



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**  
**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

---

**Zobrazovací metody při podezření na požití či vdechnutí  
cizího tělesa**

**Imaging methods used for the suspected ingestion or  
inhalation of foreign bodls in children**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Radiologický asistent

Autor bakalářské práce: Barbora Sojková

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Tomáš Schilla

---

**Kladno 2020**



# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Sojková** Jméno: **Barbora** Osobní číslo: **474083**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Radiologický asistent**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Zobrazovací metody při podezření na požití či vdechnutí cizího tělesa u dětí**

Název bakalářské práce anglicky:

**Imaging Methods Used for the Suspected Ingestion or Inhalation of Foreign Bodies in Children**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude problematika vdechnutí či požití cizího tělesa u dětských pacientů. Zároveň bude práce informovat o diagnostických zobrazovacích metodách. Teoretická část bude zaměřena na popis anatomie trávicího traktu a dýchací soustavy u dětí. Dále budou popsány nejčastěji používané zobrazovací metody, využívané při vdechnutí či požití cizího tělesa. V praktické části budou shromážděny kazuistiky pacientů s daným problémem. Získané informace sbírané po dobu jednoho roku budou využity ke statistické analýze dat. Výsledkem budou přehledné grafy nejčastěji vdechnutých či požitých předmětů. Následně budou získané informace o jednotlivých pacientech zpracovány včetně snímků z vyšetření. Výsledkem bude statistika zahrnující nejčastěji využívané diagnostické metody.

Seznam doporučené literatury:

- [1] SÚKUPOVÁ, Lucie, Radiační ochrana při rentgenových výkonech - to nejdůležitější pro praxi, ed. , Praha: Grada Publishing, 2018, ISBN 978-80-271-0709-4
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan, Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka, ed. 3. přepracované a doplněné vydání, Praha: Grada Publishing, 2019, ISBN 978-80-271-2111-3
- [3] KLÍMA, Jiří, Pediatrie pro nelékařské zdravotnické obory, Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada), 2016, ISBN 978-80-247-5014-9

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Tomáš Schilla**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**

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

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

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

19.2. 2020

Datum převzetí zadání

40/21

Podpis studenta(ky)

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Zobrazovací metody při podezření na požití či vdechnutí cizího tělesa u dětí* vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 28.05.2020

.....  
Barbora Sojková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce Mgr. Tomáši Schillovi za trpělivost, ochotu, odborné konzultace a realizaci mé bakalářské práce. Radiologickému asistentovi Tomáši Jelínkovi za cenné rady, odborné konzultace a připomínky. Dále bych ráda poděkovala primářce Oddělení urgentního příjmu a lékařské služby první pomoci dětí MUDr. Jitce Dissou za poskytnutí informací ke kazuistikám jednotlivých pacientů.

Dále bych velice ráda poděkovala své rodině za veškerou možnou podporu, trpělivost a optimismus.

## **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce je seznámení s problematikou vdechování a požívání cizích těles dětmi. Je rozdělena na dvě hlavní části, a to na část teoretickou a část praktickou.

V první kapitole teoretické části je popsána anatomie trávicího traktu člověka, jeho dýchací soustavy a jejich jednotlivých částí. Následuje popis první pomoci, již je nutné dítěti v případě vdechnutí nebo požití cizího předmětu poskytnout. Další kapitola popisuje jednotlivé zobrazovací metody sloužící k zobrazení cizích těles v těle, popřípadě k jejich odstranění z těla. Poslední kapitola popisuje radiační zátěž u dětí, způsoby jejich ochrany před ionizujícím zářením a dávky, které mohou být dětem aplikovány.

V praktické části jsou do přehledné tabulky zanesena zpracovaná data, jež byla nasbírána na radiodiagnostických odděleních Fakultní nemocnice Motol, Thomayerovy nemocnice a Nemocnice Na Bulovce v Praze. Tabulka obsahuje všechny potřebné informace o jednotlivých pacientech, jejich diagnóze a konkrétních cizích tělesech, která byla u dětí diagnostikována. Na základě tabulky jsou vytvořeny kazuistiky pouze pacientů s netradičními cizími tělesy v těle.

V závěru práce jsou analyzovány a shrnuty výsledky praktického výzkumu.

### **Klíčová slova**

Rentgen, výpočetní tomografie, ultrasonografie, endoskop, požití, vdechnutí, cizí tělesa, děti, kazuistika

## **ABSTRACT**

The subject of this bachelor thesis is acquaintance with the issue of inhalation and foreign body consumption by children. It is divided into two main parts – theoretical part and practical part.

The first chapter of the theoretical part describes anatomy of the human digestive tract, respiratory system and their individual parts. It is followed by a description of first aid steps that must be provided to children if they inhaled or ingested a foreign object. The next chapter is dedicated to individual imaging methods used either to display foreign bodies in human body, or to remove them. The last chapter describes radiation exposure of children, methods of their protection against ionizing radiation and doses that can be applied to children.

The practical part provides an overview of data collected at the radio diagnostic departments of the Motol University Hospital, Thomayer Hospital and Hospital Na Bulovce in Prague. This table contains all necessary information about individual patients, their diagnosis and specific foreign bodies that were identified in children. Based on the overview, case reports of patients with non-traditional foreign bodies are created.

In conclusion of the thesis, all results of practical research are analyzed and summarized.

## **Keywords**

X – ray, computed tomography, ultrasonography, endoscopy, ingestion, inhalation, foreign bodies, children, case report

## Obsah

1	Úvod .....	12
2	Cíle práce.....	13
3	Přehled současného stavu .....	14
3.1	Anatomie dýchacích cest.....	14
3.1.1	Zevní nos .....	15
3.1.2	Nosní dutina .....	15
3.1.3	Vedlejší dutiny nosní .....	16
3.1.4	Hrtan.....	18
3.1.5	Hrtanová příklopka.....	18
3.1.6	Průdušnice .....	18
3.1.7	Průdušky.....	19
3.1.8	Průdušinky.....	19
3.1.9	Plíce.....	20
3.2	Anatomie trávicí soustavy .....	21
3.2.1	Ústní dutina .....	22
3.2.1.1	Jazyk .....	22
3.2.1.2	Zuby .....	23
3.2.1.3	Slinné žlázy .....	23
3.2.2	Hltan .....	24
3.2.2.1	Nosohltan .....	24
3.2.2.2	Oropharynx.....	25
3.2.2.3	Hypopharynx .....	25
3.2.3	Jícen.....	26
3.2.4	Žaludek.....	26
3.2.5	Tenké střevo.....	27
3.2.6	Játra, žlučové cesty .....	28



3.2.7	Slinivka břišní.....	28
3.2.8	Tlusté střevo .....	29
3.3	Problematika cizích těles.....	32
3.4	První pomoc .....	33
3.4.1	Reakce na vdechnutí cizího tělesa.....	33
3.4.1.1	První pomoc u dětí starších jeden rok.....	33
3.4.1.2	První pomoc u dětí do jednoho roku.....	35
3.4.1.3	První pomoc při požití cizího tělesa.....	35
3.5	Zobrazovací metody.....	36
3.5.1	Zobrazovací metody využívající ionizující záření .....	36
3.5.1.1	Rentgenové přístroje ve skiografii .....	39
3.5.1.1.1	Rentgenové přístroje při indikaci cizích těles .....	40
3.5.1.2	Výpočetní tomografie.....	40
3.5.1.2.1	Výpočetní tomografie při indikaci cizích těles .....	42
3.5.2	Zobrazovací metody nevyužívající ionizující záření.....	42
3.5.2.1	Ultrasonografie.....	42
3.5.2.1.1	Ultrasonografie při indikaci cizích těles .....	44
3.5.2.2	Endoskopie .....	44
3.5.2.2.1	Endoskopie při indikaci cizích těles.....	45
3.6	Radiační ochrana .....	46
3.6.1	Principy radiační ochrany .....	46
3.6.1.1	Princip zdůvodnění .....	46
3.6.1.2	Princip optimalizace.....	47
3.6.1.3	Princip limitování dávek .....	47
3.6.1.4	Princip bezpečnosti zdrojů .....	47
3.6.2	Dozimetrie pacientů.....	48
3.6.2.1	Dávky při rentgenových výkonech .....	49

3.6.2.1.1	Skiagrafické výkony .....	49
3.6.2.1.2	Výkony CT .....	50
3.6.3	Ochranné stínění pacientů .....	51
3.6.4	Radiační ochrana dětí .....	51
4	Metodika .....	53
5	Výsledky .....	54
5.1	Kazuistiky pacientů .....	54
5.1.1	Kazuistika 1 – kovová spona do vlasů .....	54
5.1.2	Kazuistika 2 – hřebík .....	56
5.1.3	Kazuistika 3 – jehla .....	57
5.1.4	Kazuistika 4 – klíč od dveří .....	59
5.1.5	Kazuistika 5 – šroubek .....	60
5.1.6	Kazuistika 6 – náušnice .....	62
5.1.7	Kazuistika 7 – mince .....	63
5.1.8	Kazuistika 8 – knoflíková baterie .....	65
5.1.9	Kazuistika 9 – olovené broky .....	67
5.2	Analýza nasbíraných dat .....	69
5.2.1	Nasbíraná data .....	69
5.2.1.1	Podíl chlapců a dívek na problematice .....	83
5.2.1.2	Využití zobrazovací metody v datovaném období .....	83
5.2.1.3	Cizí tělesa v trávicí soustavě dle kódů diagnóz .....	84
5.2.1.4	Cizí tělesa v dýchací soustavě dle kódů diagnóz .....	84
5.2.1.5	Porovnání způsobu vpravení cizího tělesa do těla .....	85
5.2.1.6	Vyhodnocení nejčastějších předmětů dle kategorií .....	85
6	Diskuze .....	86
7	Závěr .....	91
8	Seznam použitých zkratk .....	92

9	Seznam použité literatury .....	93
10	Seznam použitých obrázků .....	96
11	Seznam použitých tabulek .....	98

# 1 ÚVOD

Tématem mé bakalářské práce je využití zobrazovacích metod v případech, kdy se rodiče nebo zákonní zástupci dětí domnívají, nebo jsou si jisti, že jejich děti požily či vdechly cizí těleso. Tento problém vzniká u dětí velice často a nejčastěji bývá způsoben nepozorností rodičů, vynalézavostí dětí či kombinací těchto faktorů. S danou problematikou je úzce spjata anatomie zažívacího traktu a dýchací soustavy, která je uvedena v teoretické části.

Nejčastěji využívanou zobrazovací metodou je rtg vyšetření, které u většiny těles dokáže indikovat jeho přítomnost či absenci. K indikaci se používají RTG snímky břicha či hrudníku provedené vleže z důvodu přesnějšího anatomického určení než vstoje. U podezření na nekontrastní těleso v těle dítěte je nutné provést RTG snímek polykacího aktu či pasáže gastrointestinálního traktu s podáním kontrastní látky způsobem per os.

Domnívám se, že k cizím tělesům, která děti lákají, patří takřka veškeré předměty, které se objevují v jejich okolí, ať už jsou to hračky nebo věci, které najdou volně položené v jejich dosahu. Vzhledem k tomu, jak jsou děti velice vynalézavé a zvědavé, snaží se pomocí nosní či ústní dutiny společně s hmatem poznávat předměty.

Setkání s dětskými pacienty během radiodiagnostické praxe, u kterých došlo k podezření na požití či vdechnutí cizího tělesa, mne inspirovala k vypracování bakalářské práce s touto problematikou, zjištění o jaká tělesa se nejčastěji jedná a jaký způsob vpravení tělesa do těla je obvyklejší, což je též uvedené v této bakalářské práci.

## 2 CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je seznámení s problematikou požití či vdechnutí cizího tělesa dětmi, stručnou anatomií trávicího a dýchacího ústrojí, vyšetřovacími metodami, které jsou nejvíce využívány, popřípadě, jak probíhá řešení tohoto problému a jaký způsob vpravení cizího tělesa do těla je častější, zda vdechnutí či požití. Dále chce bakalářská práce seznámit čtenáře s předměty, které jsou vdechovány nebo požity a ukázat, že se nejedná jen o předměty, které dětem slouží jako hračky. Proto se praktická část skládá z tabulky, která obsahuje informace o pacientech vyhledaných v informačních systémech Fakultní nemocnice Motol, Thomayerovy nemocnice a Nemocnice na Bulovce pod kódem cizí těleso v trávicí nebo dýchací soustavě. Na základě uvedené tabulky jsou vypracovány kazuistiky, dle mého názoru se zajímavými předměty, aby seznámily čtenáře s řešením tohoto problému.

Toto téma mne zaujalo a především jsem chtěla zjistit, jaké předměty jsou pro dětské pacienty z tohoto hlediska zajímavé a kolik dětských pacientů je v jednom kalendářním roce s touto diagnózou.

## 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

### 3.1 Anatomie dýchacích cest

Mezi základní úkoly dýchacích cest patří transport dýchacích plynů [1]. Konkrétně zajišťování výměny plynů mezi vnějším a vnitřním prostředím a také plícemi. Dále zajišťuje výměnu plynů mezi krví a tkáněmi. K dalším úlohám dýchacích cest patří zabránění vniknutí cizího tělesa pomocí obranných reflexů, jako je například (dále jen např.) kašláni, kýchání, reflexní zástava dechu [2].

Dýchání probíhá rytmicky a automaticky, kdykoliv jej však můžeme úmyslně pozastavit, upravovat jeho hloubku a frekvenci [2]. U dětského organismu dochází k rychlému a povrchnímu dýchání v důsledku intenzivní látkové přeměny a velké spotřeby kyslíku [3].

Dýchací cesty se vyvíjejí již u plodu v děloze, kdy plod dýchá velmi rychle a nepravidelně. Po narození dítěte musí dojít k zahájení samostatného, spontánního dýchání a zásobení plicní tkáně dostatečným množstvím kyslíku, aby došlo k úplnému rozvinutí plicních sklípků. Tyto sklípky jsou během prenatálního vývoje vyplněny tekutinou, kterou produkuje sliznice dýchacích cest a během porodu dojde k jejímu vytlačení ústy a nosem. Po vyjmutí dítěte z porodních cest je tekutina nahrazena vzduchem, který dítě nasaje do plic [4].

Dýchací cesty se dělí na horní a dolní cesty dýchací. Do horních cest dýchacích patří nosní dutina, nosohltan, ústní část hltanu a hrtanová část hltanu [5]. Mezi jejich základní funkce patří ochrana proti nečistotám, regulace vlhkosti a teploty vdechovaného vzduchu, čich a řeč [3]. Do dolních cest dýchacích řadíme hrtan, průdušnice, průdušky a plíce. Dolní cesty se vytvářejí nezávisle na horních cestách dýchacích, jako výchlipka přední stěny hltanu [5].

### 3.1.1 Zevní nos

Zevní nos má tvar trojboké pyramidy, vyčnívající z obličeje [5]. Je tvořen chrupavčítým a kostěným skeletem. Kostěný skelet je tvořen nosními kůstkami, které se spojují s výběžky kosti čelní a horní čelistí. Chrupavčitý skelet tvoří především *cartilago nasi lateralis*, která zpevňuje hřbet a boční stěny nosu. Přejít mezi nosem a čelem se nazývá kořen nosu, který je nejvyšším místem na hranici nosu a čela. Od kořene nosu dále pokračuje nosní hřbet až k hrotu nosu. Postranní stěny nosu tvoří křídla, která obkružují nosní dírky, rozdělené sagitální ploténkou zvanou nosní přepážka [2, 5].

Zevní nos novorozenců má obtížné rozlišení hřbetu a hrotu. Hrot nosu je tupý a nosní křídla jsou velice malá a plynule přecházejí do tváří. Přejít mezi nosem a čelem chybí prakticky úplně a nebo není téměř znatelný. Až kolem prvního roku života se začíná nos modelovat a růst spolu s obličejovou částí hlavy. Mezi druhým a čtvrtým rokem dochází k zúžení hřbetu. Definitivní tvar nosu dostává až v průběhu dospívání. Chrupavky, které tvoří nos, se v průběhu vývoje dítěte rozvíjejí, především chrupavka vyztužující nosní hřbet je u novorozenců párová a její části jsou spojeny vazivovým pruhem [1].

### 3.1.2 Nosní dutina

Nosní dutina je spojená dutina zevního nosu a kostěné dutiny nosní. Pomocí nosní přepážky je rozdělena na nesymetrickou levou a pravou část. U této dutiny se rozlišuje předsíň dutiny nosní a vlastní dutina nosní, kdy se obě tyto části od sebe liší úpravou sliznice a epitelem. Předsíň dutiny nosní sahá od nozder až po horní okraj *cartilago alaris major*. Vrstevnatý dlaždicový epitel tvoří předsíň dutiny nosní, u kterého dochází k rohovění a růstu chloupků. Vrstevnatý dlaždicový epitel se při prahu nosních dírek mění ve vrstevnatý epitel bez rohovění. Nosní přepážka se dělí na tři části a to podle tkáně, která danou část tvoří. První část je kostěná, nachází se vzadu a je tvořena kostí radličnou a svislou blánou kosti čichové. Na kostěnou část vpředu navazuje část chrupavčitá, která je tvořena chrupavkou přepážky nosní. Poslední úsek nosní přepážky je vazivový. Nachází se na úrovni *cartilago alaris nasi*, který je označován, jako pohyblivá část přepážky nosní. Tento úsek pak končí kožní částí, která je patrná zvenčí nosu a je to část mezi nosními dírkami [5].

K vývoji nosní dutiny začíná docházet už ve čtvrtém týdnu vývoje plodu, kdy se na plochách čelního výběžku objevují takzvané (dále jen tzv.) čichové plakódy. Rychlým růstem čelního výběžku a mezenchymu na okraji čichových plakód dochází k zanořování do hloubky a formování nejprve nosní jamky a poté zcela uzavřených nosních váčků. Tyto váčky jsou nejprve odděleny od ústní dutiny oronazální membránou, u které na konci šestého týdne vývoje dochází k apoptóze, membrána se perforuje a váčky jsou odděleny od ústní dutiny tzv. primárními choanami. Primární choany leží za primárním patrem a po vzniku sekundárního patra se nacházejí v místě, kde se spojuje hltan a nosní dutina. Zde dochází k prvnímu propojení nosní a ústní dutiny a začínají se vytvářet nosní skořepy, jako nepatrné buněčné elevace na bočních stěnách nosní dutiny [1].

Maximální výška nosní dutiny u novorozence je 17 – 18 mm, šířka v oblasti *meatus nasi inferior* je přibližně 8 mm a délka 15 – 20 mm. Veškeré parametry se v průběhu vývoje dítěte mění. Například do dospělosti se výška zvětšuje třikrát a šířka společně s délkou dvakrát [1, 6].

### 3.1.3 Vedlejší dutiny nosní

Vedlejší dutiny nosní vznikají při vývoji z laterální nosní stěny, jako výchlípky sliznice, která proniká do kostí. Tímto pronikáním dochází k ústupu houbovitě kosti a vzniku provzdušněné dutiny [5]. Mezi základní funkce vedlejších nosních dutin patří zvlhčování a zahřívání vdechovaného vzduchu před vstupem do plic. Dále také ovlivňují barvu hlasu a především produkují svou sliznicí oxid dusnatý, čímž zabráňují vdechnutí virů či bakterií do sliznice [2].

Vedlejší nosní dutiny se nacházejí v čele – *sinus frontalis*, v horní čelisti – *sinus maxillaris*, kosti čichové – *sinus ethmoidales* a kosti klínové – *sinus sphenoidalis* [2].

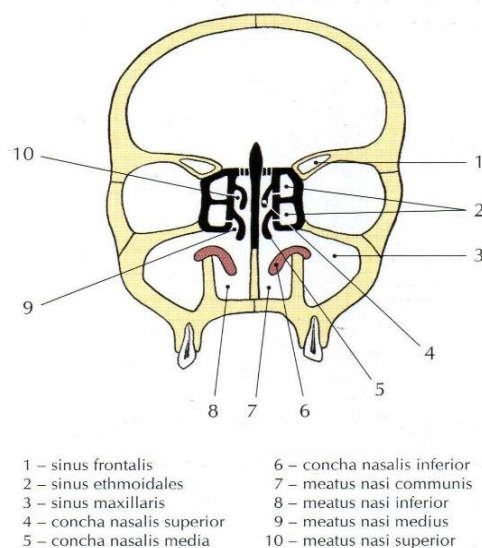
*Sinus frontalis* se nachází v kosti čelní, kde zasahuje různě vysoko do šupiny kosti čelní. Často bývá rozdělen septem na dvě části a ústí do středního průchodu nosního (*meatus nasi medius*). Největší vedlejší dutinou, o objemu 25 cm<sup>3</sup>, je *sinus maxillaris*. Nachází se v horní čelisti a její dno může zasahovat až k alveolům horních stoliček. Stejně jako *sinus frontale* a část *sinus maxillaris* ústí do středního průchodu nosního, který se u *sinus maxillaris* nazývá *hilus seminularis*. *Sinus ethmoidales* je na každé straně



tvořen souborem dutinek *cellulae ethmoidales anteriores, medii et posteriores*. Podle toho se dělí do tří skupin. Přední sklípky mají vztah ke stěně očnice a mohou za eventuální přístup zánětu. Tyto sklípky společně se středními ústí do středního průchodu nosního, pouze zadní sklípky ústí do zadního průchodu nosního (*meatus nasi superior*). V kosti klínové se nachází *sinus sphenoidalis*, který je septem rozdělen na dvě části. Ústí do horního průchodu nosního [2].

