámci diferenciální diagnostiky. Bylo zjištěno, že 93 % respondentů správně zvolilo hypotenzi, ke které při anafylaktické reakci dochází. I tato otázka měla skvělou úspěšnost.

**Tabulka 2** - Správné a špatné odpovědi k výzkumné otázce č. 2

	Správné odpovědi v %	Špatné odpovědi v %
Otázka č. 9	100	0
Otázka č. 10	95	5
Otázka č. 11	93	7
Celkem v %	96	4

Jak je patrné z tabulky č. 2, celková úspěšnost u druhé výzkumné otázky, která zjišťovala správnou diagnostiku anafylaxe respondenty, byla 96 %, což je vynikající výsledek. Pouze 4 % respondentů volila špatné odpovědi.

### **8.3 Dokáží respondenti správně použít adrenalinový autoinjektor?**

Třetí a poslední výzkumná otázka zjišťovala, zda respondenti dokáží správně použít adrenalinový autoinjektor. K zjištění výsledku byly použity otázky č. 12, 13 a 15. První otázka, č. 12, která zjišťovala respondentovu znalost v indikacích k aplikaci adrenalinu v autoinjektoru, byla zodpovězena všemi respondenty správně. Všichni uvedli, že indikací k podání adrenalinu v autoinjektoru je anafylaxe. Dalšími odpověďmi byly akutní koronární syndrom a laryngitida, které však nebyly správné. Otázka č. 13 zjišťovala, zda respondenti ví, do jakého místa se aplikuje adrenalinový autoinjektor. Zde opět všichni respondenti uvedli, že adrenalinový autoinjektor se aplikuje anterolaterálně do musculus quadriceps femoris, neboli do vnějšího stehna. Dalšími odpověďmi byl musculus gluteus medius a musculus deltoideus, které ovšem nebyly správné a žádný z respondentů je nezvolil. Poslední otázka, č. 15, prověřovala znalosti respondentů, zda ví, jaký je správný postup při aplikaci EpiPenu. Nejméně respondentů, tzn. 7 % by odstranilo modrou pojistku, EpiPen by pevně uchopili dominantní rukou a přiložili pero bílým koncem ke stehnu a oranžový konec stiskli pro aplikaci. Po deseti vteřinách by pero odstranili. Tato odpověď však nebyla správná, z důvodu, že v oranžovém konci se nachází jehla. Při této aplikaci by tito respondenti způsobili vpich adrenalinu sobě. Dalších 21 % respondentů uvedlo, že by nejdříve odstranili modrou pojistku a podrželi EpiPen ve vzdálenosti 10 cm od vnějšího stehna tak, aby oranžový konec směřoval ke stehnu. Prudce by pero zabodli a současně zmáčkli druhý konec. Během vteřiny by podle nich byl adrenalin aplikován a mohli by aplikátor ihned vytáhnout. Tato odpověď taktéž nebyla správná, protože by autoinjektor vytáhli příliš brzy a pacient by tak nedostal celou dávku, jemu určenému, adrenalinu. Zbýlých 71 % respondentů zvolilo odstranění modré pojistky, přidržení EpiPenu od stehna ve vzdálenosti 10 cm oranžovým koncem směrem ke stehnu a prudce zabodnulo do vnější strany

stehna, alespoň 10 vteřin přidrželi a poté EpiPen odejmuli. Tato odpověď byla jediná správná, tudíž úspěšnost správných odpovědí u této otázky dosahovala pouze 71 %.

**Tabulka 3** - Správné a špatné odpovědi k výzkumné otázce č. 3

Otázka č.	Správné odpovědi v %	Špatné odpovědi v %
12	100	0
13	100	0
15	71	29
<b>Celkem v %</b>	<b>90,3</b>	<b>9,6</b>

Jak lze vidět z tabulky č. 3, celková úspěšnost správných odpovědí v procentech u otázky, zda dokáží respondenti správně použít adrenalinový autoinjektor, byla okolo 90 %. Tento výsledek by mohl být rozhodně lepší, obzvláště co se týká aplikace adrenalinového autoinjektoru, který by měl každý respondent přesně znát.