V prenatálním vývoji se jako první rozvíjí *sinus maxillaris*, jehož nepatrné ústí komunikuje s nosní dutinou u přibližně tříměsíčního plodu. U novorozenců mívá tvar váčku, který zůstává přibližně do patnáctého roku života dítěte, kdy se tento tvar mění na pyramidální. *Sinus frontalis* začíná vznikat také v průběhu prenatálního vývoje, avšak u novorozenců nebývá výrazněji diferencován. Vlastní prostory *sinus frontalis* vznikají mezi prvním a druhým rokem života dítěte. *Sinus sphenoidalis* vzniká až po třetím roku dítěte, jehož základem je drobný chobot, který vybíhá ze zadní a horní partie nosní dutiny. Ovšem k jejímu provzdušnění dochází až mezi čtvrtým a pátým rokem života. *Sinus ethmoidales* se rozvíjí již v prenatálním období ve formě drobných výdutí, které se nacházejí i u novorozenců. Až v průběhu dětství dochází k vyklenutí dutinek na dno přední jámy lebeční [1].

U novorozenců dochází pouze k naznačení vedlejších dutin nosních, které rostou až do dvacátého roku života, kdy se jejich růst ustálí [2].



Obrázek 1 Vedlejší dutiny nosní ve frontálním řezu, upraveno z [2]

### **3.1.4 Hrtan**

Hrtan je trubice s mírně nálevkovitým tvarem, která v horní části ústí do dolní části hltanu a v dolní části plynule přechází do průdušnice. Celý hrtan je tvořen hrtanovými chrupavkami, jako je štítná, prstenčitá chrupavka, hlasivkové chrupavky a také hrtanovou příklopkou [4].

Všechny chrupavky hrtanu jsou spojeny pohyblivými klouby, svaly a vazy. Svaly umožňují napínáním, přibližováním a oddalováním hlasivkových řas měnit výšku a intenzitu hlasu, který vzniká. Štítná chrupavka patří mezi největší nepárové chrupavky hrtanu a je viditelná na přední ploše krku. Pod touto chrupavkou se nachází nepárová prstenčitá chrupavka, ke které jsou na zadní straně připojeny trojboké hlasivkové chrupavky, od kterých vedou k zadní ploše štítné žlázy dva hlasové vazy [4, 5].

Dětský hrtan vzniká kolem čtvrtého týdne prenatálního vývoje, společně s průdušnicí a průduškami z laryngotracheální výchlípky. V dospělosti tvoří hrtan přibližně 20 % délky celého krku, u dětí tvoří 35 %. Celkový růst je velmi pomalý a k jeho zrychlení dochází v pubertálním období. Jeho chrupavky se dotvářejí v průběhu celého dětství, avšak nejvíce prvních deset let a poté až v pubertálním období [1].

### **3.1.5 Hrtanová příklopka**

Hrtanová příklopka je elastická chrupavka listového tvaru. Tato příklopka je kraniálně ohraničeným vstupem do hrtanu. Jejím hlavním úkolem je uzavírat při polykání hrtan, aby nedošlo k vdechnutí sousta či tekutiny [4, 5].

### **3.1.6 Průdušnice**

Průdušnice je trubice nacházející se před jícnem a kopíruje přibližně tvar páteře. Začíná přibližně na úrovni třetího až čtvrtého krčního obratle a vede až ke třetímu či čtvrtému hrudnímu obratli. Na této úrovni hrudní páteře se průdušnice rozestupuje na pravou a levou průdušku. Průdušnice navazuje na prstencovou chrupavku a v oblasti krku, na jejích bocích, leží laloky štítné žlázy. Celková délka průdušnice je přibližně 13 cm a šířka 1,5 – 1,8 cm [4, 5].

Sliznice je u novorozenců poměrně tenká, obsahuje málo seromuciózních žláz, ovšem je bohatě prokrvená. Svalová složka průdušnice je tenká stejně, jako u sliznice. Buňky hladké svaloviny se nacházejí pouze na zadní straně průdušnice. K zesílení sliznice i svaloviny dochází až v období puberty. Její celková délka je u novorozenců přibližně 4 až 5 cm. Skelet je tvořený ze šestnácti až dvaceti hyalinních chrupavek, jejichž počet se do dospělosti nemění [1].

### **3.1.7 Průdušky**

Místo, kde dochází k rozdělení na průdušky, se nazývá bifurkace, jejíž lokalizace se v průběhu vývoje dítěte mění. U novorozence leží na úrovni třetího až čtvrtého krčního obratle, u šestiletého dítěte se nachází už mezi čtvrtým a pátým krčním obratlem. V pubertě se může bifurkace nacházet na úrovni až šestého krčního obratle [1]. V bifurkaci se dělí na pravou a levou průdušku. Pravá téměř přímo pokračuje z průdušnice, proto se při vdechnutí předmětu cizího těleso, jako jsou např. zvratky, dostává právě sem. Levá průduška odstupuje z průdušnice pod větším úhlem a je delší než pravá [4].

Průdušky společně s průdušnicí vytvářejí konec dýchací trubice. Základem stěny průdušnice a průdušek jsou podkovovité chrupavky, které zaručují jejich stálý tvar a otevření při průchodu vzduchu. Podkovovité chrupavky jsou na své zadní straně doplněny vazivem, které spojuje chrupavky navzájem mezi sebou. Zároveň průdušnici a průdušky vystýlá sliznice, obsahující hlenové žlázy, které zvlhčují svým sekretem její povrch [4].

### **3.1.8 Průdušinky**

Nejmenšími větvemi průdušek jsou průdušinky, které mají průměr přibližně 1 mm. Tvoří poslední část dýchacích cest v plicích a vedou vzduch do plicních sklípků. Jejich stěna nemá výztuhu z chrupavek, ale má zesílenou, síťovitě uspořádanou hladkou svalovinu. Neobsahují žádné žlázy, pouze na jejich začátcích jsou v epitelu uloženy pohárkové buňky [5].

### 3.1.9 Plíce

Plíce jsou párový orgán jehlancovitého tvaru, vyplňující převážnou část prostoru hrudní dutiny [4]. Plíce se začínají rozvíjet v pátém týdnu nitroděložního vývoje a končí kolem desátého roku dítěte, vytvořením posledních plicních sklípků [1].

Hlavním úkolem plic je výměna plynů mezi vzduchem a krví. Do plic vstupují průdušky, které se v plicích postupně větví na menší průdušinky. Na konce větví průdušinek navazují plicní sklípky, což jsou tenkostěnné výdutě o průměru 0,1 až 0,9 mm. Až v plicních sklípcích dochází k samotné výměně plynů mezi vzduchem a krví v sítích krevních kapilár, které obklopují plicní sklípky. V obou plicích se dohromady nachází přibližně 300 až 400 milionů plicních sklípků [5].

Plíce jsou uloženy ve dvou pleurálních dutinách. Pravá plíce je uložena v pravé pleurální dutině a levá v levé pleurální dutině. Obě pleurální dutiny jsou vystlané serózní pohrudnicí, která dále přechází v poplicnici. Poplicnice pokrývá celé plíce [5].

Velikost plic se odvíjí od velikosti hrudníku. Vrcholky plic se nazývají plicní hroty, které vyčnívají z *apertura thoracis superior*. Dolní část plic naléhající na bránici se nazývá báze plic. Zevní plocha plic je vypouklá, hladká a naléhá na hrudní stěnu. Vnitřní, mediastinální plocha plic je nejmenší. Uprostřed této malé plochy se nachází plicní branka, tzv. hilus, což je důležité místo plic. Vystupuje z něho řada útvarů, jako jsou průdušky a jejich cévy, plicní tepny a žíly, mízní uzliny a autonomní nervové pleteně [1, 5].

Pravá plíce je rozdělena na tři laloky: horní, střední a dolní a levá pouze na dva: horní a dolní. Jednotlivé laloky se navzájem dotýkají tzv. interlobárními plochami. Každý lalok se dále dělí na plicní segmenty, které jsou stavebními a funkčními jednotkami plic [1].

Každý segment je ventilován jednou průduškou, vyživován jednou větví plicní tepny a oddělen od okolí pomocí tlusté vrstvy vaziva. Všechny segmenty mají tvar kužele, jehož základna je obrácena k povrchu plic a hrot směřuje k plicnímu hilu [1].

## 3.2 Anatomie trávicí soustavy

Pro fungování všech živých organismů je důležitý příjem a zpracování potravy, která je důležitým zdrojem energie a poskytuje materiál pro vytvoření nových tkání a nahrazení tkání, u kterých došlo k poškození. Protože je potrava přijímána v takovém stavu, ve kterém sama nedokáže transport přes stěny buněk, musí být na samém začátku mechanicky rozmělněna a následně chemicky rozštěpena na molekuly, které jsou schopné průchodu do membrány buňky. Soustava orgánů, která zajišťuje všechny tyto procesy se nazývá gastrointestinální (trávicí) trakt [1].

Trávicí systém tvoří dva typy orgánů – trávicí trubice a žlázy. Mezi orgány tvořící trávicí systém patří ústní dutina, hltan, jícen, žaludek, tenké střevo – dvanáctník, lačnick a kyčelník, tlusté střevo – červovitý přívěsek, tračnick – vzestupný, příčný a sestupný, esovitá klička a konečnick. K trávicí trubici jsou připojené žlázy, ke kterým patří žlučnick, slinivka břišní a játra, bez nichž by byla její funkce nemožná [1, 2].

Trávicí trubice prochází od ústní dutiny, přes hrudní část, břišní až do pánevní dutiny. Dlouhý průběh, tvar a úprava vnitřního povrchu umožňuje posun potravy a její chemické rozložení. Žlázy, které jsou nezbytnou součástí trávicí trubice, se nacházejí v každé části trávicího traktu, přímo ve stěně trubice. V dutině ústní také vyúsťují příušní, podčelistní a podjazyková slinná žláza [1].

Stěna trávicí trubice je složena ze čtyř vrstev, které jsou společné pro celou trubici a pouze v některých segmentech jsou jednotlivé vrstvy upravené [1].

*Telamucosa* je první vrstva sliznice, která vystýlá vnitřní povrch. V některých oddílech je hladká, jako například (dále jen např.) v ústní dutině. V žaludku a tlustém střevě je složena v řasy a u tenkého střeva vbíhá v drobné klky. Epitelová vrstva od ústní dutiny, hltanu, jícnu až po žaludek je tvořena dlaždicovým epitelem. Zbývající část trubice je pokryta válcovým (resorpčním) epitelem [1].

Druhou vrstvu trávicí trubice tvoří podslizniční vazivo, které připevňuje sliznici ke svalovině stěny trubice. Toto vazivo v sobě obsahuje uzlíky mízní tkáně, které vytváří imunologickou bariéru pro trávicí systém [1].

Třetí vrstvou je svalovina, která je nejsilnější vrstvou stěny. Největší část svalové vrstvy tvoří hladká svalovina, která se nevyskytuje pouze na začátku trubice – hltan, jícen a na úplném konci – konečník, tam se nachází příčně pruhovaná svalovina [1].

Čtvrtá vrstva je tvořena hladkou a lesklou blanou, tzv. *tunica serosa* neboli peritoneum. Peritoneum je blána, tzv. orgánová pobřišnice, která je tvořena řídkým vazivem, které je pokryto jednovrstevným plochým epitelem [1].

### 3.2.1 Ústní dutina

Jedná se o prostor, který je ohraničen horním patrem a dolní čelistí. Spodinu ústní tvoří jazyk, který je svaly připojený k dolní čelisti. Zubní oblouk horní a dolní čelisti rozděluje ústní dutinu na předsíň a na vlastní prostor ústní dutiny. Vnější stěny předsíně i vlastní dutinu tvoří tváře a rty [1].

Stavbu tváří a rtů tvoří příčně pruhované mimické a žvýkácí svaly, podkožní vazivo a sliznice vystylající samotnou ústní dutinu i její předsíň. Rty a tváře se podílí, jak na příjmu potravy, tak i na jejím mechanickém zpracování [2].

#### 3.2.1.1 Jazyk

Jazyk, tvořený příčně pruhovanými (kosterními) svaly, je nedílnou součástí ústní dutiny. Jeho kořen je fixován k jazylce, hřbet se opírá a patro a jeho hrot je volný. U spodiny ústní ho přidržuje tzv. uzdička, což je drobná slizniční řasa. Celý povrch jazyka je krytý sliznicí, která vybíhá v různé typy jazykových papil, které zvětšují povrch sliznice. V prohlubních kolem některých papil jsou uloženy chuťové pohárky sloužící ke vnímání chuti přijímané potravy [2].

Jazyk je velmi pohyblivý a citlivý orgán a mezi jeho hlavní funkce patří při rozmělnění a posunu potravy zajištění, že dojde k obalení sousta slinami a je posunuto do hltanu. Posun potravy jazykem vyvolá reflex ve sliznici hltanu a tím dojde k vyvolání polykacího reflexu. Chuťové pohárky svou citlivostí zajišťují reakci na aktivní látky z potravy, která je vedena citlivými nervy až do mozku,

kde dojde k vyvolání reflexu vyměšování slin a žaludeční šťávy. Protože je jazyk spolu se rty, dásněmi, zuby součástí mluvidel, podílí se na tvorbě hlásek [2].

### 3.2.1.2 Zuby

Zuby slouží k rozměňování potravy. Jejich tvar je upraven tak, aby jimi bylo možné potravu řezat - řezáky, trhat – špičáky, dělit a rozměňovat – zuby třenové a stoličky [2].

Každý zub se skládá z korunky, která vyčnívá z dásně a dále z krčku a kořene. U stoliček a třenových zubů jsou kořeny dva až tři. V oblasti korunky je zub pokryt zubní sklovinou, která je nejtvrďší hmotou v lidském těle. Pod sklovinou se tvoří zubovina, která tvoří většinu zubu a svou strukturou připomíná kost. V oblasti kořene a krčku je zub pokrytý cementem, který má stavbu kosti [2].

Zuby jsou v čelistech zavěšeny pomocí alveolárních jamek. Tento závěsný aparát je tvořený krátkými vazivovými vlákny, která vedou od cementu zubního kořene až do okostice v čelistních jamkách. Soubor vláken a okostice zubního lůžka se nazývá ozubice. Ta je upravena tak, že když dojde k zatížení zubů, každý zub v jamce začne lehce pružit a dojde k rozptýlení tlaku na celou horní a dolní čelist [2].

U člověka jsou v průběhu života dvě generace zubů. U dětí se přibližně od šestého měsíce věku až do dvou let postupně prořezává dočasný chrup, který má celkem 20 zubů – 8 řezáků, 4 špičáky a 8 stoliček. Dočasný chrup se začíná přeměňovat mezi šestým a sedmým rokem a končí mezi patnáctým a osmnáctým rokem. Skládá se z 32 zubů – 8 řezáků, 4 špičáky, 8 třenových zubů a 12 stoliček [2].

### 3.2.1.3 Slinné žlázy

Slinné žlázy se mohou nacházet v podslizničním vazivu tváří, patra a předsíně dutiny ústní nebo mohou tvořit párové žlázy uložené mimo ústní dutinu, se kterou jsou spojeny pomocí trubicovitého vývodu. Ten vede konkrétně do předsíně a vlastní ústní dutiny. Jejich produkcí vznikají sliny, které jsou drobnými žlázami produkovány v malém množství neustále, aby zvlhčovaly sliznici ústní dutiny a vchod do hltanu. Velké párové žlázy produkují sliny na základě přijímané potravy. Denně dojde k vytvoření 1 až 1,5 litru

slin, které z 99 % tvoří voda, zbylé procento tvoří organické látky – mucin, ptyalin (0,7%) a anorganické látky – vápenaté, sodné, draselné a fosforečné soli (0,3 %) [2].

Největší slinnou žlázou je žláza příušní, která je asi 4 až 5 cm dlouhá, 3 až 4 cm široká a 2 až 2,5 cm silná [1]. Leží na boční straně tváře, žvýkacím svalů a před ušním boltcem. Vstupuje do ní lícní nerv, který se rozpadá na pletěň a rozděljuje hmotu žlázy na povrchový a hluboký lalok [1]. Její vývod probíhá pod jařmovým obloukem a vede do předsíně ústní dutiny na úrovni druhé stoličky [2].

Pod obloukem dolní čelisti je uložena podčelistní žláza, která je velká přibližně 3 x 1,5 cm a její vývod může být až 5 cm dlouhý [1].

Žláza podjazyková, trojboká, o rozměru asi 3 x 1 cm, je uložena na spodině ústní dutiny. Její vývod, stejně jako vývod žlázy podčelistní, ústí na slizničním hrbolku, který se nachází na jazykové uzdičce [1,2].

### **3.2.2 Hltan**

Hltan je trubice nálevkovitého tvaru, komunikující s ústní i nosní dutinou. Je zavěšen na spodině lebky a v úrovni štítné chrupavky přechází do jícnu [1,2]. Podle vztahu s čím hltan komunikuje, ho rozdělujeme do tří oddílů, horní - nosohltan, středním oddílem je ústní oddíl a dolním oddílem je oddíl hrtanový [1].

Dětský hltan novorozence má v porovnání s dospělým asi jen třetinovou výšku, kdy od báze lebky sahá obvykle do úrovně třetího až čtvrtého krčního obrátce. Jeho stěna ani členění na horní, střední a dolní oddíl se výrazně neliší od hltanu dospělých [1].

#### **3.2.2.1 Nosohltan**

Nosohltan je nejširší částí hltanu, nálevkovitého tvaru, do kterého proudí vzduch z dutiny nosní. Naopak vzduch, který je vdechnutý ústy, je přiváděn do hrtanu přímo. Hranici mezi nosohltanem a ústní částí hltanu tvoří čípek a měkké patro, jehož svalovina



se při polykání zvedá a tak dochází k oddělení dutiny nosní od dutiny ústní. Na boční straně do něho ústí Eustachova trubice, která ho spojuje se středním uchem [2].

V blízkosti ústní a nosní dutiny se nacházejí nosní mandle, které brání organismus před infekcemi, které se šíří vzduchem [2]. U novorozenců nejsou nosohltanové mandle vyvinuté a jsou tvořené pouze 5 až 8 paprscitě probíhajícími valy, které jsou oddělené mělkými rýhami. K největšímu rozvoji u nich dochází mezi pátým a sedmým rokem věku dítěte [1].

V dětském věku u něho dochází k největším tvarovým i velikostním rozdílům. U novorozenců je uložený velmi vysoko a navazuje přímo na dno nosní dutiny, protože dětská horní čelist roste velice pomalu. U dětí dorůstá do pátého roku života, kdy se jeho výška zvětší přibližně o 6 cm a šířka na 3 cm. Konečný tvar nosohltan získává mezi čtrnáctým a osmnáctým rokem života [1].

#### 3.2.2.2 *Oropharynx*

*Oropharynx* neboli ústní část hltanu je otevřena již podle názvu do dutiny ústní. Jeho vstup je ohraničen kořenem jazyka a měkkým patrem [2].

Mezi jazykem a patrem jsou dva svalové oblouky, které tvoří prohlubeň, v níž je uložena patrová mandle. Ta společně s nosohltanovými mandlemi a lymfatickou tkání tvoří obranný systém na začátku trávicí trubice, kde by mohlo dojít k infikování z potravy a vzduchu [2].

#### 3.2.2.3 *Hypopharynx*

Nejkratším úsekem hltanu je *hypopharynx* neboli hrtanový úsek hltanu. Na rozhraní ústní a hrtanové části hltanu se kříží dýchací a trávicí trubice. Hrtan leží před hltanem a proto se zde nachází hrtanová příklopka, která se při dýchání otevírá [2].

Stěna hrtanového úseku je tvořena příčně pruhovanou svalovinou, která vytváří systém nálevkovitých svěračů a zdvihačů, uplatňujících se při polykání [2]. U dětí je pozice tohoto úseku trávicí trubice výše než u dospělých jedinců [1].

### 3.2.3 Jícen

Jícen je svalová trubice, která spojuje hltan se žaludkem a napojuje se na hltan přibližně u šestého krčního obratle. V oblasti krční páteře se nachází za průdušnicí a v hrudní dutině se nachází v těsné blízkosti před páteří. V bránici prochází samostatným otvorem do břišní dutiny, kde se napojuje na první úsek žaludku, chlopní zvanou kardié [2].

Jeho celková délka se pohybuje v rozmezí mezi 25 až 28 cm. První dvě třetiny jícnu jsou tvořené příčně pruhovanou svalovinou, která umožňuje spolu s peristaltickým pohybem rychlý průchod sousta. Dolní úsek přechází do hladké svaloviny [2].

Dětský jícen navazuje na hltan již na úrovni třetího až pátého krčního obratle. Jeho uložení je dáno především polohou hlavy a délkou krční páteře. K dosažení parametrů dospělého jícnu dochází mezi třináctým až patnáctým rokem. Při narození dítěte je délka jícnu přibližně 12 cm, ta se ale rychlým růstem mění a kolem druhého roku dítěte je jícen dlouhý přibližně 20 cm [1].

### 3.2.4 Žaludek

Žaludek je rozšířený, vakovitý oddíl trávicí trubice, jehož délka je 21 až 25 cm [1]. Uložený je v horní třetině břišní dutiny pod levou brániční klenbou, na přední ploše je z větší části překrytý játry, jen jeho malá část naléhá přímo na břišní stěnu. Za žaludkem se nachází štěrbina, která ho odděluje od levé ledviny a slinivky břišní [2].