Shrňme-li celkovou úspěšnost správných odpovědí respondentů u otázek, týkajících se znalostí, pohybuje se průměrně okolo 89,5 % což je velmi průměrný výsledek. Porovnáme-li ho s otázkou č. 5, která zjišťovala, zda si jsou respondenti jistí při manipulaci s adrenalinovými autoinjektory na potřebné úrovni pro poskytnutí první pomoci zjistíme, že kladně na tuto otázku odpovědělo 83 % respondentů. Tudíž, úspěšnost a sebevědomí respondentů v dotazníkovém šetření se až tak značně neliší. Shrnutí výsledků je přehledně uvedeno v tabulce č. 4 níže.

**Tabulka 4** - Celková úspěšnost u znalostních otázek

	Správné odpovědi v %	Špatné odpovědi v %
Otázka č. 6	98	2
Otázka č.7	80	20
Otázka č. 8	62	38
Otázka č. 9	100	0
Otázka č. 10	95	5
Otázka č. 11	93	7
Otázka č. 12	100	0
Otázka č. 13	100	0
Otázka č. 15	71	29
Otázka č. 16	86	14
Otázka č. 17	100	0
<b>Celkem v %</b>	<b>89,5</b>	<b>10,5</b>

Dotazníkové šetření tedy ukázalo, že znalosti respondentů nejsou na 100 % úrovni a je zde určitě mnoho prostoru pro zlepšení. Důležitým faktorem zde může být i úroveň vzdělání, kdy

62 % respondentů má bakalářský titul, 12 % všeobecná sestra s ARIP, 12 % zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu a 12 % zdravotnický záchranář s titulem Dis. Rozdílnost ve vzdělání má velký vliv na znalosti respondentů. Dalším velkým faktorem je samozřejmě i doba, jak dlouho respondenti pracují ve výjezdové skupině ZZS, která je uvedena respondenty v otázce č. 2. Dalším možným faktorem, který mohl ovlivnit znalosti respondentů, je přítomnost adrenalinového autoinjektoru ve vybavení v sanitním vozidle. Jelikož 79 % respondentů nemá tento autoinjektor ve vozidle dostupný, mohl se tento faktor odrazit i na celkové úspěšnosti znalostních otázek.

## 9 ZÁVĚR

V závěru této bakalářské práce jsem na základě stanovených cílů provedla zhodnocení a analýzu použití adrenalinových autoinjektorů v rámci přednemocniční péče při léčbě anafylaxe. Posoudila jsem efektivitu a bezpečnost těchto autoinjektorů s ohledem na okamžitou reakci a zvládnutí akutní alergické reakce. Zároveň jsem identifikovala klíčové faktory ovlivňující účinnost adrenalinových per, včetně správné diagnostiky anafylaxe, vhodných indikací pro použití adrenalinu a postupů při jeho podávání.

Analýza ukázala, že rychlá a přesná diagnostika spolu s rychlou a náležitou aplikací adrenalinu může zásadně ovlivnit výsledek u pacientů trpících anafylaxi. Navíc bych zdůraznila nutnost edukace a tréninku pro správné použití autoinjektorů nejen u pacientů a jejich rodinných příslušníků, ale i u zdravotnického personálu.

Práce se zaměřila na posouzení aktuálních znalostí záchranářů v praxi ve využívání adrenalinových autoinjektorů v přednemocniční péči s důrazem na diagnostiku a léčbu anafylaxe. V teoretické části jsem shrnula informace o alergické reakci, anafylaxi a jednotlivých typech adrenalinových autoinjektorů. V praktické části jsem provedla zhodnocení dotazníku obsahujícího kvízové otázky z oblasti diagnostiky a léčby anafylaxe a správného použití adrenalinových autoinjektorů.

Pro další výzkum bych doporučila provést další studie zaměřené na efektivitu výukových programů a hlubšího seznámení se závažností anafylaktické reakce a s použitím adrenalinových autoinjektorů mezi laickou veřejností. Tato studie by mohla poskytnout důležité informace o úrovni povědomí a dovedností veřejnosti v oblasti první pomoci při anafylaxi a identifikovat případné nedostatky v zajištění nezbytné péče.