Tvar žaludku je ovlivněn jeho náplní, funkčním stavu, pohlaví, věku, poloze těla a přes všechny tyto aspekty se žaludek dělí na čtyři části: česlo, dno, tělo žaludku a koncový pylorický oddíl žaludku [1].

První částí je česlo žaludku neboli kardié, což je místo vstupu jícnu do žaludku. Vlevo od vstupu jícnu se nachází dno žaludku, polokulovitého tvaru. Tělo žaludku navazuje na česlo a je největší částí. Poslední částí je pylorický oddíl, který navazuje na tělo [1,2].

Dospělý žaludek pojme přibližně 950 ml objemu, což dětský žaludek nedokáže přibližně do dvanáctého roku. U novorozenců je kapacita žaludku pouze 5 až 10 ml, ve druhém měsíci se objem přibližuje až 35 ml a kolem roku dítěte je žaludek schopen náplně o objemu 250 až 300 ml. K dosažení objemu kolem 950 ml dochází v rozmezí od dvanáctého až do dospělosti [1].

U novorozených dětí není tvar žaludku stejný, jako u dospělých. Po prvním dnu života dítěte je žaludek spíše ve tvaru čtverce, kdy dochází k mírnému vyklenutí přední a zadní strany. Až po prvních měsících života dojde k přiblížení tvaru žaludku dospělého. Ze čtyř částí žaludku prochází u dětí největší přeměnou dno a koncový pylorický oddíl žaludku. U dospělého člověka tvoří dno žaludku 30 až 35 % délky žaludku, u kojenců je to pouze 25% [1].

### **3.2.5 Tenké střevo**

Tenké střevo je 3 až 5 metrů dlouhá trubice, která je zohýbaná do kliček. Dvanáctník, lačnick a kyčelník jsou jeho části, plynule do sebe přecházející. Do dvanáctníku ústí vývod žlučových cest a slinivky břišní, konkrétně do Vaterovy papily, která je ovlivněna svalovým svěračem, jenž uzavírá ústí vývodů obou žláz [2].

Jeho vnitřní povrch je mnohonásobně zvětšen slizničními řasami a klky, protože na něm dochází ke štěpení a vstřebávání látek obsažených v potravě. Ve dvanáctníku a lačnicku se nachází poloměsíčitá a kruhová řasy zajišťující dokonalé promíchání potravy. Dochází zde i k hlavnímu štěpení živin. V kyčelníku dochází ke snížení množství řas a vstřebávání živin do krevního a lymfatického systému. Ve sliznici všech úseků tenkého střeva dochází k produkci velkého množství střevních šťáv, které obsahují enzymy a množství hlenovité tekutiny, zajišťující pokrytí sliznice střeva. Samotný hlen chrání sliznici střeva před účinkem kyseliny chlorovodíkové a zásaditost střevní šťávy způsobuje neutralizaci kyselých trávenin, přicházejících ze žaludku [2].

Délka dětského tenkého střeva se pohybuje mezi 3,4 až 4,6 metru a v porovnání s poměrem výšky těla je tenké střevo především u novorozenců delší než u dospělých. U novorozenců až dětí do sedmého měsíce zaujímá tenké střevo relativně menší prostor než u dospělých a to především kvůli uložení pánve,

při jejímž poklesu dochází i k poklesu především tenkého i tlustého střeva. Členění do tří úseků je u dětí stejné, jako u dospělých [1].

Dvanáctník má u dětí stejný tvar, jako u dospělých, nejčastěji vypadá jako podkova. Vzhledem k vysoké pozici dvanáctníku, začíná i lačník vysoko, konkrétně na úrovni těla prvního bederního obratle a končí vyústěním kyčelníku na úrovni čtvrtého bederního obratle, což bývá u dospělých přibližně o dva obratle níže [1].

### **3.2.6 Játra, žlučové cesty**

Játra jsou největší žlázou lidského těla a váží přibližně 1 300 až 1 700 gramů. Jsou tvořeny jaterními lalůčky, které vytváří trámce jaterních buněk. Tyto buňky přeměňují cukry na glykogen, vytvářejí nové bílkoviny, ukládají tuky, cukry a vitaminy a pomáhají zneškodňovat některé toxické látky. Produktem jaterních buněk je žluč, jejíž složení tvoří voda, hlen, žlučová barviva a ze solí žlučových kyselin. Veškerá žluč odtéká žlučovými cestami do dvanáctníku [2].

Játra jsou uložena v pravé brániční klenbě, kde jsou připevněna pomocí vazivového pouzdra, které obaluje jaterní hmotu. Na přední a zevní ploše se zřetelně dělí na pravý a levý lalok. Vnitřní, zadní a dolní plocha jater je pomocí rýh ve tvaru písmene „H“ členěna na čtvercový lalok a lalok dolní duté žíly. V pravé rýze se nachází žlučový měchýř [2].

To, že jsou játra největší žlázou lidského těla, je patrné již u novorozenců, kde zaplňují až 40 % prostoru břišní dutiny. U novorozenců váží 120 až 150 gramů a svými rozměry dosahují téměř polovičních rozměrů v porovnání s játry dospělého člověka. Levý lalok bývá u dětí do druhého roku větší než u dospělých, poté jsou laloky téměř stejně velké, jako v dospělosti [1].

### **3.2.7 Slinivka břišní**

Velikost slinivky břišní je 12 až 26 cm dlouhá žláza uložená za žaludkem. Skládá se ze tří částí – hlava, tělo a ocas slinivky. Hlava je rozšířená část slinivky, uložená v ohbí dvanáctníku. Tělo tvoří střední část slinivky a vlevo se zužující konec slinivky je nazýván ocas [1,2].

Podle funkce se stavba slinivky dělí na žlázy s vnitřní a zevní sekrecí. Žlázy se zevní sekrecí se svou stavbou podobají slinným žlázám. Tyto žlázy obaluje jemné vazivo, které zajišťuje vznik lalůček, které vyplňují buňky tvořící pankreatické šťávy. Vývody slinivky začínají již mezi lalůčky, kde se spojují a ústí do hlavního slinivkového vývodu, *ductus pancreaticus major*. Tento hlavní vývod začíná v ocasu slinivky, prochází tělem až do hlavy, kde ústí do dvanáctníku. Žlázy s vnitřní sekrecí jsou tvořeny Langerhansovými ostrůvky, jejichž množství se pohybuje mezi 0,5 až 1,5 miliony a nejvíce jich obsahuje ocas slinivky [1].

Slinivka novorozence má rozměry mezi 4 až 6 cm. Protože roste rychleji než játra, zabírá více prostoru, přibližně do jednoho roku života. U dětí dochází také k rozdělení na tři části, ty ale vypadají jinak než u dospělých. Hlava je u dětí větší než u dospělých a tvoří převážnou část objemu žlázy. Tělo je tvořeno u novorozenců jen nepatrným hrbolkem [1].

### 3.2.8 Tlusté střevo

Tlusté střevo je poslední, asi 1,5 metru dlouhý úsek trávicí trubice, začínající v pravé kyčelní jámě rozšířením slepého střeva, které patří mezi jednu z částí tlustého střeva. Mezi další části patří vzestupný, příčný, sestupný a esovitý tračník a konečník. Jeho stěna je přizpůsobena vstřebávání vody a zahušťování, již v předchozích úsecích trávicího traktu, rozmělněné potravy. Jeho sliznice obsahuje hlenové žlázy, které zabraňují poškození střevní stěny látkami, které vznikají při kvašení cukrů, tuků a hnití bílkovin. K formování stolice dochází v konečníku z odpadních a dále nestavitelných zbytků potravy. Její vyloučení zajišťuje reflexní stah břišních svalů a bránice [2].

Nejobjemnějším oddílem je slepé střevo (*apendix*), jehož malou výchlípku tvoří červovitý přívěšek, který ve stáří bývá často neprůchodný. Sliznice červovitého výběžku obsahuje mízní tkáň, která často způsobuje záněty. Červovitý výběžek je velice pohyblivý a pouze místo jeho vyústění má stálejší polohu [2].

Na slepé střevo navazuje vzestupný tračník, který vede právě od slepého střeva až ke spodní ploše pravého jaterního laloku a nachází se podél pravého obvodu břišní dutiny. Pravým jaterním ohybem přechází v příčný tračník [1,2].

Příčný tračník je přibližně 50 cm dlouhá trubice, která propojuje břišní dutinu zprava doleva a to konkrétně od pravého jaterního ohybu až k levému slezinnému. Jeho celková poloha závisí především na tvaru a délce závěsu [1,2].

Z levého ohbí přechází příčný tračník do tračníku sestupného, který vede vlevo podél břišní stěny až dolů do jámy kyčelní, kde pomocí esovitého tračníku vstupuje do pánve. V porovnání s vzestupným a příčným tračníkem je sestupný poněkud užší a zrcadlově kopíruje funkci vzestupného tračníku [1,2].

Esovitý tračník začíná na úrovni hřebenu kyčelní kosti a končí na úrovni druhého až třetího křížového obratle, kde přechází do konečníku. Jeho poloha i tvar jsou velmi proměnlivé a závisí na závěsu příčného tračníku [1,2].

Konečník je poslední částí tlustého střeva, která začíná rozšířením a pod hrotem kostrče se zužuje v řitní kanál. Rozšířené místo konečníku se nazývá *ampula*. Zde dochází ke shromažďování stolice a její šířka se pohybuje mezi 4 až 10 cm, podle množství náplně. Jeho rozšířený úsek je pokrytý pobřišnicí, jejímž úkolem je oddělovat ho od kliček tenkého střeva, u mužů od močového měchýře a u žen od dělohy s pochvou [1].

Délka tlustého střeva u dětí je přizpůsobena výšce dítěte. Jednotlivé části jsou vytvořené již u novorozenců. Slepé střevo stejně, jako u dospělých nemá své stabilní místo. Vzestupný tračník je u novorozenců velice krátký a dosahuje maximálně délky 7 cm. Až kolem desátého roku se přibližuje k délce 10 cm. Před pravou ledvinou dochází k plynulému přechodu vzestupného tračníku do příčného bez významného ohybu. Příčný tračník patří u dětí mezi nejdelší úsek tlustého střeva, kdy u novorozence do jednoho roku může měřit v rozmezí mezi 11 až 27 cm a kolem desátého roku života může mít přibližně 35 cm. Sestupný tračník je opět krátkým úsekem u dětí, kdy do jednoho roku měří 5 až 10 cm a kolem desátého roku měří 10 až 17 cm. U novorozenců probíhá po zevní straně levé ledviny a větších dětí jeho poloha závisí na náplni tlustého střeva. Esovitý tračník u novorozenců až ročních dětí může dosahovat délky 20 cm a kolem desátého roku života dosahuje stejné délky, jako u dospělých. Protože obsahuje více kliček a je velmi pohyblivý, může zaplňovat

většinu prostoru břišní dutiny. U dětí na sestupný tračník navazuje konečník, který začíná na úrovni třetího křížového obratle, ale jeho poloha kolísá [1].

### 3.3 Problematika cizích těles

Problematika vdechnutých či požitých cizích těles patří mezi jedny z nejčastějších v pediatrii. Daná problematika postihuje především děti do čtvrtého roku života, kdy děti využívají ústní a nosní dutinu jako další část, kterou mohou poznávat předměty. Mezi nejčastěji poznávané předměty patří právě takové, které mají děti běžně dosažitelné ve svém okolí a se kterými si i například hrají. Malé hračky, kuličky, knoflíky, magnety, předměty z gumového a plastického materiálu a spousta dalších patří právě mezi ty, které se mohou objevit v zažívacím či dýchacím ústrojí dítěte [7].

Magnety patří spolu s ostrými předměty mezi jedny z nejnebezpečnějších předmětů pro děti. Spolknutí více kusů magnetů může vést ke střevní obstrukci, perforaci střev a vzniku enteroenterických fistulí. Ostré předměty, jako např. rybí kosti, nehty, špendlíky, jehly či kousky skla mohou vzácně vést až ke smrti dítěte, pokud nedojde k včasnému řešení problému [7].

Dalším velice nebezpečným předmětem jsou knoflíkové a čočkové baterie. Podle lokalizace, zbytkové voltáže baterie a obsahu baterie se odvíjí dále klinický průběh. Jestliže dojde k uvíznutí baterie v jícnu, musí dojít k okamžitému vyjmutí, aby nedošlo k poleptání sliznice [7].

Většina cizích těles především v trávicím traktu vyjde z dětského těla spontánně a bez komplikací. Pokud tomu tak není, nejčastější problém se objevuje v místě zúžení jícnu. Jen malá část požitých těles zůstane zaklíněna ve střevech. Opakem jsou vdechnutá tělesa, která většinou dětský organismus bez lékařské pomoci neopustí [7].

Příznaky požitého cizího tělesa jsou velmi rozmanité. U dítěte může docházet ke zvracení, nadměrnému slinění, obtížím s polykáním, bolestem za hrudní kostí, dechovým obtížím, kašlí, chrapotu, pocitu dušení, ale také se nemusí žádný z těchto příznaků objevit. Mezi příznaky u vdechnutého tělesa řadíme potíže s dýcháním, chrapot, v některých případech zvracení a cyanózu [8].



Pokud dojde k podezření, že dítě má v sobě cizí těleso a není jasné, zda došlo k požití či jeho vdechnutí je důležité provést u dítěte rentgenový snímek, prokazující absenci či přítomnost cizího tělesa [7].

### **3.4 První pomoc**

První pomoc v případech přítomnosti cizího tělesa v těle dítěte je velmi podstatná. V jednodušších případech se snaží první pomoc podat přítomní dospělí, ve složitějších případech musí provést pomoc lékař, kterého by dítě mělo navštívit i přesto, že první pomoc proběhla úspěšně od dospělého a cizí těleso se podařilo odstranit mimo zdravotnické zařízení. V jednoduchých případech se návštěva lékaře stává spíše kontrolou, zda nedošlo k poškození dané části, eventuálně její sliznice. Ve složitějších případech je lékař jediný, kdo může cizí těleso z těla odstranit [9].

#### **3.4.1 Reakce na vdechnutí cizího tělesa**

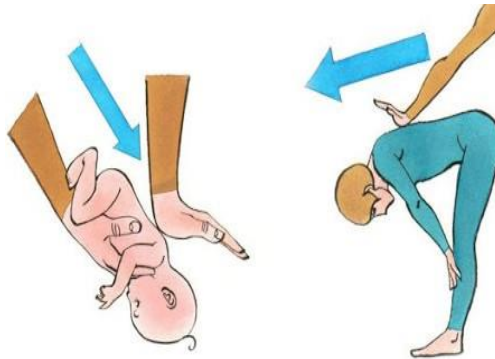
Vdechnutí cizího tělesa u dětí způsobuje ohrožení na životě, a proto musí dojít k okamžitému poskytnutí pomoci. Vdechnuté těleso může způsobit dechovou tíseň, promodrání kůže, popřípadě může způsobit i zvracení. Při dýchání mohou být slyšet zvuky, jako např. bublání, pískání apod. a při poslechu odborníkem může docházet k šelestům při nádechu [10]. Mezi další příznaky může patřit neustupující záchvat kašle, chytání se za hrdlo, problémy s mluvením a doprovázející pláč [11].

Při vdechnutí tělesa může docházet k částečné či úplné obstrukci dýchacích cest. U částečné obstrukce je dítě schopno alespoň částečně komunikovat, dále u něho může docházet k sípání, kašli a částečnému zachování ventilace. Opakem je úplná obstrukce, kdy dochází k náhlému zhoršení stavu, které může vést ke ztrátě vědomí a následné zástavě oběhu. Při úplné obstrukci dítě nekomunikuje, dochází k zatahování krčního hrdla a mezižeberních prostor [10].

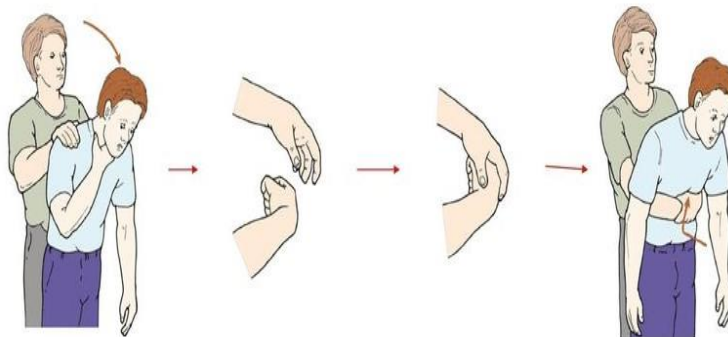
##### **3.4.1.1 První pomoc u dětí starších jeden rok**

Pokud dojde k vdechnutí tělesa, dítě je při vědomí a je schopno kašlat, je velice důležité ho podporovat ve vykašlávání, které by mohlo způsobit odstranění tělesa. Jestliže u dítěte dojde k situaci, že je při vědomí, ale nemůže kašlat, plakat, dýchat

nebo pokud vydává při dýchání zvuky, jako je např. pískání, pak musí dojít ke snaze odstranit těleso pomocí úderů mezi lopatky v kombinaci s provedením Heimlichova manévru [10, 11]. Úder mezi lopatky se provádí pětkrát po sobě a poté následuje pětkrát Heimlichův manévr, kdy dochází ke stlačení nadbřišku [11].



Obrázek 2 Vyražení cizího tělesa z dýchacích cest úderem mezi lopatky, upraveno z [12]



Obrázek 3 Provedení Heimlichova manévru, upraveno z [13]

V případě, kdy je neúspěšná varianta vykašlávání či střídání úderů mezi lopatky a provádění Heimlichova manévru a dochází ke ztrátě vědomí, musí dojít neodkladně k zahájení kardiopulmonální resuscitace. Ta je u dětí zahájena prvními pěti hlubokými vdechy a následným zahájením resuscitace v poměru 2: 30 (2 dechy ku 30 stlačení hrudníku). Po minutě resuscitace musí být přivolána zdravotnická záchranná služba na čísle 155 [10].

### 3.4.1.2 První pomoc u dětí do jednoho roku

Dítě, které vdechlo cizí těleso a dochází u něho ke kašli, je pozorováno, kdyby došlo k zhoršení jeho stavu. V situaci, kdy dítě je při vědomí, ale nemůže kašlat, plakat či dýchat je důležité, aby si zachránce dítě položil hlavou a obličejem dolů. Následně provedl pět silných úderů mezi lopatky a zkontroloval, zda došlo k vypuzení cizího tělesa. Při situaci, že těleso nebylo vypuzeno, dítě je při vědomí, pak dochází ke kombinaci úderů mezi lopatky a stlačování hrudníku dítěte v poloze na zádech, jako při resuscitaci. Pokud dojde k bezvědomí, je zahájena resuscitace stejně, jako u dětí starších jednoho roku [11].

### 3.4.1.3 První pomoc při požití cizího tělesa

Dítě se pomocí úst seznamuje s různými předměty, a proto velice často dochází k situaci, že předmět spolkne. U větších těles dochází k uvíznutí v jícnu, které se projevuje bolestí na hrudi, problémy s polykáním, pocity na zvracení, případně samotným zvracením, kdy může být ve zvracích obsažena krev. K dalším příznakům je řazeno nadměrné slinění a kašel. Při spolknutí ostrého předmětu nebo delšího tělesa může dojít k poranění trávicí trubice, krvácení a zánětu v břišní dutině. Mezi nejčastější projevy u takovýchto těles bývá bolest břicha, jeho tvrdost a u některých případů i výskyt horečky. V případě, že došlo ke spolknutí čočkové či knoflíkové baterie, může dojít k poškození sliznice orgánů trávicí soustavy. K příznakům požití těchto baterií patří bolesti břicha a průjmy [9].

Pokud dítě požilo cizí těleso, nebo existuje jen drobné podezření, je nutné vyhledat odbornou lékařskou pomoc. Musí dojít k odbornému vyšetření pomocí rentgenu nebo ultrazvuku a následně k případnému endoskopickému nebo operativnímu odstranění tělesa. U předmětů nacházejících ve střevě se doporučuje podávat zelí, citrusové plody, které způsobí dřívější opuštění tělesa přirozenou cestou. Po podání takovýchto potravin je důležité sledování odchodu a obsahu stolice. K přirozenému odchodu předmětu z těla dochází přibližně v rozmezí 3 až 10 dnů, ale může k němu dojít už po 24 hodinách [9].

### 3.5 Zobrazovací metody

Pokud u dětského pacienta dojde k podezření či faktu, že požilo nebo vdechlo cizí těleso, je nutné využít zobrazovací metody. Primární vyšetřovací metodou je skiografie (nativní rtg snímek), skiaskopie (kontrastní vyšetření GIT), méně počítačová tomografie (dále jen CT), dále ultrazvuková sonografie nebo endoskopie, která slouží jak k vyhledání předmětu, tak k především k jeho odstranění. Využití jednotlivých zobrazovacích metod záleží na stavu pacienta, rozhodnutí lékaře a typu předmětu.

#### 3.5.1 Zobrazovací metody využívající ionizující záření

Ionizující záření, do kterého řadíme i rentgenové záření, může vznikat z přírodních či umělých zdrojů. Mezi přírodní zdroje, které tvoří přirozené pozadí, patří kosmické a sluneční záření, ale také pozemské radionuklidy, které obsahují horniny, jako např. uranové rudy. Mezi umělé zdroje řadíme například rentgenky obsažené v terapeutických a diagnostických přístrojích [14].