Dále by bylo užitečné provést výzkum zaměřený na optimalizaci designu a funkčnosti adrenalinových autoinjektorů, s cílem zvýšit jejich efektivitu a jednoduchost při používání uživateli. Takové úpravy by mohly vést ke zlepšení spolehlivosti a snížení pravděpodobnosti chyb při jejich použití v akutních situacích.

Celkově je třeba neustále zdokonalovat diagnostické a terapeutické postupy pro anafylaxi a zlepšovat povědomí a dovednosti v oblasti první pomoci mezi laickou veřejností. A nejen v oblasti první pomoci, ale i v rámci přednemocniční péče. Pouze tak můžeme maximalizovat šance na úspěšnou léčbu a minimalizovat riziko komplikací a úmrtí spojených s touto závažnou alergickou reakcí.

## 10 POUŽITÁ LITERATURA

COADY, P. et al., 2023. Epinephrine Administered in Anaphylaxis: The Evolution of 0.3 mg Dosage. *Therapeutic advances in allergy and rhinology* [online]. London: SAGE Publishing, volume 14, Jan-Dec [cit. 2024-03-30]. ISSN: 2753-4030. DOI: 10.1177/27534030231161784.

ELLIS, Anne, 2020. *Anaphylaxis: A Practical Guide*. Springer International Publishing. 130 s. ISBN: 9783030432058.

HERKNEROVÁ, Magdalena, 2021. Anafylaxe. *Medicína pro praxi* [online]. Solen, s. r. o., 18(2), 92-96 [cit. 2024-02-22]. ISSN: 1803-5310.

JÍLEK, Petr, 2019. *Imunologie stručně, jasně, přehledně - 2., doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. 104 s. ISBN 9788027105953.

KALABUSOVÁ, Božena, 2016. Alergie, anafylaxe, anafylaktický šok. *Medicína pro praxi* [online]. Solen, s. r. o., 13(2), 89-92 [cit. 2024-02-22]. ISSN: 1803-5310.

KELLER, F. et al., 2022. Současná diagnostika a léčba anafylaktické reakce – s přihlédnutím k ERC 2021 doporučením. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. Česká lékařská společnost JEP, 33(2), 71-78 [cit. 2024-02-22]. ISSN: 1805-4412. DOI: 10.36290/aim.2021.053.

KOPELTOVÁ, Eliška a Eva VERNEROVÁ, 2016. Potravinové alergie z pohledu alergologa. *Medicína pro praxi* [online]. Solen, s. r. o., 13(5), 242-247 [cit. 2024-04-10]. ISSN: 1803-5310. DOI: 10.36290/med.2016.052.

KRČMOVÁ, I. et al., 2020. Anafylaxe a užití adrenalinových autoinjektorů. *Medicína pro praxi* [online]. Solen, s. r. o., 17(3), 174-181 [cit. 2024-02-22]. ISSN: 1803-5310.

KRČMOVÁ, Irena a Jakub NOVOSAD, 2019. Anafylaktické příznaky a anafylaktický šok. *Vnitřní lékařství* [online]. Solen, s. r. o., 65(2), 149-156 [cit. 2024-04-10]. ISSN: 1801-7592. DOI: 10.36290/vnl.2019.029.

MÍŽENKOVÁ, Ludmila a Ivana ARGAYOVÁ, 2024. *Ampulárium v ambulancích zdravotnické záchranné služby*. Praha: Grada Publishing. 112 s. ISBN 978-80-271-3766-4.

NZIP, 2024. Alergie: co to je? In: *nzip.cz* [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2024 [cit. 2024-03-30]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/351-alergie-zakladni-informace>

NZIP, 2024. adrenalinový autoinjektor. In: *nzip.cz* [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2024 [cit. 2024-03-30]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/351-alergie-zakladni-informace>

SÚKL, 2021. *Příbalová informace: informace pro pacienta: Emerade 150, 300 a 500 mikrogramů injekční roztok v předplněném peru* [Online (PDF)]. Státní ústav pro kontrolu léčiv. Dostupné také z: [https://prehledy.sukl.cz/prehled\\_leciv.html#/detail-reg/0215123](https://prehledy.sukl.cz/prehled_leciv.html#/detail-reg/0215123). [cit. 2024-04-23].