Rentgenové záření je elektromagnetické vlnění o vlnové délce  $10^{-8} - 10^{-12}$  metru. V diagnostice dochází k využívání pouze vlnových délek od  $10^{-9}$  metru do  $10^{-11}$  metru. Jedná se o neviditelné záření, které se může šířit přímočaře i vakuem. Prochází hmotou, kde se částečně absorbuje [14]. Existují dva typy rentgenového záření – brzdné a charakteristické [15].

Brzdné záření vzniká při interakci urychlených elektronů s anodou. Elektron letící kolem jádra je přitahován silami, které způsobí zpomalení, brzdění, ztrátu kinetické energie a změnu dráhy letu elektronu. Dochází ke vzniku fotonu o energii, která je rovna ztracené energii letícího elektronu a takto vzniklý foton je nazýván fotonem brzdného záření [15].

Charakteristické záření je vyzařováno rozdílem energie mezi vrstvami v elektronovém obalu. Každý elektron v atomu rentgenky je vázán na určitou energetickou vrstvu v elektronovém obalu. Jednotlivé vrstvy jsou pojmenované velkými písmeny K, L, M, N, O, P a Q. Kdy „K“ je nejbližší k jádru atomu a elektrony jsou zde navázány největší vazebnou silou. Čím vzdálenější je vrstva od jádra, tím více klesá vazebná energie elektronů na těchto vrstvách, proto na vrstvě

„Q“ mají elektrony nejslabší vazebnou energii, která se pro každý prvek a jeho vrstvu mění. Pokud v atomu nastane situace, že energie dopadajícího elektronu je větší než jeho vazebná energie, elektron se z dané vrstvy uvolní a tím dojde k ionizaci atomu. Proto pokud dojde například k uvolnění elektronu z vrstvy „K“, vznikne po něm volné místo, které způsobí, že je vrstva nestabilní a vzniklé místo je vyplněno například elektronem z vrstvy „L“. Vzniklý rozdíl vazebných energií mezi jednotlivými slupkami je vyzařen ve formě charakteristického záření [15].

Základem rentgenového (dále jen rtg) zobrazení je interakce rtg fotonů v zobrazovaném objektu. Ten obsahuje mnoho druhů zeslabujících materiálů a tkání, jako např. kosti, měkké tkáně a vzduch, které se od sebe liší právě tím, jak v nich fotony intereagují. Podle jednotlivých interakcí se liší i kontrast jednotlivých materiálů. Při tvorbě rtg obrazu nezáleží pouze na kontrastu, ale také na výběru použitého rtg svazku [15].

Rentgenová lampa – dále jen rentgenka patří mezi základní části, ve které dochází k produkci rtg záření a receptory obrazu, jejichž pomocí dochází k detekci, vyhodnocení a vzniku rtg obrazu. Dále do tohoto řetězce patří filtrace, kryt, kolimátor a protirozptylová mřížka [15]

Rentgenová lampa neboli rentgenka je zjednodušeně trubice s vakuem obsahující uvnitř dvě elektrody - záporná katoda a kladná anoda [14, 15]. Katoda je zdrojem elektronů, které jsou uvnitř rentgenky urychlovány a dopadají na terčik neboli anodu. Tímto procesem mezi katodou a anodou vzniká rtg záření a rentgenka je tak hlavním zdrojem rentgenového záření. K základním částem rentgenky patří katoda s anodou, které jsou uloženy v evakuované skleněné baňce, chlazené olejem, umístěné ve stínícím krytu s kolimátorem, který vymezuje rtg svazek. Mezi katodou a anodou je neustále udržován vysoký elektrický potenciál v řádu desítek kilovoltů [15].

Katoda slouží k produkci elektronů a je tvořena spirálově navinutým vláknem o tloušťce 0,2 mm, které je připojeno ke žhavicímu obvodu. Celá katoda je uložena ve wolframové fokusační misce. V okamžiku, kdy projde elektrický proud o velikosti 6 A až 8 A žhavicím obvodem a zároveň i katodovým vláknem, dojde vlivem vysoké teploty k termoemisi elektronů. Teplota katodového vlákna určuje množství

emitovaných elektronů, což v praxi znamená, že čím vyšší je teplota v katodě, tím více je uvolněno elektronů. Elektrony uvolněné termoemisí jsou výrazně urychleny rozdílným elektrickým potenciálem mezi anodou a katodou, dopadají na anodu za vzniku rentgenového záření. Při dopadu elektronů na anodu hraje svou roli fokusační miska, jejímž úkolem je fokusovat elektrony tak, aby dopadaly do úzkého svazku. Fokuse zamezí tomu, že je velikost ohniska příliš velká, ale zároveň je potřeba, aby jeho velikost byla dostatečná k vyprodukování potřebného množství fotonů v krátkém čase [15].

Anoda neboli terčík je kladná elektroda tvořena z těžkého materiálu a to nejčastěji z wolframu [15, 16]. Na anodě dochází k dopadu elektronů a vzniku rtg záření. Místo, kam elektrony dopadají a kde vzniká rtg záření, se nazývá ohnisko, které může být termické či optické. Termické ohnisko je takové, kam dopadá svazek elektronů a optické ohnisko je místo, z něhož vychází svazek rtg paprsků [17]. Samotná anoda se dělí také na dva typy – pevná neboli stacionární a rotační. Pevná anoda patří mezi jednodušší typ a skládá se z wolframové části, která je připevněna na měděný blok. Měděný blok slouží jako opora wolframu, ale zároveň odvádí teplo z terčíku. Pevnou anodu využívají některé dentální a pojízdové rentgenové systémy. Rotační anoda se skládá z terčíku ze slitiny wolframu a rhenia, který je připevněný na molybdenovou podstavu s grafitovým základem. Celý terčík je spojený pomocí molybdenové osy s měděným blokem, který tvoří část rotoru rentgenky. Rotační anody jsou oproti pevným anodám více používány, protože dochází k efektivnějšímu odvádění tepla a umožňují větší produkci fotonů [15].

Další částí rentgenky je evakuovaná baňka, ve které se nachází anoda a katoda. Evakuovaná baňka je nejčastěji vyrobena ze skla a její hlavní úlohou je udržování permanentního vakua. Baňku obtéká olej, který odvádí teplo z rentgenky. Celá baňka dále bývá uschována v krytu, jehož součástí je olovo, které zabraňuje úniku mimoohniskového záření. Mimoohniskovým zářením se rozumí takové záření, které vzniká interakcí elektronů mimo terčík. Uvnitř evakuované baňky se nachází rotor, který je tvořený měděným blokem, na kterém je molybdenová osa pro upevnění terčíku. Společně s rotorem tvoří stator indukční motor pohánějící terčík rentgenky. Stator se nachází vně evakuované baňky [15].

Skiografie, neboli zhotovení snímků, se řídí řadou obecných zásad. V současnosti existuje přibližně 80 projekcí, které se v praxi pravidelně používají. Podle centrálního paprsku se projekce dělí na sagitální neboli bočné, frontální, axiální a šikmé. Frontální projekce se dělí na předozadní – AP nebo PA – zadopřední. Bočné snímky mohou být pravé či levé, záleží na tom, která strana naléhá na kazetu či vertigraf. Šikmé projekce se využívají pouze u některých vyšetření, jako je vyšetření páteře, rukou nebo nohou. Tyto projekce radiolog volí dle požadavků lékaře žádajícího dané vyšetření [14].

#### 3.5.1.1 Rentgenové přístroje ve skiografii

Skiografie využívá rentgenky, které pracují při napětí 40 – 150 kV a anodovém napětí přibližně kolem 80 kW. Rentgenka musí být schopna provést několik expozic za minutu, a proto musí obsahovat kvalitní chlazení, aby nedošlo k přehřátí a zastavení činnosti rentgenky po několika expozicích v krátkém časovém rozmezí. Rentgenky mají obvykle 2 ohniska o velikosti 0,6 – 1,2 mm [15].

Ve skiografii se vyskytuje velké množství přístrojů, které obsahují, mimo pojízdných přístrojů, vyšetřovací stůl, nebo vertigraf a rentgenku. Vyšetřovací stůl obsahuje úložnou desku, která je vytvořena z radiotransparentního materiálu. Deska může být upevněna nebo se může pohybovat do všech stran a stejně tak výška uložení nemusí být stabilní, ale může se měnit. Pod úložnou deskou se nachází pojízdný vozík pro kazetu, Bucky clona a ionizační komůrky expozičního automatu. Vzdálenost mezi kazetou a úložnou deskou musí být co nejmenší, aby nedošlo k příliš velkému zvětšení rtg obrazu. Rentgenka může být umístěna na pojízdném sloupu tzv. stativu nebo na stropním závěsu a může docházet k jejímu otáčení o 360°. U nejmodernějších přístrojů se může rentgenka pohybovat ve velkém vertikálním rozsahu, který umožňuje snímkování pacienta na lehátku, ze kterého není nutné přesouvat pacienta na stůl. Vyšetřovací stoly jsou konstruovány tak, aby kolem nich byl co největší prostor. Z tohoto důvodu je centrální stojan pod úložnou deskou a rentgenka se nachází na stropním závěsu. Pro snímkování pacientů horizontálním paprskem vsedě či stoje využíváme vertigraf [14].

#### 3.5.1.1.1 Rentgenové přístroje při indikaci cizích těles

Rentgenová zařízení bývají první volbou, kterou využívají lékaři u pacientů, u kterých vzniklo podezření na požití či vdechnuté cizí těleso. Rentgenové snímky se u dětí s tímto podezřením provádějí častěji vleže z důvodu přesnější anatomické lokalizace konkrétního cizího tělesa než při vyšetření vstoje. U RTG nekontrastních těles je v některých případech nutné provést skiaskopické rentgenové vyšetření polykacího aktu nebo pasáže gastrointestinálního traktu (dále jen GIT) s kontrastní látkou podanou per os [vlastní studijní materiál].

#### 3.5.1.2 Výpočetní tomografie

Výpočetní tomografie byla vyvinuta na přelomu šedesátých a sedmdesátých let 20. století, přičemž poprvé byla klinicky využita v roce 1971. Tato zobrazovací metoda je založena na matematických rekonstrukcích obrazů, které vznikají absorpcí záření [18].

Pracoviště výpočetní tomografie se skládá z obslužného a vyhodnocovacího stolu, vyšetřovacího tunelu – tzv. gantry s posuvným stolem. K tomuto vybavení dále patří např. tlakový injektor a anesteziologický přístroj [14].

Konstrukce výpočetní tomografie je složena ze soustavy rentgenky a naproti ní ležících detektorů složených do oblouku. Rentgenky a detektory vytváří tzv. gantry, které se otáčí kolem pacienta ležícího na vyšetřovacím stole, který s pacientem postupně zajíždí do otvoru ve středu gantry. Rotace soustavy rentgenka – detektory se odvíjí od typu přístroje a druhu vyšetření v rozmezí 0,27 – 1 sekunda. Během rotace je provedeno většinou několik desítek snímků z různých úhlů, ze kterých je pomocí filtrované zpětné reakce či iterativní rekonstrukce získán výsledný CT obraz [18].

Rentgenka v počítačové tomografii pracuje při napětí 70 – 150 kV a je schopna produkovat záření alespoň po dobu skenu. Její anodový výkon je alespoň 120 kW. Stejně jako rentgenka v přístrojích pro skiagrafiu musí obsahovat dostatečné chlazení, aby nedošlo k přehřátí a vyřazení přístroje z provozu. Velikost ohnisek rentgenek v CT je v rozmezí 0,5 – 1,5 mm [15].



V současné době se vyrábějí a využívají přístroje s tzv. spirální multidetektorovou metodou. Jedná se o způsob získávání dat, při němž je získávána více než jedna datová stopa. Spirální v názvu znamená, že skenování části těla pacienta probíhá za kontinuální rotace soustavy rentgenka – detektory a současném posouvání vyšetřovacího stolu. Slovo multidetektorové znamená, že přístroj má detektory uložené ve více řadách – maximálně až 320, což umožňuje zhotovovat více řezů těla během jedné rotace. Šíře vzniklých řezů se pohybuje mezi 0,5 – 1,5 mm, což umožňuje vyhotovit rekonstrukce v libovolných rovinách [14, 16].

Vlastní vyšetření začíná přípravou pacienta, který je indikován k vyšetření na CT. Tato příprava se liší, podle toho zda dochází k vyšetření s podáním kontrastní látky či nikoliv. Před podáním kontrastní látky pacientovi je důležité, aby pacient před samotným vyšetřením minimálně 6 hodin lačnil. Dále je před podáním nezbytné znát alergologickou anamnézu a kvalitu renálních funkcí pacienta. Než dojde k podání kontrastní látky musí pacient podepsat informovaný souhlas s provedením daného vyšetření. Před intravenózní aplikací dochází k zabezpečení nitrožilního vstupu pomocí kanylace, na kterou je připojen tlakový injektor. Pacient je pokládán na vyšetřovací stůl tak, aby vyšetřovaný orgán byl v ose, která je kolmo na rovinu gantry [14].



*Obrázek 4 Výpočetní tomografie [vlastní zdroj]*

### 3.5.1.2.1 Výpočetní tomografie při indikaci cizích těles

Výpočetní tomografie bez použití kontrastní látky se indikuje především u pacientů, kteří nejsou schopni poskytnout lékaři dostatečnou anamnézu nebo u pacientů, u nichž rentgenový snímek neproказuje patrný nález. Provádí se tedy spíše výjimečně. U dětských pacientů je proti skiagrafii neúměrné zatížení radiací. Po provedení výpočetní tomografie prokazující přítomnost cizího tělesa je možné u pacienta indikovat endoskopii [22].

## 3.5.2 Zobrazovací metody nevyužívající ionizující záření

### 3.5.2.1 Ultrasonografie

Diagnostická ultrasonografie je v současné době jednou z nejpoužívanějších zobrazovacích metod a to především proto, že má minimální vedlejší účinky, je nejdostupnější a cena za jednotlivý diagnostický výkon je výrazně nižší než např. u magnetické rezonance či počítačové tomografie [14].

Ultrazvuk se řadí mezi mechanické vlnění, jehož frekvence se pohybuje nad hranicí slyšitelnou lidským uchem. Pro diagnostický ultrazvuk se využívá frekvence mezi 2 – 15 MHz. Principem sonografie je vysílání ultrazvuku do tkání, kde dochází k jeho absorpci, rozptylu a odrazu od rozhraní různých tkání o různé akustické impedanci, která stojí za propustností ultrazvuku a je základním efektem pro diagnostickou ultrasonografii. Pro vznik ultrazvukového vlnění a samotného obrazu jsou podstatné ultrazvukové sondy neboli měniče, které obsahují řadu piezoelektrických krystalů, které vysílají ultrazvukové vlnění do tkáně a následně registrují odrazy do akustických rozhraní. Pokud je akustické rozhraní výraznější, je i intenzita odraženého vlnění větší. Dojde-li ale k situaci, že je rozhraní velmi výrazné, např. přechod mezi měkkou tkání a kostí, dojde k prakticky úplnému odrazu a tkáně uložené hlouběji nelze zobrazit [18].

Podle vysílané frekvence a konstrukce dochází k dělení ultrazvukových sond, které se podle kontaktní plochy dělí na lineární, konvexní a sektorové. Lineární sondy se využívají především k vyšetření struktur uložených povrchově. Obraz lineární sondy má tvar obdélníku. Pro zobrazení břišní dutiny a pánve se využívají konvexní sondy. Sektorová sonda se v porovnání s lineární a konvexní sondou využívá

velice zřídka. Využívá se především pro vyšetření míst, kde je malý prostor pro průchod ultrazvuku. Mezi taková místa patří například žebra či fontanely u novorozenců. U konvexních a sektorových sond má obraz tvar vějíře. Při vyšetření povrchové oblasti se využívají vysokofrekvenční sondy o frekvenci 5 – 15 MHz, které mají vyšší rozlišovací schopnost a nedochází k propustnosti signálu do hloubky. Pro struktury uložené hlouběji se využívají sondy s nízkou frekvencí v rozmezí 2 – 5 MHz, protože mají větší dosah do tkáně, ale horší rozlišovací schopnost než vysokofrekvenční sondy [14, 18].

Při ultrazvukových vyšetřeních je nejčastěji využíváno zobrazení prostřednictvím B – modu. Během B – modu vzniká dvourozměrný řez vyšetřovanou oblastí složený z bodů, jejichž odstín šedi odpovídá intenzitě odrazů z daného místa. Další módy, které se využívají v ultrasonografii jsou A – mode a M – mode. Využití těchto módů je velice úzké, jejichž pomocí vzniká jednorozměrné zobrazení v podobě křivky, která vykresluje vzdálenost a intenzitu odrazů tenkého paprsku ultrazvukového vlnění. V případě M – modu je obraz rozložen v čase a nejčastěji se využívá v kardiologii pro zhodnocení pohybu chlopní a srdeční stěny. A – mod se nejčastěji využívá v očním lékařství [18].

Vybavení ultrasonografických přístrojů se odvíjí od specializace, pro kterou jsou určeny. Specifické jsou přístroje pro kardiologii, neurologii, urologii nebo porodnicko – gynekologickou diagnostiku. Samotný ultrasonografický přístroj se skládá z monitoru, samostatné elektronické jednotky vlastního ultrasonografu a vyšetřovacích sond s kabeláží. Monitor má mít dostatečnou velikost a má se nacházet na úrovni očí vyšetřujícího lékaře, což umožňuje pohyblivé rameno, na kterém je monitor připevněn. Ke každému přístroji je třeba i židle, u které je možné nastavit výšku. Ultrasonografický přístroj by měl být pojízdný, aby v případě potřeby mohl být převezen k pacientovi, který se nachází například na jednotce intenzivní péče, nebo na urgentním příjmu, který není vybaven vlastním ultrasonografickým přístrojem či operačním sálem [14].



Obrázek 5 Ultrasonografická vyšetřovna [vlastní zdroj]

#### 3.5.2.1.1 Ultrasonografie při indikaci cizích těles

Ve většině zdravotnických zařízeních se ultrazvuk využívá jako alternativa při identifikaci radiolucenčních cizích těles. U této vyšetřovací metody je velice důležité, aby byl lékař zkušený. Jeho zkušenost pak může vést ke správné lokalizaci cizího tělesa a jeho snazšímu odstranění [19].

#### 3.5.2.2 Endoskopie

Endoskopie je vyšetřovací metoda, která umožňuje vyšetření vnitřních tělesných dutin nebo dutých orgánů pomocí endoskopu. Endoskop je flexibilní trubice obsahující světelný zdroj a kameru, která promítá obraz na barevném televizním monitoru. Do těla pacienta se zavádí přirozenými otvory, jako jsou např. ústa, konečník, močová trubice nebo uměle vytvořenými otvory za účelem tohoto vyšetření. Uměle vytvořené otvory vznikají před chirurgickým zákrokem, jako je například laparoskopie. Dle použitých principů se endoskopy dělí do tří skupin – endoskopická zrcátka, rigidní neboli tubusové endoskopy a flexibilní endoskopy. Flexibilní a tubusové endoskopy musí mít vodotěsnou konstrukci, která umožňuje při vyšetření dezinfikovat [20,21].

Endoskopie se může dělit podle účelu či způsobu provedení. Podle účelu se dělí na diagnostickou a terapeutickou. Diagnostický účel je primárním účelem endoskopických metod, které umožňují vyšetření nepřístupných oblastí přímým pohledem a během něho je i možné odebrat vzorek tkáně – tzv. biopsie.

Pod terapeutický účel se řadí léčebné zásahy s využitím endoskopických metod. Tento způsob je pacienty dobře tolerován a je pro ně menší zátěží než jiná vyšetření [22, 23].

Endoskop je přístroj složený ze tří částí: optické části, osvětlovacího a polohovacího systému. Optickou část tvoří výměnný okulár a objektiv, který je spojený s pevným nebo ohebným tubusem. Osvětlovací systém je část se studeným světlem, jehož zdrojem je halogenová žárovka a světlovaný systém [21]. Při vyšetření musí být osvětlena dutina, ve které se endoskop nachází. Osvětlení dutiny může být přímé – proximální či distální nebo nepřímé, kdy je osvětlovací zdroj samostatný. Polohovací systém je tvořen stojanem a ramenem [20].

#### 3.5.2.2.1 Endoskopie při indikaci cizích těles

V případě, že je u pacienta indikováno cizí těleso a nedojde k jeho spontánnímu průchodu, je doporučeno do 24 hodin po požití indikovat endoskopický zásah. Komplikace spojené s endoskopickou extrakcí cizího tělesa jsou velice nízké. Při endoskopii by však měl být na každém sále připravený laryngoskop, kdyby došlo k pádu tělesa do dýchacích cest, aby mohlo dojít k okamžitému zajištění průchodnosti dýchacích cest.

Načasování endoskopické extrakce cizího tělesa se dělí na nouzové (okamžité), naléhavé a neurgentní. Nouzová endoskopie je indikována při obstrukci jícnu, při nálezů knoflíkové baterii či ostrých nebo špičatých předmětů a předmětů obsahujících rtuť či olovo v jícnu. Naléhavá endoskopie je prováděna obvykle do 24 hodin. Indikuje se pokud předmět je v jícnu, není ostrý nebo špičatý, ale nedochází k jeho spontánnímu posunu v trávicí trubici. Dále se indikuje pokud je předmět větší než 6 cm, nachází se nad dvanáctníkem a nebo pokud jsou například magnety v endoskopickém dosahu. Neurgentní endoskopie se indikuje u těles, jako jsou mince nebo předměty většího průměru než 2,5 cm v žaludku nebo knoflíkové či válcové baterie. U tohoto typu baterií je možné jejich pozorování po dobu 48 hodin a pokud nedochází k jejich posunu musí být vyjmuty [23, 24].