SÚKL, 2022. *Příbalová informace: informace pro uživatele: EpiPen 300 mikrogramů injekční roztok v předplněném peru* [Online (PDF)]. Státní ústav pro kontrolu léčiv. Dostupné také z: [https://prehledy.sukl.cz/prehled\\_leciv.html#/detail-reg/0267161](https://prehledy.sukl.cz/prehled_leciv.html#/detail-reg/0267161). [cit. 2024-04-23].

SÚKL, 2022. *Příbalová informace: informace pro uživatele: EpiPen Jr. 150 mikrogramů injekční roztok v předplněném peru* [Online (PDF)]. Státní ústav pro kontrolu léčiv. Dostupné také z: [https://prehledy.sukl.cz/prehled\\_leciv.html#/detail-reg/0267157](https://prehledy.sukl.cz/prehled_leciv.html#/detail-reg/0267157). [cit. 2024-04-23].

SÚKL, 2023. *Příbalová informace: informace pro uživatele: Anapen Junior 150 mikrogramů/0,3 ml injekční roztok v předplněné injekční stříkačce, epinephrinum* [Online (PDF)]. Státní ústav pro kontrolu léčiv. Dostupné také z: [https://prehledy.sukl.cz/prehled\\_leciv.html#/detail-reg/0232219](https://prehledy.sukl.cz/prehled_leciv.html#/detail-reg/0232219). [cit. 2024-04-23].

SÚKL, 2023. *Příbalová informace: informace pro uživatele: Anapen 300 mikrogramů/0,3 ml injekční roztok v předplněné injekční stříkačce, epinephrinum* [Online (PDF)]. Státní ústav pro kontrolu léčiv. Dostupné také z: [https://prehledy.sukl.cz/prehled\\_leciv.html#/detail-reg/0232217](https://prehledy.sukl.cz/prehled_leciv.html#/detail-reg/0232217). [cit. 2024-04-23].

SÚKL, 2023. *Příbalová informace: informace pro pacienta: Jext 150 a 300 mikrogramů injekční roztok v předplněném peru* [Online (PDF)]. Státní ústav pro kontrolu léčiv. Dostupné také z: [https://prehledy.sukl.cz/prehled\\_leciv.html#/detail-reg/0260513](https://prehledy.sukl.cz/prehled_leciv.html#/detail-reg/0260513). [cit. 2024-04-23].

SÚKL, 2022. *Fakta o anafylaxi: Edukační materiál* [Online (PDF)]. Verze: 4.0. Viatris CZ s. r. o. Dostupné také z: <https://www.sukl.cz/leciva/em-epinefrin>. [cit. 2024-04-24].

SÚKL, 2022. *Edukační materiál; brožura pro pacienty: Co je dobré vědět o předplněném peru pro injekční podání adrenalinu?* [Online (PDF)]. Verze 04. Státní ústav pro kontrolu léčiv. Dostupné také z: <https://www.sukl.cz/leciva/em-epinefrin>. [cit. 2024-04-24].

TRUHLÁŘ, A. et al., 2021. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. Česká lékařská společnost JEP, 32(Suppl.A), 8-70 [cit. 2024-03-30]. ISSN: 1805-4412. DOI: 10.36290/aim.2021.043.

## **11 PŘÍLOHY**

Příloha A - Popis EpiPenu (SÚKL, 2022) .....	57
Příloha B - Správné použití EpiPenu (SÚKL, 2022) .....	58
Příloha C - Správná aplikace adrenalinového autoinjektoru Emerade (SÚKL, 2022) .....	59
Příloha D - Dotazník .....	60

## Příloha A - Popis EpiPenu (SÚKL, 2022)

EpiPen®/EpiPen® Jr. je předplněné injekční pero k jednorázovému použití, kterým se podává adrenalin v případě těžké alergické reakce. Autoinjektor EpiPen®/EpiPen® Jr. je vytvořen tak, aby ho mohl použít pacient na podání injekce standardizované dávky adrenalinu do stehna, pokud u něj dojde k život ohrožující anafylaktické reakci. Každý EpiPen®/EpiPen® Jr. lze použít pouze jednou.