## 3.6 Radiační ochrana

Primárním cílem radiační ochrany je zabezpečit dostatečnou úroveň ochrany zdraví a přitom umožnit přínos z využití zdrojů ionizujícího záření a jaderné energie [17]. V důsledku ozáření dochází k vzniku deterministických a stochastických účinků, před jejichž účinky je důležité se chránit. Proto dalším z cílů radiační ochrany je vyloučit vznik deterministických účinků, které vznikají v důsledku usmrcení či poškození buněk po vysokých dávkách a snížit riziko vzniku stochastických účinků na minimum, to jest na úroveň, která je přijatelná pro jednotlivce a společnost. Stochastické účinky vznikají, jako následky poškození genetické informace, do kterých spadá rozvoj rakoviny u jedinců v důsledku mutace somatických buněk nebo dědičné choroby u potomků, u kterých došlo k mutaci reprodukčních buněk [15, 17]. K dosažení těchto cílů slouží čtyři základní principy radiační ochrany: princip zdůvodnění, princip optimalizace, princip limitování dávek a princip bezpečnosti zdrojů. Uplatňován je především princip zdůvodnění a optimalizace [15].

### 3.6.1 Principy radiační ochrany

#### 3.6.1.1 Princip zdůvodnění

Tento princip říká, že z každé metody, která využívá ionizující záření k ozáření pacienta by měl plynout dostatečný užitek pro ozářeného pacienta nebo pro společnost a aby došlo k vyvážení škody způsobené ozářením. Uplatnění tohoto principu spočívá především v uvážení, zda je nutná indikace vyšetření využívající ionizující záření a nelze – li získat diagnostickou informaci pomocí vyšetření bez ionizujícího záření. Teprve v případě, že není možné získat informaci například ultrasonografií mělo by dojít ke zvolení vyšetření pomocí ionizujícího záření [15].

Nejčastěji bývá princip zdůvodnění porušován lékaři, kteří zasílají téměř každého pacienta na rentgenové vyšetření srdce a plic [15].

### 3.6.1.2 Princip optimalizace

Zajištění velikosti individuálních dávek, pravděpodobnosti ozáření a zajištění počtu jednotlivců vystavených ozáření na nejnižší možné úrovni je hlavním cílem principu optimalizace. Do tohoto principu také spadá získání dostatečné diagnostické informace za předpokladu obdržení co nejnižší dávky [15].

### 3.6.1.3 Princip limitování dávek

Princip limitování se obecně nevztahuje na dávkové limity pacientů, z čehož vyplývá, že lékařské ozáření nepodléhá limitům, protože by značně omezovalo zdravotní přínos pro pacienty. Avšak limity se uplatňují pro obecnou populaci, učně a studenty ve věku 16 až 18 let a pro pracovníky se zářením [15].

*Tabulka 1 Přehled obecných limitů, upraveno z [25]*

-	<i>Efektivní dávka</i>	<i>Ekvivalentní dávka</i>		
		<i>Oční čočka</i>	<i>1 cm<sup>2</sup> kůže</i>	<i>Ruce, nohy</i>
<i>Obecné limity</i>	1 mSv/ 1 rok	15 mSv	50 mSv	X
<i>Radiační pracovníci</i>	20 mSv/ 1 rok 100 mSv/ 5 let	50 mSv/ 1 rok 100 mSv	500 mSv	500 mSv
<i>Studenti a učni</i>	6 mSv	15 m Sv	150 mSv	150 mSv

### 3.6.1.4 Princip bezpečnosti zdrojů

Princip bezpečnosti zdrojů vyžaduje, aby veškeré zdroje ionizujícího záření podléhaly pravidelné kontrole, která zajišťuje ověření stability a spolehlivosti konkrétního zdroje. Z tohoto důvodu musí být u každého RTG systému pro klinické účely před jeho prvním použitím provedena přijímací zkouška. Následně systém prochází pravidelnými kontrolami prostřednictvím zkoušek dlouhodobé stability a zkoušek provozní stálosti. Rozsah a frekvenci provádění zkoušek, osobu pověřenou prováděním zkoušek a jak postupovat v případě, že by systém neprošel zkouškami stanovuje aktuální vyhláška a doporučení SÚJB [15].

### 3.6.2 Dozimetrie pacientů

Dle typu vyšetření a vyšetřovací modalit v rentgenové radiodiagnostice obdrží každý pacient různě velkou dávku ionizujícího záření. Dozimetrie pacientů se provádí ze dvou hlavních důvodů. Prvním důvodem je optimalizace jednotlivých zobrazovacích modalit z hlediska kvality obrazu a dávky. Druhým důvodem je potřebné stanovení absorbované dávky v jednotlivých orgánech a tkáních, což je nutné pro hodnocení účinků záření na lidský organismus [15].

K základním veličinám používaným v rentgenové diagnostice patří kerma a absorbovaná dávka. Při interakci záření s lidským tělem dochází k absorpci, která je v látce dvoustupňovým procesem. V prvním kroku procesu dochází k interakci rtg fotonů, které se zeslabují a předávají svou energii, čímž dochází k vzniku nabitě částice. Pro tento krok se využívá veličina kerma [13]. *„Kermaje rovna podílu součtu počátečních kinetických energií všech nabitých částic uvolněných nenabitými částicemi v elementu látky a hmotnosti tohoto elementu.“* [15, str. 151]

$$K = \frac{dE_k}{dm}$$

Nabitě částice vzniklé v prvním kroku se v druhém kroku absorbují v látce, které tak zároveň energii předávají. K popisu druhého kroku se využívá absorbovaná dávka [15]. *„Ta je definována jako podíl střední sdělené energie předané ionizujícím zářením látky v malém prostoru o hmotnosti dané látky.“* [15, str.151]

$$D = \frac{d\varepsilon}{dm}$$



### 3.6.2.1 Dávky při rentgenových výkonech

Při rentgenových výkonech se velmi liší dávky v závislosti na použité modalitě a zvolených expozičních parametrech. Pro porovnávání radiační zátěže u jednotlivých radiodiagnostických vyšetření se využívá efektivní dávka. Efektivní dávka zohledňuje, které orgány byly ozářeny a zároveň jaká je jejich radiosenzitivita, která je vyjádřena pomocí tkáňového váhového faktoru. *„Efektivní dávka je definována jako suma ekvivalentních dávek vážených tkáňovým váhovým faktorem přes všechny orgány.“* [15, str. 160]

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T$$

Každoročně je každý člověk ozáren dávkou přibližně 3 mSv. Tato hodnota je dále rozdělena na hodnotu z přírodního pozadí, které odpovídá dávka 2,4 mSv a hodnota 0,6 mSv odpovídá průměrné dávce, kterou každý člověk obdrží z lékařského ozáření, na němž mají největší podíl rtg výkony spolu s intervenčními výkony [15].

#### 3.6.2.1.1 Skiagrafické výkony

Skiagrafické výkony se řadí mezi rtg výkony, u kterých je při jednom výkonu dávka relativně malá. Ovšem hromadná dávka plynoucí ze skiagrafických výkonů je relativně velká a to především z důvodu velkého počtu těchto výkonů [15].

Tabulka 2 Typické efektivní dávky pro skiagrafické vyšetření, upraveno z [15, str.171]

<b>Skiagrafické vyšetření</b>	<b>Typická efektivní dávka (mSv)</b>	<b>Publikované hodnoty efektivní dávky (mSv)</b>
<i>Lebka</i>	0,10	0,03 – 0,22
<i>Srdce a plíce PA</i>	0,03	0,007 – 0,050
<i>Krční páteř AP</i>	0,04	0,07 – 3,00
<i>Hrudní páteř AP</i>	0,33	0,6 – 1,4
<i>Bederní páteř AP/PA</i>	0,78	0,5 – 1,8
<i>Břicho</i>	0,35	0,04 – 1,10
<i>Pánev/ kyčel</i>	0,28	0,18 – 2,71

#### 3.6.2.1.2 Výkony CT

Výpočetní tomografie patří k vyšetřením s podstatně vyššími dávkami než je například skiografie. Během vyšetření CT dochází k obdržení vyšších dávek než ve skiografii především proto, že dochází k vyšetření v několika fázích. Těmito fázemi dochází k navyšování dávek. Proto pacient v jednotlivých fázích obdrží vždy novou dávku ionizujícího záření [15].

Tabulka 3 Typické efektivní dávky pro CT vyšetření, upraveno z [15, str. 173]

CT vyšetření	Typická efektivní dávka pro jednu fázi (mSv)	Publikované hodnoty efektivní dávky pro jednu fázi (mSv)
<i>Mozek</i>	1,6	0,9 – 4,0
<i>Krk</i>	2,0	
<i>Hrudník</i>	5,9	4 – 18
<i>Páteř</i>	6,6	1,5 – 10
<i>Břicho</i>	10,0	3,5 – 25
<i>Pánev</i>	7,4	3,3 – 10
<i>Trup</i> ( <i>hrudník, břicho, pánev</i> )	8,7	-

### 3.6.3 Ochranné stínění pacientů

Při rentgenových výkonech se mohou v primárním svazku vyskytovat radiosenzitivní orgány, mezi které patří prsní tkáň u žen. Takovýto typ tkáně či radiosenzitivních orgánů je lepší chránit před zářením nebo alespoň se snažit snížit jejich ozáření na minimum. Ochranné stínění může být účinné, je-li používáno správně. V případě, že není správně použito je velice neefektivní a může vést až k opakování expozice. Dalším způsobem, jak lze efektivně snížit dávku pacientům je clonění svazku [15].

### 3.6.4 Radiační ochrana dětí

Pediatrická radiologie je obor radiologie, který vyžaduje speciální přístup radiologických asistentů a lékařů, který je nutný především proto, že děti trpí jinými chorobami, objevují se u nich častěji vrozené či vývojové vady než u dospělých jedinců [16].

U dětských pacientů musí dojít k velmi důslednému zvážení indikace k vyšetření pomocí ionizujícího záření. Každá indikace k vyšetření ionizujícím zářením by měla mít u dětí zdravotní prospěch, který značně převáží možná rizika spojená s příslušnou modalitou. V každém případě se u dětí doporučuje volit zobrazovací metodu,

která není spojena s radiační zátěží, jako např. ultrasonografie nebo magnetická rezonance [16].

Pokud je zvolena metoda využívající ionizující záření musí dojít ke snížení dávky do takové míry, aby nedošlo ke snížení diagnostické informace. RTG snímky musí být u dětských pacientů provedeny co nejpřesněji, aby nemuselo docházet k jejich opakování. Další podstatnou roli v radiační ochraně dětí plní clonění primárního svazku a ochrana gonád využívající se při RTG snímcích pánve či kyčelních jader u novorozenců. Při CT vyšetření je také velice důležité snižovat radiační zátěž a to pomocí snížení anodového napětí a proudu, zvýšením kolimace, zvýšením pitch faktoru a snížením period rotace za předpokladu, že nebude zhoršena kvalita obrazu. Při CT vyšetření s kontrastní látkou se u dětí vždy používají neionické kontrastní látky, u kterých je nižší výskyt nežádoucích reakcí. Pokud dochází u dítěte k podání kontrastní látky je nutné mít vždy před jejím podáním podepsaný informovaný souhlas od jednoho z rodičů či zákonného zástupce [16].

U vyšetření dětských pacientů se často používají fixační pomůcky, ve výjimečných případech může být dítě při vyšetření přidrženo zdravotnickým personálem nebo jedním z rodičů [16].

## 4 METODIKA

Na dětských radiodiagnostických odděleních FN Motol, Thomayerovy nemocnice a Nemocnice Na Bulovce byla nasbírána data za období od 1. 4. 2019 do 30. 4. 2020, která sloužila k vytvoření vybraných kazuistik a vytvoření tabulky s přehledem pacientů, u nichž došlo k vdechnutí či požití cizího tělesa. Na základě nasbíraných dat, byla provedena analýza, na jejímž základě vznikly přehledné grafy obsahující informace podílu pohlaví na dané problematice, nejčastější kódy diagnóz (*Tabulka 4, 5*), které byly u dětí diagnostikovány a využité zobrazovací metody. Poslední vypracovaný graf byl vypracován na základě rozdělených předmětů do kategorií, kam cizí těleso patří jako např. náušnice do šperků, magnet do domácnosti atd. Tento graf také dále informuje o tělesech, která jsou nejčastěji diagnostikována.

Na základě nasbíraných dat došlo k výběru devíti zajímavých případů, u kterých došlo k zjištění podrobných informací, na jejichž základě byly kazuistiky vypracovány. Každá kazuistika obsahuje anamnézu pacienta, provedené výkony a nálezy, kód indikované diagnózy, v případě hospitalizace její průběh a následná doporučení lékaře.

*Tabulka 4 Číselné kódy diagnóz pro cizí těleso [26]*

<b>Kód diagnózy</b>	<b>Význam</b>
<i>T 170</i>	Cizí těleso v nosní dutině
<i>T 171</i>	Cizí těleso v nozdře (nosní dírce)
<i>T 172</i>	Cizí těleso v hltanu
<i>T 173</i>	Cizí těleso v hrtanu
<i>T 174</i>	Cizí těleso v průdušnici
<i>T 175</i>	Cizí těleso v průdušce
<i>T 178</i>	Cizí těleso v jiných a více částech dýchacího ústrojí
<i>T 179</i>	Cizí těleso v dýchacím ústrojí, lokalizace NS

*Tabulka 5 Číselné kódy diagnóz pro cizí těleso v trávicí dutině [26]*

<b>Kód diagnózy</b>	<b>Význam</b>
<i>T 180</i>	Cizí těleso v ústech
<i>T 181</i>	Cizí těleso v jícnu
<i>T 182</i>	Cizí těleso v žaludku
<i>T 183</i>	Cizí těleso v tenkém střevě
<i>T 184</i>	Cizí těleso v tračníku
<i>T 185</i>	Cizí těleso v řiti a konečníku
<i>T 188</i>	Cizí těleso v jiných a více částech trávicího ústrojí
<i>T 189</i>	Cizí těleso trávicího ústrojí, lokalizace NS

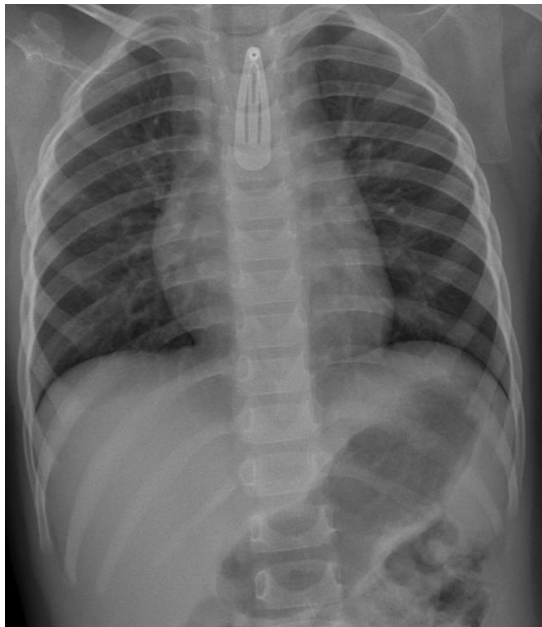
## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Kazuistiky pacientů

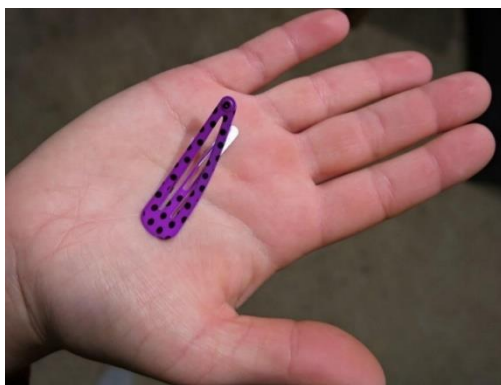
#### 5.1.1 Kazuistika 1 – kovová spona do vlasů

**Anamnéza:** Dívka narozená v roce 2017, si v pátek 27. září 2019 po obědě sundala sponu z vlasů a spolkla ji. Následně začala vydávat dávivé zvuky, ale nezvracela.

**Provedené výkony, nálezy:** Dívka byla téhož dne přibližně po dvou hodinách od polknutí sponky vyšetřena na dětském urgentním příjmu, kde byl proveden RTG snímek břicha v předozadní projekci, na kterém došlo k prokázání spony v oblasti horního mediastina, nepatrně vlevo od trachey. Spona byla uložena v kraniální polovině jícnu. Velikost spony odpovídala rozměrům 41 x 11 mm. Na základě tohoto nálezu byla dívka doporučena k hospitalizaci.



*Obrázek 6 RTG snímek břicha s kovovou sponou, upraveno z [PACS]*



*Obrázek 7 Fotografie spony do vlasů [vlastní zdroj]*



*Obrázek 8 Endoskopický snímek spony v jícnu, upraveno z [PACS]*

**Diagnóza:** T 181 – Cizí těleso v jícnu

**Hospitalizace:** Dívka byla hospitalizována na dětské otorhinolaryngologické (dále jen ORL) klinice v období od pátku 27. září 2019 do soboty 28. září 2019 za účelem endoskopie v celkové anestezii, která byla dívce provedena ihned po přijetí k hospitalizaci. Při endoskopii došlo k nálezů zavřené spony v Kiliánově svěrači, jejímu vyjmutí a následné kontrole sliznice jícnu, u které nedošlo k poškození. Druhý den byla dívka propuštěna do domácí péče s předepsanými analgetiky při bolestech.

### 5.1.2 Kazuistika 2 – hřebík

**Anamnéza:** V roce 2015 narozený chlapec spolkl v neděli 15. března 2020 okolo 17:00 ostrý hřebík o délce přibližně 1 cm, který našel v kufříku s náradím jeho otce.

**Provedené výkony, nálezy:** Ihned po spolknutí hřebíku byl přivezen na dětský urgentní příjem, kde byl proveden RTG snímek hrudníku, ze kterého byla patrná poloha hřebíku na úrovni těl obratlů L1 – L2. Toto umístění odpovídá přibližně pyloroduodenálnímu přechodu. Chlapec byl okamžitě odeslán na dětské lůžkové oddělení k hospitalizaci s cílem odstranění hřebíku z žaludku.

**Diagnóza:** T 182 – Cizí těleso v žaludku

**Hospitalizace a provedené výkony:** Chlapec byl přijat 15. března 2020 bez jakýchkoliv obtíží k hospitalizaci. Téhož dne došlo k endoskopii, při které nedošlo k zachycení cizího tělesa, ale došlo alespoň ke kontrole sliznice, u které mohlo dojít k poškození. 18. března 2020 chlapec jedenkrát zvracel, břicho bylo bez prokázání náhlé příhody břišní. 19. března 2020 byl proveden kontrolní snímek břicha vleže. Na snímku nebylo patrné cizí těleso a proto došlo k propuštění chlapce do domácího ošetření.



Obrázek 9 RTG snímek břicha s hřebíkem, upraveno z [PACS]





Obrázek 10 Fotografie hřebíku [vlastní zdroj]

### 5.1.3 Kazuistika 3 – jehla

**Anamnéza:** Dne 17. října 2019 přišel v odpoledních hodinách chlapec, ročník 2015, ze školky, ze které si přinesl vyrobenou papírovou kytičku. Vyrobená kytička v sobě obsahovala jehlu, o které jeho otec nevěděl. Chlapec se kolem 19:00 přiznal otci, že jehlu spolkl, proto byl chlapec odvezen na chirurgii Oblastní nemocnice Kladno.

**Provedené výkony, nálezy:** V Oblastní nemocnici Kladno byl proveden nativní snímek břicha. Jehla o přibližné velikosti 2,5 cm se nacházel v oblasti žaludku, proto byl ihned chlapec odeslán na do FN Motol k odstranění špendlíku ze žaludku.

**Diagnóza:** T 182 – Cizí těleso v žaludku

**Hospitalizace a provedené výkony:** Chlapec byl přijat k hospitalizaci na dětském oddělení FN Motol dne 17. října 2019 za účelem odstranění jehly ze zažívacího ústrojí. Pro přesnou lokalizaci jehly byl proveden další nativní snímek břicha, RTG snímky krční páteře v AP projekci a bočné projekci a snímek hrudníku. Tyto RTG snímky lokalizovaly jehlu na úrovni Th 11 – Th 12 obratle (obrázek 11 – cizí těleso je patrné pouze na diagnostickém monitoru). Po přesné lokalizaci jehly došlo k jejímu odstranění ze žaludku v celkové anestezii. Celý výkon byl komplikován větším množstvím žaludečního obsahu. Z tohoto důvodu byla chlapci naordinována antibiotika intravenózně v intervalu po 8 hodinách. Po zákroku byl chlapec bez komplikací a dne 18. října 2019 propuštěn do domácí péče.

**Kontrola:** Do 3 dnů od propuštění kontrola u pediatra.



*Obrázek 11 RTG snímek hrudníku, upraveno z [PACS]*



*Obrázek 12 Fotografie jehly [vlastní zdroj]*

#### 5.1.4 Kazuistika 4 – klíč od dveří

**Anamnéza:** Dívka narozená v roce 2013 spolkla klíč od dveří. Matce se po chvíli přiznala, že ho snědla. Velikost klíče nebyla známa. Matka se snažila vyvolat zvracení, ale neúspěšně. U dívky nedošlo k bolestem břicha a ani jiným obtížím.