### a) Popis pera

#### Modrá ochranná čepička

Zabraňuje neúmyslné aktivaci EpiPenu®.

#### Pokyny

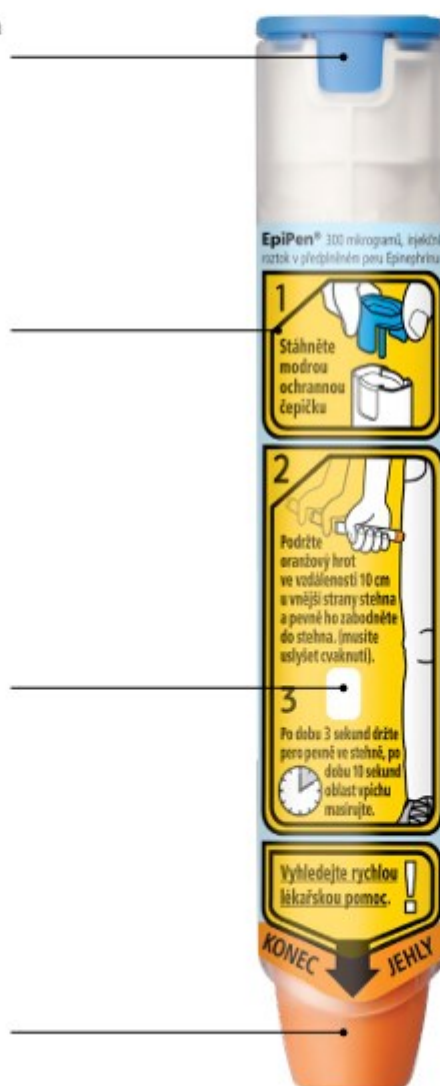
Srozumitelné pokyny, které jsou krok za krokem uvedené přímo na peru - umožňují rychlé podání v nouzové situaci.

#### Průhledové okénko

Pravidelně kontrolujte, zda je roztok čirý a bezbarvý. Jakmile se roztok zakalí, kontaktujte svého lékaře a požádejte ho o výměnu EpiPenu®.

#### Oranžový ochranný kryt jehly


Uchovává jehlu zakrytou, jak před, tak i po použití.





## Příloha B - Správné použití EpiPenu (SÚKL, 2022)


### b) Jak se EpiPen®/EpiPen® Jr. používá


Vyjměte EpiPen®/EpiPen® Jr. z přenosného pouzdra. Lehněte si s nohama ve zvýšené poloze, abyste usnadnil/a průtok krve nebo se posadíte, pokud se Vám těžko dýchá.

- 

1 Uchopte EpiPen®/EpiPen® Jr. do dominantní ruky (pravák do pravé, levák do levé), palec položte co nejbližší k modré ochranné čepičce, sevřete ruku kolem pera EpiPen®/EpiPen® Jr. a vytáhněte tuto modrou bezpečnostní čepičku. Pamatujte si: „Modré do nebe, oranžové do stehna.“
- 

2 Podržte EpiPen®/EpiPen® Jr. ve vzdálenosti asi 10 cm od vnější strany stehna. Oranžový hrot musí směřovat k vnější straně stehna.
- 

3 Pevně a ve správném úhlu (90 stupňů vzhledem k vnější straně stehna) zabodněte pero EpiPen®/EpiPen® Jr. do vnější části stehna. Po dobu 3 sekund držte pero pevně ve stehně.
- 

4 EpiPen®/EpiPen® Jr. odejměte od stehna a bezpečně pero zlikvidujte. Po použití se oranžový kryt jehly automaticky vysune tak, že zakryje jehlu. Kryt Vás také chrání před neúmyslným zraněním způsobeným jehlou po jejím použití.
- 

5 Po dobu 10 sekund oblast vpichu masírujte. Zavolejte rychlou záchrannou službu na lince 155 nebo tísňovou linku 112, požádejte o lékařskou pomoc a informujte personál, že se jedná o anafylaktický šok.

**Během čekání na sanitku, pokud možno ležte s nohama ve zvýšené poloze a v případě, že máte potíže s dýcháním, se posadíte.**

## Jak použít pero Emerade®?

Před použitím si pečlivě přečtěte příbalovou informaci a v případě potřeby postupujte dle instrukcí na obalu pera.  
Je doporučeno s sebou vždy nosit dvě adrenalinová pera přípravku Emerade®.

Zkontrolujte si dobu použitelnosti na adrenalinovém peru Emerade®. Požádejte svého lékaře, aby Vám předepsal nové pero před uplynutím doby použitelnosti původního. Pero po uplynutí použitelnosti nemusí být funkční.

Emerade® aplikujte při prvních příznacích těžké alergické reakce.



Odstraňte víčko jehly.



Umístěte pero Emerade® proti vnější straně stehna pod úhlem 90 stupňů a pevně stiskněte tak, aby se kryt jehly sličil. Uslyšíte cvaknutí, jakmile se pero aktivovalo a jehla pronikla do stehna.

**A zatlačte proti stehnu a držte pevně stisknuté po dobu 5 vteřin. Poté pero odložte a jemně masírujte místo v pichu. Ihned zavolejte na tísňovou linku 155 nebo 112 a nahláste, že jde o anafylaktickou reakci, a to i v případě, že máte pocit, že se Vaše příznaky zlepšily.**

Během čekání na sanitku ležte s nohama ve zvýšené poloze a v případě, že máte potíže s dýcháním, se posadte.

Okamžitě po aplikaci Emerade® vyhledejte lékařskou pomoc. Pokud je to možné, poproste někoho, zda by s Vámi mohl zůstat až do příjezdu sanitky, pro případ, že byste se opět cítit(á) špatně.

Pero Emerade® nelze znovu použít. Pokud se po injekci stav nezlepší, pak může po 5-15 minutách následovat druhá injekce nepoužitým perem. Měl(a) byste postupovat stejně jako při první aplikaci.  
Je doporučeno, aby pacient s sebou vždy nosil dvě pera Emerade®.

**Jak zkontrolovat, že Vaše pero bylo správně aktivováno a dávka adrenalinu byla aplikována**  
Obrázky se vztahují na všechny dávky Emerade® (300 mikrogramů a 500 mikrogramů).

Nepoužité pero Emerade® (před aktivací) má kryt jehly v základní poloze.



Aktivované pero Emerade® má vytažený kryt jehly.



Po aktivaci má pero přípravku Emerade® vytažený kryt jehly.

Šipka na štítku pera označuje, kde štítek odlepit, abyste našel(a) kontrolní okénko. Pokud je v kontrolním okénku stále čirá tekutina (roztok adrenalinu), pero se neaktivovalo a dávka adrenalinu se neaplikovala.

Adrenalinové pero Emerade®, které se aktivovalo a dávka adrenalinu se úspěšně aplikovala, má v kontrolním okénku barevný píst (naleznete po odlepení štítku na peru).



Emerade® 300 mikrogramů, po aktivaci pera a aplikaci adrenalinu se v kontrolním okně objeví zelená barva.



Emerade® 500 mikrogramů, po aktivaci pera a aplikaci adrenalinu se v kontrolním okně objeví modrá barva.

**Pokud se Vaše adrenalinové pero Emerade® neaktivuje, proveďte další pokus za použití větší síly při stisknutí pera proti zamýšlenému místu podání injekce. Pokud se pero neaktivuje ani během dalšího pokusu, je doporučeno okamžitě použít druhé pero.**

**Otázka č. 1: Jaký obor máte vystudovaný?**

- a) Všeobecná sestra ARIP
- b) Zdravotnický záchranář s titulem Bc.
- c) Zdravotnický záchranář s titulem DiS.
- d) Zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu
- e) Jiná