**Provedené výkony, nálezy:** Dívce byl proveden RTG snímek břicha, který prokázal klíč v oblasti žaludku.

**Diagnóza:** T 182 - Cizí těleso v žaludku

**Doporučení:** Dívka, popřípadě rodiče měli kontrolovat stolici. Při objevení potíží, jako jsou například bolest břicha, zvracení, stolice s příměsí krve kontrola okamžitě ve FN Motol. Pokud by klíč neopustil zažívací trakt do 3 – 4 týdnů muselo by dojít ke kontrolnímu snímku a naplánování hospitalizace, při které by došlo k extrakci cizího tělesa.



Obrázek 13 RTG snímek břicha s klíčem od dveří, upraveno z [PACS]



*Obrázek 14 Fotografie klíče od dveří [vlastní zdroj]*

### **5.1.5 Kazuistika 5 – šroubek**

**Anamnéza:** Dívku narozenou v roce 2017 uložila matka do postele kolem 22:00. Po chvíli slyšela z pokoje, že dívka vydává dávivé zvuky. Po příchodu do pokoje zjistila, že na skřínce, u které se nachází dívky postel, chybí 4 šroubky. Proto ihned matka s dcerou navštívila dětský urgentní příjem.

**Provedené výkony, nálezy:** Před příchodem na dětský urgentní příjem jedenkrát zvracela, do nemocnici dorazila bez obtíží. Břicho bylo měkké a volně prohmatatelné. Po provedení RTG snímku břicha vleže došlo k promítání jednoho ze šroubků v levém *subfreniu*.

**Diagnóza:** T 182 – Cizí těleso v žaludku

**Hospitalizace:** Dívka byla přijata 30. června 2019 k hospitalizaci na Pediatrické klinice FN Motol. V pondělí 1. července 2019 byla u dívky provedena gastroskopie v celkové anestezii při poloze na zádech. Gastroskopie proběhla bez obtíží, šroubek 2,5 cm dlouhý byl extrahován. V úterý 2. července 2019 dívka propuštěna do domácího ošetření.



*Obrázek 15 RTG snímek břicha se šroubkem, upraveno z [PACS]*



*Obrázek 16 Fotografie šroubku [vlastní zdroj]*

### 5.1.6 Kazuistika 6 – náušnice

**Anamnéza:** 20. ledna 2020 v 21:05 navštívila Urgentní dětský příjem FN Motol matka se svou skoro roční dcerou s podezřením na vdechnutí náušnice s ostrým hrotem. K polknutí náušnice dle matky došlo pravděpodobně při koupání.

**Provedené výkony, nálezy:** Při příchodu na urgentní příjem byla dívka bez obtíží, nekašlala a dýchala klidně. Byl proveden RTG snímek břicha v AP projekci, který prokázal stín cizího tělesa odpovídající náušnici ve tvaru kytičky. Ta se promítala nad 12. žebrem vlevo, což odpovídalo přibližně uložení v žaludku.

**Diagnóza:** T 182 – Cizí těleso v žaludku

**Hospitalizace:** Dívka byla hospitalizována na Pediatrické klinice FN Motol. Ráno 21. ledna 2020 byl proveden kontrolní RTG snímek břicha (*obrázek 17* – cizí těleso je patrné pouze na diagnostickém monitoru), který prokázal posunutí náušnice do kliček tenkého střeva, proto nebyla gastroskopie indikována. A protože se u dívky neprojevovaly žádné jiné obtíže, byla propuštěna domů.

**Doporučení:** Kontrolování stolice. V případě, že by nedošlo do týdne k objevení náušnice ve stolici provedení kontrolního RTG snímku. V případě bolestí břicha, zvracení, obsažení krve ve stolici kontrola ihned ve FN Motol.



*Obrázek 17 RTG snímek břicha s náušnicí ve tvaru květiny, upraveno z [PACS]*



*Obrázek 18 Fotografie náušnice ve tvaru květiny [vlastní zdroj]*

### **5.1.7 Kazuistika 7 – mince**

**Anamnéza:** Chlapec narozený v roce 2014 spolkl 30. července 2019 minci v hodnotě 20 Kč.

**Provedené výkony, nálezy:** Na dětském urgentním příjmu byl chlapci proveden RTG snímek, který prokázal přítomnost mince v žaludku. Dle stavu pacienta a polohy mince došlo k odeslání chlapce do domácí péče, kde mělo dojít k samovolnému vyloučení mince z těla. V případě obtíží bylo rodičům chlapce doporučeno, že se mají ihned dostavit na kontrolu. 9. srpna 2019 došlo u chlapce k bolestem břicha, proto s ním rodiče, dle doporučení, přišli na dětský urgentní příjem FN Motol, kde byl proveden další RTG snímek, na kterém byla patrná stagnující mince v žaludku. Z tohoto důvodu ihned přijat chlapec k hospitalizaci na pediatrické klinice FN Motol.



*Obrázek 19 RTG snímek břicha, upraveno z [PACS]*



*Obrázek 20 Fotografie mince v hodnotě 20 Kč [vlastní zdroj]*

**Diagnóza:** T 173 - Cizí těleso v žaludku

**Hospitalizace:** Při příjmu na pediatrickou kliniku byl chlapec bez obtíží. 10. srpna 2019 byla u chlapce provedena endoskopie v celkové anestezii. Během endoskopie došlo k vyjmutí mince, která byla zachycena v části žaludku zvané *pylorus*. Celá endoskopie proběhla bez komplikací, celkový stav chlapce po zákroku byl bez obtíží. Příjem potravy probíhal také bez obtíží, proto byl chlapec 11. srpna 2019 propuštěn do domácí péče.





*Obrázek 21 Endoskopický snímek mince, upraveno z [PACS]*

**Doporučení:** Do 16. srpna 2019 měl chlapec brát každé ráno jednu tabletu přípravku Helicid.

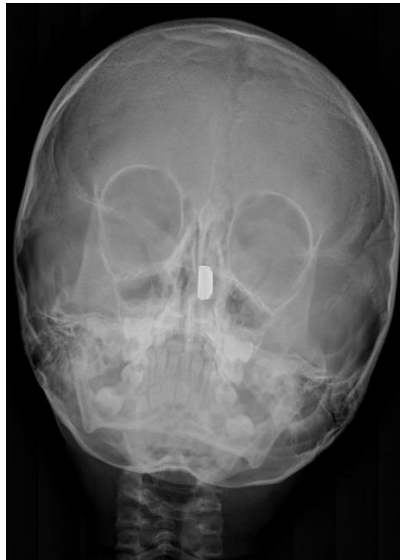
### **5.1.8 Kazuistika 8 – knoflíková baterie**

**Anamnéza:** S dívkou narozenou roku 2016 přišla matka 7. října 2019 na dětský urgentní příjem FN Motol s otokem levého nosního křídla a hnědavou sekrecí z nosní dírky. Večer 6. října 2019 došlo u dívky ke spuštění rýmy. Dívka při příchodu byla bez zvýšené teploty a kašle. Matka si nebyla vědoma úrazu ani přítomnosti cizího tělesa. Pouze udala informaci, že v jedné z hraček chyběla knoflíková baterie.

**Provedené výkony, nálezy:** U dívky byl proveden RTG snímek nosu a vedlejších nosních dutin, ze kterého bylo prokázána přítomnost knoflíkové baterie o průměru 10 mm a tloušťce 5 mm v levé nosní dírce. V předozadní projekci byla patrná počínající koroze baterie. Ihned byla dívka odeslána na ORL ambulanci, kde došlo k okamžitému odstranění baterie. V místě, kde se knoflíková baterie nacházela, došlo k poleptání sliznice.

**Diagnóza:** T 170 – cizí těleso v nosní dutině

**Doporučení:** Tamponáda, která byla zavedena po vyjmutí baterie měla zůstat v nose do 10. 10. 2019, což byl den kontroly na ORL ambulanci. Dále bylo doporučeno rodičům podávat antibiotika ve formě sirupu 3krát denně po 8 hodinách.



*Obrázek 22 RTG snímek hlavy, upraveno z [PACS]*



*Obrázek 23 RTG snímek hlavy bočný, upraveno z [PACS]*



*Obrázek 24 Knoflíková baterie [vlastní zdroj]*

### 5.1.9 Kazuistika 9 – olověné broky

**Anamnéza:** Chlapec narozený v roce 2018 byl přiveden rodiči na dětskou chirurgickou pohotovost v neděli 10. listopadu 2019 s podezřením na spolknutí neurčitého množství olověných broků, které našel v otcově tašce, který je myslivcem. U chlapce nedošlo ke zhoršenému dýchání, kašli a ani zvracení. Bolesti břicha se neprojevovaly.

**Provedené výkony, nálezy:** T 189 – cizí těleso v žaludku

**RTG nález:** V žaludku je patrné kulaté kovové těleso o průměru přibližně 4 mm.

**Doporučení:** Chlapec byl odeslán do domácí péče, kde bylo rodičům doporučeno sledovat obsah chlapcovi stolice. V případě, že těleso neopustilo tělo přibližně do 20. listopadu 2019, byla doporučena návštěva obvodního lékaře. V případě, že by se objevily bolesti břicha, zvracení, zácpa nebo krvácení z konečníku, byla by nutná okamžitá návštěva dětské pohotovosti.



*Obrázek 25 RTG snímek břicha s olověným brokem, upraveno z [PACS]*



*Obrázek 26 Fotografie olověných broků [vlastní zdroj]*

## 5.2 Analýza nasbíraných dat

Na základě *Tabulky 6* byly vytvořeny obrázky s grafy, které analyzují a porovnají informace v jednotlivých sloupcích, již zmíněné tabulky.

### 5.2.1 Nasbíraná data

*Tabulka 6 Nasbíraná data od 1. 4. 2019 do 30. 4. 2020 [informační systémy nemocnic]*

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
1.	3.4.2019	Ž	2012	RDG	Skleněná kulička	T 189	Průměr 2,5 cm
2.	5.4.2019	M	2007	RDG	5 magnetických kuliček	T 189	Délka 30 mm
3.	3.4.2019 5.4.2019	M	2008	RDG	2 magnetické kuličky	T 182	
4.	7.4.2019	Ž	2016	RDG	Prsten	T188	
5.	7.4.2019	Ž	2017	RDG	Čočková baterie	T 189	
6.	10.4.2019	Ž	2017	RDG	Knoflíková baterie	T 182	
7.	16.4.2019	Ž	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 181	
8.	19.4.2019	M	2011	RDG	Mince	T 181	
9.	20.4.2019	Ž	2017	RDG	Mince	T 188	
10.	23.4.2019	Ž	2017	RDG	Kulatý magnet	T 189	Průměr 14 mm
11.	28.4.2019	Ž	2013	RDG	Klíč	T 182	
12.	29.4.2019	Ž	2014	RDG	Náušnice	T 189	
13.	30.4.2019 1.5.2019	M	2017	RDG	Historická mince	T 189	
14.	6.5.2019	Ž	2015	RDG	Spona do vlasů	T 189	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
15.	10.5.2019	Ž	2018	RDG	2 plíšky ze žmolkovače	T 189	Rozměry 1 x 1,5 x 2 cm
16.	10.5.2019	Ž	2016	RDG Ultrazvuk	Gumový obleček pro panenku	T 172	
17.	17.5.2019 18.5.2019	Ž	2017	RDG	Spona do vlasů	T 189	
18.	22.5.2019	M	2017	Ultrazvuk	Plastová bota	T 189	4,7 x 1,7 cm
19.	22.5.2019	Ž	2017	RDG	Mince	T 189	
20.	29.5.2019	M	2016	RDG	Pružina a z propisky	T 188	
21.	2.6.2019	M	2016	RDG	Kovový drátek	T 182	
22.	8.6.2019	Ž	2007	RDG	2 magnetické kuličky	T 189	Průměr jedné kuličky 2 mm
23.	9.6.2019	M	2010	RDG	Kostka z lega	T 189	
24.	9.6.2019	M	2016	RDG	Kulatý magnet	T 182	
25.	11.6.2019 12.6.2019	Ž	2015	RDG	Kovová část elektrického kabelu	T 189	Délka předmětu 2 cm
26.	12.6.2019	Ž	2010	RDG	Mince	T 182	
27.	12.6.2019	M	2016	RDG	Mince	T 182	
28.	17.6.2019	M	2018	RDG	Prsten	T 182	
29.	22.6.2019	M	2017	RDG	Mince	T 189	
30.	24.6.2019	M	2014	RDG	Magnet	T 189	4 x 1,5 cm
31.	26.6.2019	Ž	2016	RDG	Zapínání od šperku	T 189	
32.	28.6.2019	M	2016	RDG	Kovová kulička	T 189	Průměr 16 mm
33.	29.6.2019	Ž	2010	RDG	Magnet kulatý	T 182	
34.	29.6.2019 1.7.2019	M	2010	RDG	Knoflíková baterie	T 189	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
35.	30.6.2019 1.7.2019 9.10.2019	Ž	2017	RDG	Šroub	T 188	
36.	1.7.2019	Ž	2017	RDG	Šroub	T 182	<i>Obrázek 15, 16</i>
37.	2.7.2019	M	2016	RDG	Magnet	T 189	12 x 5 mm
38.	4.7.2019	Ž	2018	RDG	Kovový klip z dudlíku	T 189	
39.	8.7.2019 15.7.2019 17.7.2019 24.7.2019	M	2011	RDG, CT	Knoflíková baterie	T 189	Vznik píštěle
40.	9.7.2019	M	2016	RDG	Mince	T 189	
41.	10.7.2019	Ž	2017	RDG	Špendlík	T 189	
42.	11.7.2019	M	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
43.	12.7.2019 17.8.2019	M	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 181	
44.	14.7.2019	M	2018	RDG	Čočková baterie	T 189	
45.	19.7.2019 25.7.2019	M	2016	RDG	Mince	T 182	
46.	27.7.2019	M	2014	RDG	Mince	T 182	
47.	29.7.2019	Ž	2018	RDG	Mince	T 181	
48.	30.7.2019	Ž	2014	RDG	Kovová spona do vlasů	T 189	
49.	28.7.2019	Ž	2018	RDG	Čočková baterie	T 182	
50.	30.7.2019	M	2014	RDG	Mince	T 173	
51.	1.8.2019 21.8.2019	M	2016	RDG	Mince	T 189	
52.	1.8.2019	M	2005	RDG	Jehla	T 189	
53.	5.8.2019 6.8.2019 14.8.2019	Ž	2016	RDG	Knoflíková baterie	T 181	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
54.	8.8.2019 2.9.2019	M	2009	RDG	Mince	T 179	
55.	9.8.2019	Ž	2016	RDG	2 magnetické kuličky	T 182	
56.	9.8.2019	M	2018	RDG	Mince	T 182	
57.	10.8.2019 18.8.2019	Ž	2017	RDG	Mince	T 182	
58.	11.8.2019	Ž	2016	RDG	Mince	T 189	
59.	12.8.2019	Ž	2016	RDG	Mince	T 189	
60.	12.8.2019	M	2016	RDG	Kovová kulička	T 189	Průměr 13 mm
61.	24.8.2019	Ž	2017	RDG	Knoflíková baterie	T 182	
62.	30.8.2019	Ž	2016	RDG	Magnetická kulička	T 180	
63.	1.9.2019	M	2016	RDG	Knoflíková baterie	T 182	
64.	5.9.2019 6.9.2019	M	2011	RDG	3 magnety spojené dohromady	T 183	
65.	6.9.2019	M	2017	RDG	Křídlová matice	T 189	
66.	8.9.2019	Ž	2018	RDG	Čočková baterie	T 189	
67.	13.9.2019 14.9.2019	M	2007	RDG	Špendlík	T 175	
68.	15.9.2019	M	2007	RDG	Jehla	T 184	
69.	16.9.2019	M	2017	RDG	2 mince	T 189	
70.	23.9.2019	Ž	2011	CT	Zub	T 179	
71.	26.9.2019	M	2018	RDG	Baterie do hodinek	T 182	
72.	27.9.2019	Ž	2017	RDG	Spona do vlasů	T 181	Obrázek 6, 7



Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
73.	30.9.2019	M	2016	RDG	Baterie do hodinky	T 182	
74.	30.9.2019	M	2018	RDG	2 magnety	T 182	
75.	2.10.2019	Ž	2015	RDG	Spona do vlasů	T 189	
76.	2.10.2019 7.10.2019	M	2016	RDG	Mince	T 189	
77.	5.10.2019	Ž	2018	RDG	Mince	T 189	
78.	7.10.2019	Ž	2016	RDG	Knoflíková baterie	T 170	<i>Obrázek 22, 23, 24</i>
79.	7.10.2019	M	2016	RDG	Mince	T 189	
80.	10.10.2019	M	2016	RDG	Kancelářská sponka	T 189	
81.	13.10.2019	Ž	2015	RDG	Kovová kulička	T 189	
82.	14.10.2019	Ž	2015	RDG	SIM karta	T 189	
83.	16.10.2019	M	2013	RDG	Kovová kulička	T 189	
84.	16.10.2019	M	2013	RDG	2 magnety	T 189	Průměr jednoho magnetu 6 mm
85.	17.10.2019 18.10.2019	M	2015	RDG	Jehla	T 182	<i>Obrázek 11, 12</i>
86.	20.10.2019	M	2013	RDG	Skleněná kulička	T 189	
87.	21.10.2019	M	2008	RDG	Klíč	T 189	
88.	21.10.2019	Ž	2009	RDG	Mince	T 189	
89.	23.10.2019	M	2017	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
90.	25.10.2019	Ž	2014	RDG	Mince	T 181	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
91.	27.10.2019	Ž	2018	RDG	3 magnetické kuličky	T 182	
92.	29.10.2019	Ž	2018	RDG	2 knoflíkové baterie	T 182	
93.	29.10.2019	Ž	2011	RDG	Magnetická kulička	T 189	
94.	30.10.2019	M	2017	RDG	Sklo	T 189	
95.	1.11.2019	M	2018	Ultrazvuk	Kov z odžmolkovače	T 183	
96.	1.11.2019	Ž	2016	RDG	Skleněná kulička	T 189	
97.	2.11.2019	M	2016	RDG	Mince	T 189	
98.	6.11.2019	M	2012	RDG	Mince	T 189	
99.	6.11.2019 8.11.2019	M	2015	RDG	Kontrastní motýl	T 189	27 x 26 mm
100.	7.11.2019 8.11.2019	Ž	2010	RDG	2 magnetické kuličky	T 183	
101.	7.11.2019	Ž	2004	RDG	Náušnice	T 189	
102.	7.11.2019	M	2012	RDG	2 magnety	T 189	
103.	8.11.2019	M	2017	RDG	Čočková baterie	T 189	
104.	8.11.2019	Ž	2017	RDG	Knoflíková baterie	T 182	
105.	9.11.2019	M	2018	RDG	Lego	T 189	
106.	9.11.2019	M	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
107.	9.11.2019 21.11.2019 5.12.2019	M	2012	RDG	Mince	T 189	
108.	10.11.2019	M	2018	RDG	Olověné broky	T 189	Obrázek 25, 26
109.	11.11.2019	Ž	2015	RDG	Čočková baterie	T 189	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
110.	12.11.2019	Ž	2018	RDG	Spona do vlasů	T 189	
111.	12.11.2019 16.11.2019	M	2015	RDG Ultrazvuk	Kovová matka	T 189	
112.	13.11.2019	M	2016	RDG	Mince	T 181	
113.	14.11.2019	M	2006	RDG	Čočková baterie	T 189	
114.	14.11.2019 15.11.2019	Ž	2018	RDG	Čočková baterie	T 189	
115.	15.11.2019	Ž	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 182	
116.	15.11.2019 21.11.2019	M	2017	RDG	Mince	T 189	
117.	17.11.2019	Ž	2017	RDG	Mince	T 189	
118.	17.11.2019	M	2015	RDG	Střep ze sklenice	T 189	
119.	18.11.2019	Ž	2017	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
120.	20.11.2019	M	2010	RDG	Kostka z lega	T 189	
121.	20.11.2019	M	2006	RDG	Kovový cvoček	T 189	
122.	23.11.2019	M	2018	RDG	Čočková baterie	T 189	
123.	24.11.2019	M	2016	RDG	Kovová kulička	T 189	
124.	24.11.2019	M	2019	RDG	Část kovového metru	T 189	
125.	25.11.2019	Ž	2017	RDG	Tužková baterie	T 189	
126.	25.11.2019	Ž	2011	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
127.	25.11.2019	M	2013	RDG	Knoflíková baterie	T 189	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
128.	25.11.2019	M	2012	RDG	Kovová tyčinka	T 189	Velikost 4 cm
129.	25.11.2019	Ž	2015	RDG	Čočková baterie	T 189	
130.	27.11.2019	Ž	2013	RDG	Mince	T 189	
131.	27.11.2019	Ž	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
132.	30.11.2019	Ž	2019	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
133.	2.12.2019	M	2017	RDG	Čočková baterie	T 182	
134.	3.12.2019	Ž	2009	RDG	Otvírák z plechovky	T 189	Velikost cca 2 cm
135.	3.12.2019	M	2018	RDG	Špendlík	T 189	
136.	5.12.2019	Ž	2018	RDG Ultrazvuk	Fazole	T 179	
137.	6.12.2019	Ž	2016	RDG	Mince	T 181	
138.	8.12.2019	M	2014	RDG	Mince	T 189	
139.	10.12.2019	M	2004	RDG	Střep ze sklenice	T 181	
140.	11.12.2019 13.12.2019	M	2019	RDG	Kovová spona ve tvaru „U“	T 189	
141.	16.12.2019	M	2014	RDG	Kovová kulička	T 189	
142.	20.12.2019	M	2016	RDG	Mince	T 189	
143.	22.12.2019	Ž	2017	RDG	Mince	T 189	
144.	23.12.2019 25.12.2019 30.12.2019	M	2016	RDG	Mince	T 182	
145.	24.12.2019	M	2015	RDG	Kovová kulička	T 189	
146.	25.12.2019	M	2016	RDG	Mince	T 189	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
147.	27.12.2019	M	2016	RDG	Mince	T 182	
148.	28.12.2019	Ž	2016	RDG	Náušnice	T 182	
149.	29.12.2019	M	2010	RDG	2 magnetické kuličky	T 189	
150.	28.12.2019 2.1.2020 3.1.2020	M	2003	RDG Ultrazvuk CT	2 jehly	T 179	
151.	31.12.2019	M	2009	RDG	Přívěšek	T 189	Zůstal v jícnu
152.	3.1.2020	M	2015	RDG	Magnet	T 189	
153.	4.1.2020	Ž	2016	RDG	Mince	T 189	
154.	4.1.2020	M	2019	RDG	Magnet	T 189	
155.	5.1.2020	Ž	2015	RDG	Mince	T 181	
156.	5.1.2020	M	2017	RDG	Magnetické kuličky	T 189	
157.	5.1.2020	M	2015	RDG	Čočková baterie	T 189	
158.	6.1.2020	Ž	2008	RDG	2 magnetické kuličky	T 188	
159.	7.1.2020	M	2018	RDG	Střep	T 181	
160.	7.1.2020	Ž	2016	RDG	Plastový knoflík	T 189	
161.	10.1.2020 12.1.2020	Ž	2009	RDG	2 magnetické kuličky	T 189	
162.	12.1.2020	M	2015	RDG	Magnetická kulička	T 182	
163.	13.1.2020	M	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
164.	14.1.2020	Ž	2019	RDG	Magnet	T 189	
165.	15.1.2020	Ž	2018	RDG	Spona do vlasů	T 189	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
166.	17.1.2020	M	2018	RDG	AAA baterie	T 189	
167.	16.1.2020	M	2014	RDG	Kovová kulička	T 189	Průměr 14 mm
168.	17.1.2020	Ž	2004	RDG	Špendlík	T 189	
169.	19.1.2020	M	2016	RDG	Mince	T 189	
170.	20.1.2020	Ž	2018	RDG	Náušnice	T 182	<i>Obrázek 17, 18</i>
171.	21.1.2020	M	2016	RDG	Kulička	T 189	
172.	21.1.2020	Ž	2015	RDG	Mince	T 189	
173.	22.1.2020	M	2018	RDG	Čočková baterie	T 189	
174.	24.1.2020	M	2008	RDG	2 magnety	T 189	Průměr jednoho magnetu 1 cm
175.	24.1.2020	Ž	2012	RDG	3 magnetické kuličky	T 182	
176.	24.1.2020	M	2017	RDG	Figurka z lega	T 189	
177.	24.1.2020 25.1.2020	Ž	2012	RDG	2 magnetické kuličky	T 189	
178.	27.1.2020	M	2011	RDG	Magnet	T 189	Průměr 20 mm
179.	27.1.2020	M	2012	RDG	Víčko od plechovky	T 189	
180.	27.1.2020	Ž	2017	RDG	Čočková baterie	T 189	
181.	29.1.2020	M	2016	RDG	Čočková baterie	T 189	
182.	29.1.2020	M	2018	RDG	Magnet	T 189	
183.	30.1.2020	M	2016	RDG	Mince	T 189	
184.	30.1.2020	Ž	2015	RDG	Kovový plíšek	T 182	Rozměry 14 x 6 mm