**Otázka č. 2: Jak dlouho pracujete ve výjezdové skupině ZZS?**

- a) Méně než rok
- b) 1-5 let
- c) 6-10 let
- d) 11-15 let
- e) Více než 15 let

**Otázka č. 3: Je adrenalinový autoinjektor součástí vybavení ve vašem sanitním vozidle?**

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím

**Otázka č. 4: Kolikrát jste se již setkali s pacientem, kterému byl před vaším příjezdem aplikován adrenalin autoinjektorem?**

- a) Nikdy
- b) Jednou
- c) 2x až 5x
- d) 6x a více

**Otázka č. 5: Jste si jisti při manipulaci s adrenalinovým autoinjektorem na potřebné úrovni pro úspěšné poskytnutí první pomoci?**

- a) Určitě ano
- b) Spíše ano
- c) Nevím
- d) Spíše ne
- e) Určitě ne

**Otázka č. 6: Jaký lék je lékem první volby při léčbě anafylaxe?**

- a) Dexamed
- b) Dithiaden
- c) Adrenalin

**Otázka č. 7: Jaká je doporučená dávka adrenalinu intramuskulárně při léčbě anafylaxe u dospělého člověka?**

- a) 0,3 mg
- b) 0,5 mg
- c) 1 mg

**Otázka č. 8: Po jak dlouhé době lze dávku opakovat?**

- a) Po 5 minutách
- b) Po 10 minutách
- c) Po 15 minutách

**Otázka č. 9: Jaké jsou hlavní příznaky anafylaxe?**

- a) Foetor ex ore, slabost, bledost, porucha vědomí
- b) Febrilie, vertigo, nausea
- c) Exantém, dušnost, otok dýchacích cest, tachykardie

**Otázka č. 10: Jaký je rozdíl mezi alergickou reakcí a anafylaktickou reakcí?**

- a) Žádný
- b) Anafylaxe je život ohrožující stav působící centrálně
- c) Alergie je život ohrožující stav vyžadující okamžitou léčbu

**Otázka č. 11: V případě anafylaktické reakce bude mít pacient:**

- a) Hypotenzi
- b) Normotenzi
- c) Hypertenzi

**Otázka č. 12: Jaké jsou indikace podání adrenalinu v autoinjektoru?**

- a) Akutní koronární syndrom
- b) Anafylaxe
- c) Laryngitida

**Otázka č. 13: Do jakého místa se aplikuje adrenalinový autoinjektor?**

- a) Musculus deltoideus (paže)
- b) Anterolaterálně musculus quadriceps femoris (vnější stehno)
- c) Musculus gluteus medius (hýždě)

**Otázka č. 14: EpiPen je nejznámější autoinjektor, znáte ještě nějaké jiné adrenalinové autoinjektory?**

- a) Ne
- b) Ano, jaké:

**Otázka č. 15: Jaký je správný postup při aplikaci EpiPenu?**

- a) Odstraňte modrou pojistku. EpiPen pevně uchopte dominantní rukou a přiložte pero bílým koncem ke stehnu a oranžový konec stiskněte pro aplikaci. Po 10 vteřinách pero odstraňte.
- b) Po odstranění modré pojistky podržte EpiPen od stehna ve vzdálenosti 10 cm oranžovým koncem směrem ke stehnu a prudce zabodněte do vnější strany stehna. Alespoň 10 vteřin přidržte a poté odejměte.
- c) Nejdříve odstraňte modrou pojistku a podržte EpiPen ve vzdálenosti 10 cm od vnějšího stehna tak, aby oranžový konec směřoval ke stehnu. Prudce pero zabodněte a současně zmáčkněte druhý konec. Během vteřiny je adrenalin aplikován a můžete ihned vytáhnout.

**Otázka č. 16: Jak si ověříte, že byl EpiPen aplikován správně?**

- a) Je-li vytažena modrá pojistka, pero bylo odjištěno a tím zajisté správně podáno
- b) Stačí se zeptat pacienta či jeho okolí
- c) Správnou aplikaci značí vytažená modrá pojistka a vysunutá oranžová část

**Otázka č. 17: Jaké skupiny léků jsou dále součástí léčby anafylaxe?**

- a) Antihistaminika
- b) Antipyretika
- c) Hypnotika
- d) Bronchodilatancia
- e) Diuretika
- f) Kortikoidy