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
185.	2.2.2020	M	2017	RDG	Mince	T 181	
186.	3.2.2020	M	2018	RDG	Čočková baterie	T 189	
187.	4.2.2020	M	2017	RDG	5 magnetických kuliček	T 182	
188.	5.2.2020	M	2014	RDG	Část skořápky	T 183	
189.	5.2.2020	Ž	2015	RDG	Mince	T 189	
190.	5.2.2020	Ž	2017	RDG	Mince	T 182	
191.	5.2.2020 6.2.2020	M	2015	RDG	Čočková baterie	T 182	
192.	6.2.2020	M	2010	RDG	29 poniklovaných kuliček	T 189	
193.	7.2.2020	Ž	2016	RDG	Magnet	T 189	Rozměry 12 x 8 mm
194.	7.2.2020	M	2018	RDG	Magnet	T 189	
195.	8.2.2020	M	2018	RDG	Šroubek	T 189	
196.	8.2.2020	Ž	2016	RDG	3 mince	T 182	
197.	8.2.2020 21.2.2020	Ž	2015	RDG	Spona do vlasů	T 182	
198.	10.2.2020	Ž	2016	RDG	Magnetická kulička	T 189	
199.	11.2.2020	M	2017	RDG	2 kovové spirálky	T 189	
200.	17.2.2020	Ž	2017	RDG	Čočková baterie	T 189	
201.	18.2.2020	Ž	2017	RDG	Knoflíková baterie	T 182	
202.	19.2.2020	Ž	2018	RDG	Čočková baterie	T 189	
203.	19.2.2020	M	2018	RDG	Magnetické korálky	T 189	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
204.	22.2.2020	Ž	2012	RDG	Magnetické kuličky	T 189	
205.	23.2.2020	M	2012	RDG	Magnetické kuličky	T 189	
206.	23.2.2020	M	2018	RDG	Čočková baterie	T 189	
207.	24.2.2020	Ž	2019	RDG	Náušnice	T 182	
208.	25.2.2020	M	2015	RDG	Kovová tyčinka	T 182	
209.	26.2.2020	M	2015	RDG	Kovová kulička	T 182	Průměr 15 mm
210.	26.2.2020	Ž	2016	RDG	Plastové víčko	T 189	
211.	26.2.2020	M	2017	RDG	Čočková baterie	T 184	
212.	27.2.2020	Ž	2017	RDG	Sponka ze sešívačky	T 189	
213.	27.2.2020	M	2017	RDG	Střep	T 189	
214.	2.3.2020 3.3.2020	Ž	2015	RDG	2 magnetické kuličky	T 189	
215.	28.2.2020	M	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 182	
216.	3.3.2020	Ž	2015	RDG	2 spojené magnetické kuličky	T 189	
217.	3.3.2020	M	2015	RDG	Kovová kulička	T 189	Průměr 15 mm
218.	4.3.2020	Ž	2014	RDG	Spona do vlasů	T 182	
219.	7.3.2020	M	2018	RDG	Šroubek	T 189	
220.	9.3.2020	Ž	2010	RDG	Skleněná kulička	T 189	Průměr 18 mm
221.	12.3.2020 13.3.2020	M	2013	RDG	6 magnetických kuliček	T 182	



Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
222.	15.3.2020	Ž	2013	RDG	Klíč	T 189	<i>Obrázek 13, 14</i>
223.	15.3.2020 16.3.2020	Ž	2018	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
224.	15.3.2020 19.3.2020	M	2015	RDG	Hřebík	T 182	
225.	16.3.2020	Ž	2016	RDG	Kovový přívěsek z řetízku	T 189	Velikost 23 x 7 mm
226.	17.3.2020	M	2019	RDG Ultrazvuk	Sklo	T 181	
227.	18.3.2020	M	2015	RDG	Kovová kulička	T 189	Průměr 11 mm
228.	22.3.2020	M	2013	RDG	Mince	T 189	
229.	23.3.2020	M	2016	RDG	Magnet	T 189	Průměr 20 mm
230.	23.3.2020	M	2018	RDG	Mince	T 189	
231.	24.3.2020	Ž	2015	RDG	Mince	T 182	
232.	24.3.2020	M	2014	RDG	Kovová magnetická kulička	T 182	Průměr 1 cm
233.	28.3.2020	Ž	2015	RDG	Náušnice	T 182	
234.	28.3.2020	M	2015	RDG	Kovová trubička	T 182	
235.	29.3.2020	Ž	2015	RDG	Mince	T 189	
236.	29.3.2020	Ž	2018	RDG	Spona do vlasů	T 189	
237.	28.3.2020	Ž	2016	RDG	Mince	T 182	
238.	30.3.2020	M	2017	RDG	Mince	T 180	
239.	30.3.2020	Ž	2016	RDG	Mince	T 188	
240.	30.3.2020	M	2017	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
241.	7.4.2020 14.4.2020	Ž	2017	RDG	Knoflíková baterie	T 182 T 183	

Pořadí	Datum	Pohlaví	Rok narození	Využitá zobrazovací metoda	Předmět	Kód diagnózy	Poznámka
242.	8.4.2020	Ž	2017	RDG	Náušnice	T 182	
243.	12.4.2020	M	2018	RDG	Mince	T 182	
244.	16.4.2020	M	2019	RDG	Knoflíková baterie	T 189	
245.	16.4.2020	Ž	2019	RDG	Hřebík	T 189	Velikost 6 x 4 mm
246.	16.4.2020	M	2015	RDG	Mince	T 172	
247.	19.4.2020	M	2016	RDG	Prsten	T 189	
248.	20.4.2020	M	2014	RDG	Mince	T 189	
249.	25.4.2020	M	2016	RDG	Knoflíková baterie	T 182	
250.	25.4.2020	M	2015	RDG	Mince	T 189	
251.	28.4.2020	M	2015	RDG	Magnetická kulička	T 182	Průměr 0,2 cm

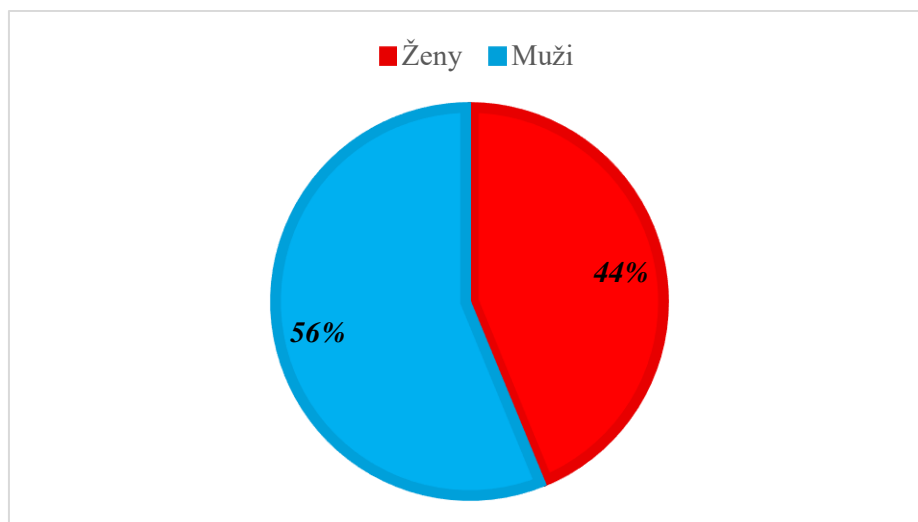
Tabulka 7 Vysvětlivky k tabulce s nasbíranými daty

Barva	Kategorie předmětů	Příklady předmětů
<i>Modrá</i>	Předměty z domácnosti	Baterie, magnety, klíče, součásti žmolkovače, kusy kabelů či drátů, šrouby, špendlíky, jehly, matice, kancelářské sponky, sklo.
<i>Červená</i>	Mince	Mince, historické mince
<i>Žlutá</i>	Hračky	Skleněné kuličky, magnetické kuličky, oblečení z panenek, lego, součást dudlíku, kovové kuličky, korálky.
<i>Zelená</i>	Šperky	Prsten, náušnice, spony do vlasů
<i>Černá</i>	Zuby	Zuby

### 5.2.1.1 Podíl chlapců a dívek na problematice

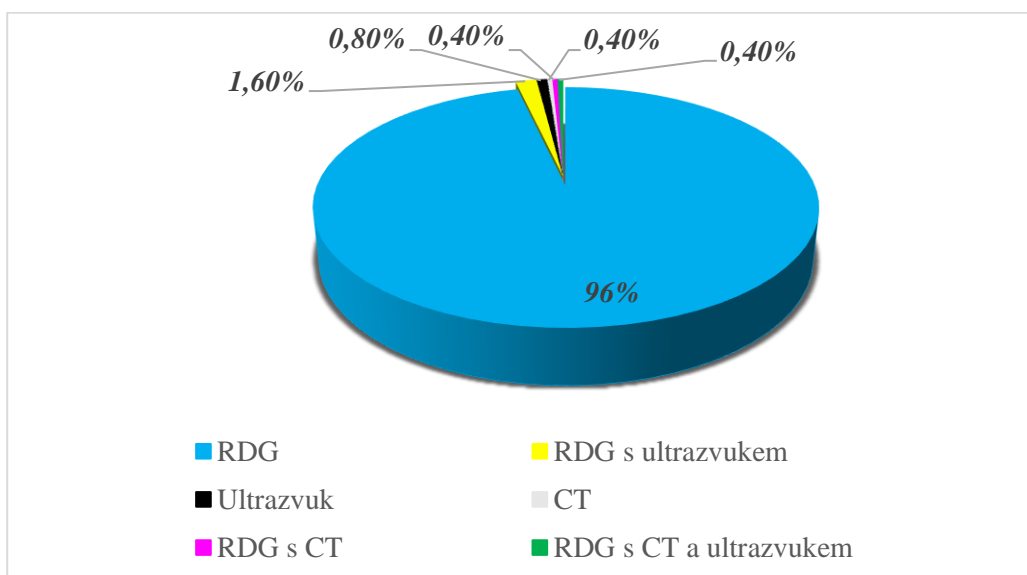
O je graf obsahující údaje o podílu dívek, které jsou v tabulce nasbíraných dat evidovány pod písmenem „Ž“ a chlapců, kteří jsou evidováni pod písmenem „M“, na problematice vdechování cizích těles v období od 1. 4. 2019 do 30. 4. 2020 ve třech pražských nemocnicích.

Obrázek 27 Graf podílu jednotlivých pohlaví na problematice, upraveno z [informační systémy nemocnic]



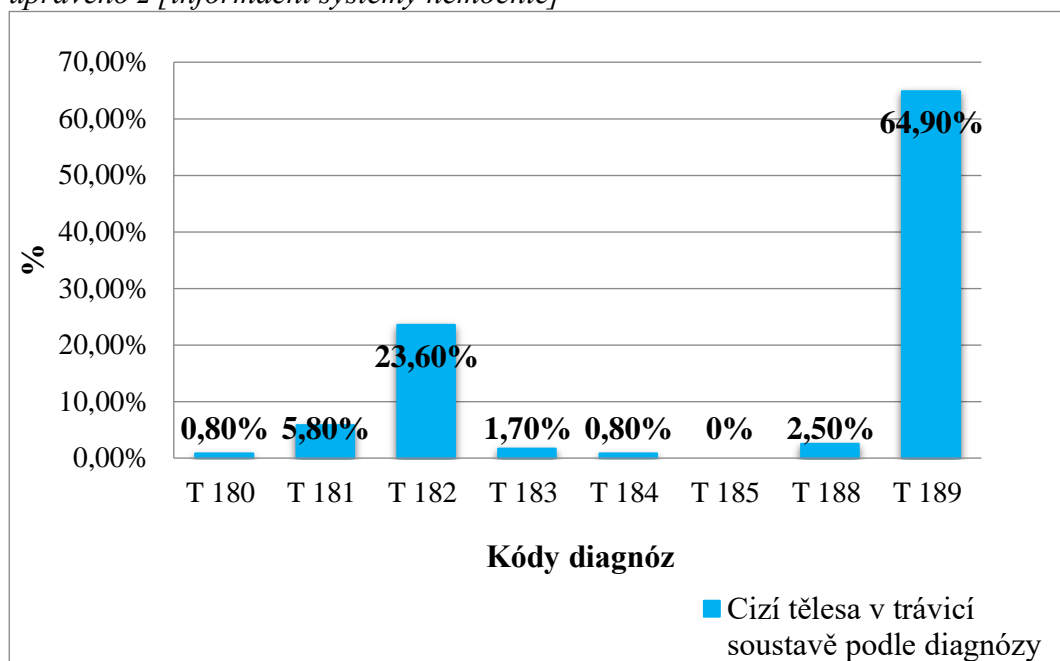
### 5.2.1.2 Využité zobrazovací metody v datovaném období

Obrázek 28 Graf vyjádření jednotlivých zobrazovacích metod, upraveno z [informační systémy nemocnic]



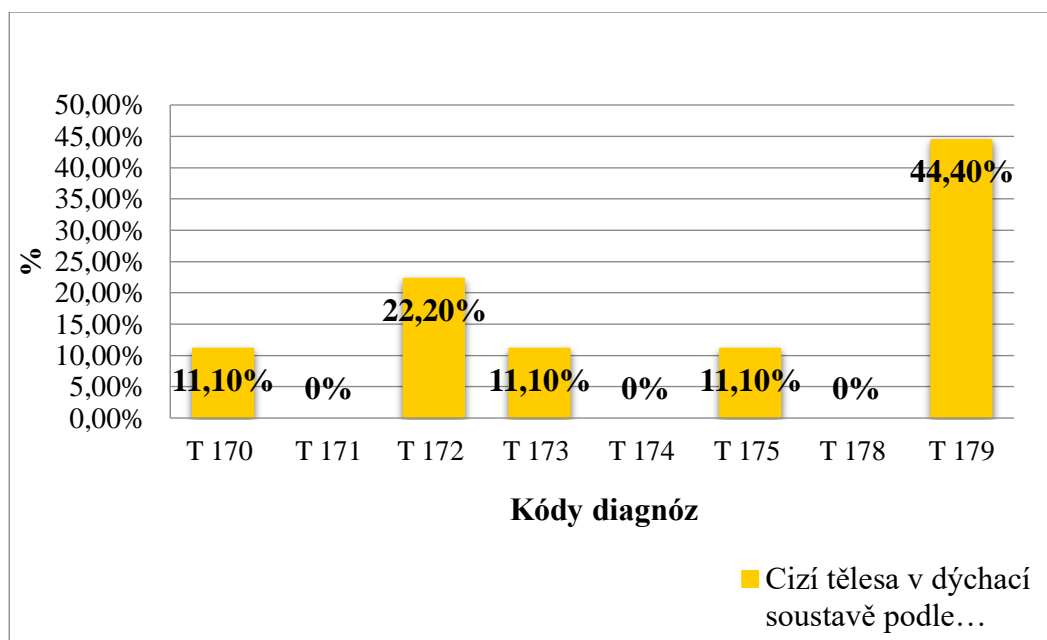
### 5.2.1.3 Cizí tělesa v trávicí soustavě dle kódů diagnóz

Obrázek 29 Graf porovnání kódů diagnóz pro cizí tělesa v trávicí soustavě, upraveno z [informační systémy nemocnic]



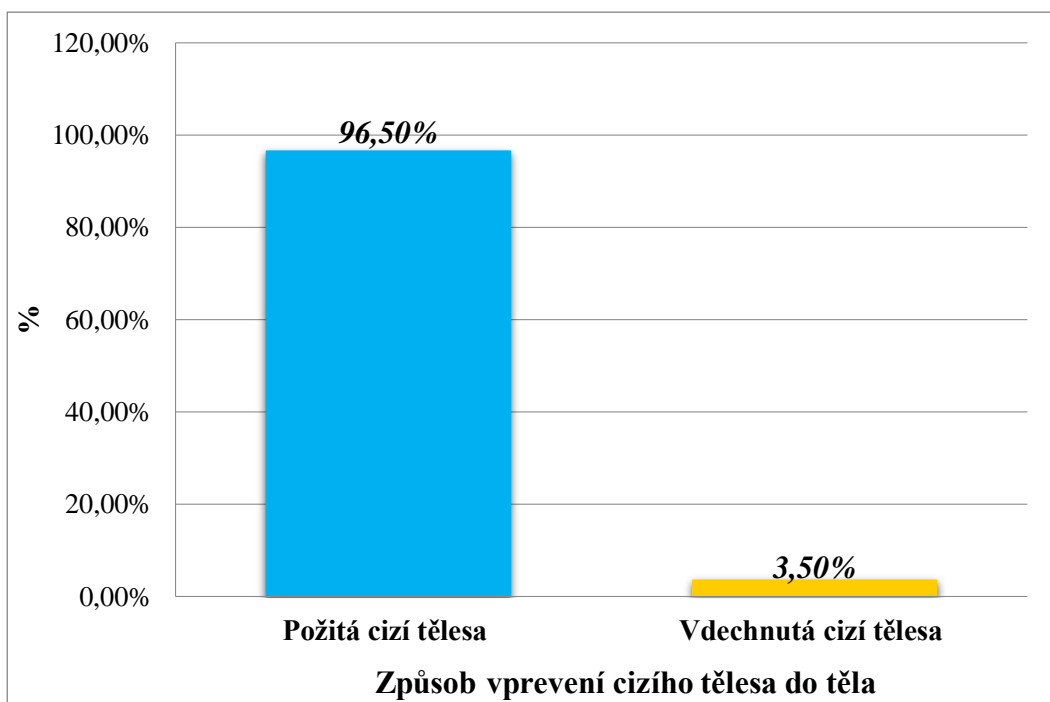
### 5.2.1.4 Cizí tělesa v dýchací soustavě dle kódů diagnóz

Obrázek 30 Graf porovnání kódů diagnóz pro cizí tělesa v dýchací soustavě, upraveno z [informační systémy nemocnic]



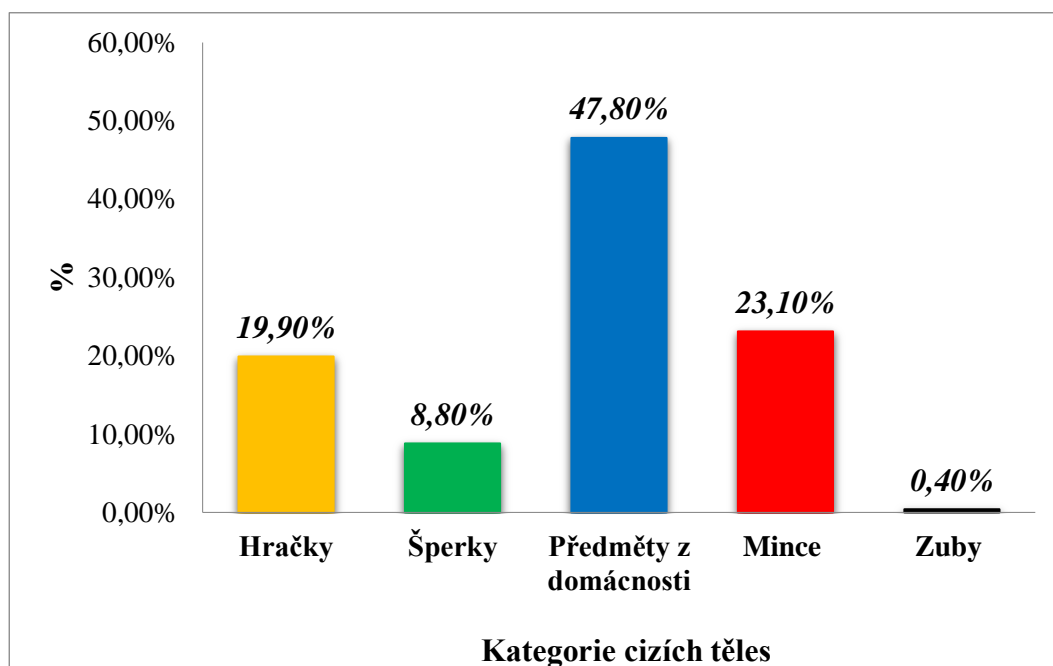
### 5.2.1.5 Porovnání způsobu vpravení cizího tělesa do těla

Obrázek 31 Graf porovnání vdechnutých a požitých cizích těles, upraveno z [informační systémy nemocnic]



### 5.2.1.6 Vyhodnocení nejčastějších předmětů dle kategorií

Obrázek 32 Graf nejvyskytovanějších cizích těles při problematice jejich vdechování či požívání, upraveno z [informační systémy nemocnic]



## 6 DISKUZE

Problematika vdechování či požívání cizích těles dětmi patří mezi jeden z celosvětových problémů dětské pediatrie. Děti, přibližně v půl roce svého života začínají nejen lézt či chodit, ale také daleko více vnímají předměty kolem sebe. Přibližně v této věkové hranici dochází u dětí k poznávání věcí pouze hmatem a setkání s předměty, o kterých jsou rodiče přesvědčeni, že jsou bezpečné a nehrozí u nich riziko vdechnutí nebo požití. V okamžiku, kdy se děti začínají samostatně pohybovat, zjišťují, že se v jejich okolí nachází spousta zajímavých předmětů, u kterých jim nestačí poznání pouze hmatem, ale například i ústní či nosní dutinou.

Možnost poznání předmětu ústy či nosem vzniká často díky nepozornosti rodičů či jiných dospělých, kteří o dítě pečují nebo popřípadě jejich podceněním jednotlivých situací. Dospělí častokrát zanechají předmět v dosahu dítěte, aniž by si uvědomili, jaký problém může cizí těleso v dětském těle způsobit. Tento fakt je zřejmý z vypracovaných kazuistik, které jednoznačně ukazují na variantu poměrně častého podceňování takovýchto situací. Rodiče zanechají předmět ležet na místě, kde neočekávají, že by jej zde dítě mohlo nalézt, nebo pouze zapomenou uložit předmět tak, aby nebyl dítěti přístupný. Uvedená fakta potvrdila mou domněnku. Tato domněnka byla proto jedním z důvodů výběru tématu bakalářské práce.

Takřka denně navštíví dětské urgentní příjmy, dětské pohotovosti či dětské obvodní lékaře minimálně jeden dětský pacient, se kterým rodiče přicházejí s podezřením na vdechnutí či spolknutí cizího tělesa. Toto podezření rodiče získávají často především u předmětů, jako jsou například magnety, s nimiž se děti poměrně často mohou setkat v domácnostech. Pokud rodiče s dítětem navštíví dětský urgentní příjem nebo dětskou pohotovost, jsou lékařem provedena základní vyšetření. Podle jejich výsledků je volen další postup. Dítě bývá nejčastěji ihned odesláno na radiodiagnostické oddělení, kde je pořízen RTG snímek. Po pořízení snímku nastane nejčastěji jedna ze dvou variant. V prvním případě je zjištěna negace cizího tělesa v dětském organismu. V tomto případě je dítě odesláno lékařem do domácího ošetření. Rodičům je doporučena zvýšená kontrola stavu dítěte. Pokud by u takového dítěte došlo k bolestem břicha, krvavým průjmům, zvracení či jiným obtížím, doporučuje se navštívit ihned lékařskou odbornou pomoc. Druhou variantou je prokázání cizího tělesa v trávicí nebo dýchací soustavě.

V takové situaci hraje podstatnou roli typ předmětu, jeho tvar a materiál. Podstatným faktorem také je zda se jedná o ostrý předmět a v jaké části trávicí či dýchací soustavy se nachází. Pokud je předmětem baterie, je důležitý včasný zásah, především zamezení možnosti poleptání sliznice nebo tkáně. Po zhodnocení všech rizikových faktorů dochází k rozhodnutí o hospitalizaci. Ta je indikována z důvodu okamžité endoskopické extrakce cizího tělesa, většinou v celkové anestezii. Jestliže indikované cizí těleso nepřináší žádné nebo minimální riziko poškození zdraví dítěte a je zde předpoklad k samovolnému vyloučení tělesa, je dítě odesláno do domácí péče se zvýšenou kontrolou. V případě komplikací je doporučena okamžitá návštěva lékaře.

V případě, že rodiče při takovém problému nejprve navštíví obvodního dětského lékaře, pokusí se lékař provést základní vyšetření. Dle jeho výsledku volí další postup. Pokud je cizí těleso viditelné a je to v jeho podmínkách technicky proveditelné, pokusí se o jeho vyjmutí. Jestliže není možné předmět vyjmout nebo cizí těleso není nalezeno, odesílá pediatr dětského pacienta na dětský urgentní příjem nebo pohotovost za účelem vyjmutí či provedení podrobnějších vyšetření u dítěte.

Jak je již zmiňováno, problematika vdechování a požívání cizích těles je celosvětovým problémem, který se týká obou pohlaví. V období od 1. 4. 2019 do 30. 4. 2020 bylo evidováno na třech dětských radiodiagnostických odděleních 251 dětí, u kterých došlo k indikaci cizího tělesa. Z celkového počtu 251 dětí tvoří 56 % chlapci, což odpovídá 141 chlapcům a zbylá procenta tvoří dívky v celkovém počtu 110 dívek (*Obrázek 27*), což vypovídá o zvědavosti a vynalézavosti obou pohlaví.

Z obrázku 28 je patrné, že rentgenové přístroje jsou s 96 % nejvyužívanější zobrazovací metodou k indikaci cizího tělesa v těle dítěte. Rentgenové přístroje ovšem nemusí být využívány pouze samostatně, ale také v kombinaci s jinou zobrazovací metodou. Pokud nelze z RTG snímků zobrazit dostatečně cizí těleso nebo určit jeho přesnou lokalizaci, dochází dále k indikaci ultrasonografie či CT, které doplní scházející informace z RTG. K samostatnému využití CT nebo ultrasonografie dochází jen ve výjimečných případech a to převážně v situacích, kdy je naprosto zřejmé, že u dítěte došlo k vdechnutí či požití cizího tělesa, ale těleso nepatří k rtg kontrastním tělesům.

Při příjmu ve zdravotnickém zařízení jsou děti zaznamenávány do zdravotnické evidence pod kódem diagnóz, které se pozitivním nálezem cizího tělesa potvrdí či dojde k jejich změně, dle lokalizace tělesa. Kódy diagnóz pro cizí těleso v trávicí soustavě začínají znaky T 18, cizí těleso v dýchací soustavě je pak vyjadřováno počátečními znaky kódu T 17. Na základě těchto kódů byly vytvořeny obrázky 29 a 30, které obsahují sloupcové grafy. Z nichž je patrné, že k požívání cizích těles dochází častěji než k vdechování. Vzhledem k tomu, že u grafu T17 bylo třikrát výsledkem 0 %, je zřejmé, že požití je častějším způsobem vniknutí tělesa do dětského organismu. Tyto výsledky potvrzuje graf v obrázku 31, který prokazuje hodnotu 96,5 % pro požitá tělesa. Toto tvrzení potvrdilo mé očekávání, neboť jsem se domnívala, že případů se spolknutým tělesem bude daleko více než případů s tělesem vdechnutým. K vdechování předmětů dochází samozřejmě v dětské pediatrii také často, jen nejsou vedeny ve zdravotnických evidencích pod zmiňovanými kódy. Často se jedná o rentgenová nekontrastní tělesa, která jsou řešena na ORL ambulancích či lůžkových oddělení akutní endoskopií bez vzniku RTG dokumentace. Z grafu, obsaženého v obrázku 29, který vyjadřuje procentuální hodnoty cizích těles v trávicí soustavě, dochází k jednoznačnému prokázání výskytu cizích těles především v trávicím ústrojí a tedy nejčastějšímu kódu T 189. Druhým nejčastěji diagnostikovaným kódem je kód T 182 - cizí těleso v žaludku. Na začátku vypracování práce jsem očekávala, že nejvíce pacientů bude evidováno pod kódem T 182. Dle mého názoru je v praxi kód T 189 nejčastější především proto, že lékaři při prvotním ošetření nemohou naprosto přesně lokalizovat předmět v těle. Proto volí diagnózu T 189 – cizí těleso trávicího ústrojí, lokalizace NS. Teprve po provedení dalších vyšetření a jejich vyhodnocení, je lékař schopen přesně určit lokalizaci předmětu v těle a následnou diagnózu.

Před zpracováním dat do bakalářské práce jsem očekávala výskyt alespoň několika pacientů především pod diagnózou cizí těleso v nozdře a průdušnici. Domnívala jsem se, že těleso, u něhož dojde k vdechnutí, zůstane uvíznuté ihned v nozdře a nebo díky šoku vyvolanému pláčem dítěte dojde k rychlému posunutí tělesa do průdušnice.



U diagnóz pro dýchací soustavu zpracovaných formou grafu v obrázku 30 je prioritní diagnózou T 179 – cizí těleso v dýchacím ústrojí, lokalizace NS, po níž následuje u dětských pacientů obsažených ve vypracované tabulce kód T 172 - cizí těleso v hltanu. U stejného počtu pacientů obsažených v tabulce se vyskytují diagnózy T 170, T 173 a T 175. Ani u jednoho z pacientů nedošlo k výskytu ve zdravotnické evidenci s kódy T 171, T 174 a T 178.

Ze statistik Dětské kliniky LF UP a FN v Olomouci vyplývá, že mezi nejčastější předměty vyskytující se v této problematice patří malé hračky, kuličky, knoflíky, mince, magnety, gumový a plastický materiál, knoflíkové nebo čočkové baterie, ostré předměty, kam jsou řazeny nehty, kousky skla, rybí kosti, jehly, špendlíky [7]. Z nasbíraných dat bakalářské práce dále vyplývá, že s již zmiňovanými předměty dochází k požívání předmětů typu šrouby, hřebíky, matky, ale také například klíče od dveří.

Graf, obsažený v obrázku 32, vyjadřující kategorie předmětů, vyskytujících se v cizích předmětů v dětském těle jednoznačně prokazuje, že k nejčastějším předmětům patří právě ty, které děti naleznou doma. Do této skupiny jsou řazeny všechny předměty nacházející se v domácnosti, ať už jsou to knoflíkové či čočkové baterie, magnety, jejichž požití ve větším množství může způsobit střevní obstrukce, vznik enteroenterických fistulí nebo perforaci střev [7], klíče od dveří, kusy domácích spotřebičů, kam jsou řazeny např. žmolkočičky, součásti kabelů, papírenský materiál – spona ze sešívačky či pružinka z propisky, ale také kutilské náčiní, jako šrouby, matice a hřebíky a spousta dalších předmětů, které jsou v tabulce nasbíraných dat zobrazeny modrým písmem. U nejčastěji zjištěných cizích těles je velice důležité vyzdvihnout dětskou vynalézavost, která ukazuje na fakt, že děti jsou schopny nalézt předmět i na místech, o nichž se dospělí domnívají, že jsou pro uložení takových předmětů bezpečná. Do druhé nejčastější skupiny cizích předmětů v dětském těle patří mince, které jsou děti schopny vdechnout či požít bez ohledu na jejich tvar či velikost. Pokud nedojde k vzpříčení mince v některých z částí trávicí soustavy, dochází k jejich samovolnému vyloučení z těla. Pokud dojde k vdechnutí mince, což je viděno zřídka, musí být indikována endoskopie z důvodu velikosti mince v malém dýchacím systému, kde může mince tvořit nepříjemnou překážku v dýchání. Třetí nejfrekventovanější skupinou cizích předmětů jsou právě hračky, kam jsou řazeny skleněné, magnetické či kovové kuličky, plastové oblečení či součástky panenek, kostky ze stavebnice

nebo korálky. Tyto předměty jsou jasným důkazem nepozornosti rodičů, kteří malým dětem dovolí hru s předměty neurčenými pro jejich věkovou kategorii. K dalším cizím předmětům patří šperky, u kterých dochází k jejich požití většinou ze dvou důvodů. První důvod je náhoda, kdy si dítě hraje se šperkem a dojde k samovolnému uvolnění nějaké části a nechtěnému vdechnutí či polknutí. Druhým důvodem je neznámý tvar tělesa, který děti zaujme a tak dojde k jeho poznání převážně ústy. Poslední skupinou cizích předmětů jsou zuby, u nichž nedochází ani tak k poznávání, jako k požití z omylu. Požití zubů se vyskytuje převážně u dětí ve věku od pěti let, kdy dochází k uvolnění zubu z důvodu výměny mléčného chrupu za stálý. Děti z toho důvodu často spolknou zub spolu se soustem.

## 7 ZÁVĚR

Cílem práce bylo seznámit čtenáře s problematikou vdechování či požívání cizích těles dětmi. Problematika vdechování či požívání cizích těles u dětských pacientů je důležitou součástí téměř každodenní práce urgentních příjmů nebo pohotovostí nemocnic a také v komplementu, kde jsou tato cizí tělesa diagnostikována na radiodiagnostických klinikách a pracovištích.

Problematika zahrnuje kromě sledování cizího tělesa taktéž otázku anatomie dýchacích cest a trávicí trubice, systém poskytování první pomoci v urgentních situacích a způsoby řešení požitých či jiným způsobem aplikovaných cizích těles.

Protože je ionizující záření zdraví škodlivé, je v práci samostatně zmíněna otázka radiační hygieny, která by měla být důležitým prvkem v provozu každého radiodiagnostického oddělení, zvláště, jedná – li se o dětské pacienty.

Práce na bakalářské práci byla zajímavá nejen sběrem dat, ale i kontaktem s pracovníky z radiodiagnostických oddělení. Dále byla zajímavá tím, že jsem měla možnost částečně se seznámit s provozy velkých fakultních nemocnic a porovnáváním řešení problematiky cizích těles v jednotlivých zařízeních.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AP – anteriorposteriorní směr rentgenového paprsku neboli předozadní projekce

cm – centimetr

CT – počítačová neboli výpočetní tomografie

FN – fakultní nemocnice

GIT – gastrointestinální trakt

kV – kilovat

kW – kilowatt

MHz – megahertz

mm – milimetr

mSv – milisievert

Např. – například

NS – nespecifikováno

ORL – otorhinolaryngologie

PA – pesteroanteriorní směr rentgenového paprsku neboli zadopřední projekce

PACS - Picture Archiving and Communication System

RTG, rtg – rentgenový, rentgenová

SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost

Tzv. – takzvaný, takzvaně

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] DYLEVSKÝ, Ivan, 2017. *Anatomie dítěte: nipoanatomie, 2.díl*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-06047-6.

[2] NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ, [2019]. *Přehled anatomie*. Čtvrté vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-450-7.

[3] KLÍMA, Jiří, 2016. *Pediatric pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5014-9.

[4] DYLEVSKÝ, Ivan, 2019. *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka*. 3. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2111-3.

[5] ČIHÁK, Radomír, 2016. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4788-0.

[6] DYLEVSKÝ, Ivan, 2017. *Anatomie dítěte: nipoanatomie, 1.díl*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-05094-1.

[7] Mihál, V., & Michálková, K. (2015). Klinická variabilita spolknutých cizích těles v dětském věku. *Pediatr. praxi*, 16(3), 193-196.

[8] Aspirovaná cizí tělesa u dětí, 2008. *Československá pediatrie* [online]. 2008(1), 19-23 [cit. 2020-05-24].ISSN 1805-4501. Dostupné z:  
<https://www.prolekare.cz/casopisy/cesko-slovenska-pediatrie/2008-1/aspirovana-cizi-telesa-u-deti-518>

[9] SRNSKÝ, Pavel, 2007. *První pomoc u dětí*. 3., přeprac. vyd. Praha: Grada. Pro rodiče. ISBN 978-80-247-1824-8.

[10] KELNAROVÁ, Jarmila, 2013. *První pomoc II: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4200-7.

- [11] HASÍK, Juljo a Pavel SRNSKÝ, 2012. *Standardy první pomoci*. 2., přeprac. vyd. Praha: Český červený kříž. ISBN 978-80-87729-00-7.
- [12] BEZVĚDOMÍ, RESUSCITACE, ZOTAVOVACÍ POLOHA. Zdraví jako vášně [online]. 2004 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://zdravijakovasen2014.superkoderi.cz/kapitola-2-bezvedomi-resuscitace-zotavovaci-poloha>
- [13] *Život zachraňující úkony: Kardiopulmonální resuscitace*, 2010. Hradec Králové. Dostupné také z: <http://hasici-rybna.net/soubory/dokumenty/zivot-zachranujici-ukony.pdf>
- [14] VOMÁČKA, Jaroslav, Josef NEKULA a Jiří KOZÁK, 2012. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. V Olomouci: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-3126-0.
- [15] SÚKUPOVÁ, Lucie, 2018. *Radiační ochrana při rentgenových výkonech - to nejdůležitější pro praxi*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0709-4.
- [16] SEIDL, Zdeněk, 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4108-6.
- [17] PODZIMEK, František, 2013. *Radiologická fyzika: fyzika ionizujícího záření*. V Praze: České vysoké učení technické. ISBN 978-80-01-05319-5.
- [18] FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA, Jan BAXA a Alexander MALÁN, [2015]. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-164-3.
- [19] LEWIS, David, Aman JIVRAJ, Paul ATKINSON a Robert JARMAN, 2015. My patient is injured: identifying foreign bodies with ultrasound. *Ultrasound* [online]. 23(3), 174-180 [cit. 2020-05-24]. DOI: 10.1177/1742271X15579950. ISSN 1742-271X. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1742271X15579950>

- [20] *Endoskopie*, 2001. Praha. Dostupné také z: <http://cust.sweb.cz/fmm/endoskop.htm>
- [21] Digestive Diseases and Endoscopy, 2019. *Www.webmd.com* [online]. New York: WebMD Medical Reference [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.webmd.com/digestive-disorders/digestive-diseases-endoscopy#1-2>
- [22] *Endoskopické vyšetření*, 2015. Brno. Dostupné také z: [https://is.muni.cz/el/1411/podzim2015/BPDV011c/um/ENDOSKOPICKE\\_VYSETRENI.pdf#page=1&zoom=auto,-211,546](https://is.muni.cz/el/1411/podzim2015/BPDV011c/um/ENDOSKOPICKE_VYSETRENI.pdf#page=1&zoom=auto,-211,546)
- [23] BEKKERMAN, Mikhael, Amit H. SACHDEV, Javier ANDRADE, Yitzhak TWERSKY a Shahzad IQBAL, 2016. Endoscopic Management of Foreign Bodies in the Gastrointestinal Tract: A Review of the Literature. *Gastroenterology Research and Practice* [online]. **2016**(10), 1-6 [cit. 2020-05-24]. DOI: 10.1155/2016/8520767. ISSN 1687-6121. Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/grp/2016/8520767/>
- [24] MUNTAU, Ania, 2014. *Pediatric*. 2. české vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4588-6.
- [25] 422/2016 Sb.: Vyhláška o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, 2016. *Zákony pro lidi: 422/2016 Sb.* [online]. Zlín: AION CS [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-422/zneni-20180201>
- [26] ÚČINKY CIZÍHO TĚLESA VNIKLÉHO PŘIROZENÝM OTVOREM TĚLA (T15–T19), 2018. *ÚZIS ČR* [online]. ČR: Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://old.uzis.cz/cz/mkn/T15-T19.html>

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Vedlejší dutiny nosní ve frontálním řezu, upraveno z [2] .....	17
Obrázek 2 Vyražení cizího tělesa z dýchacích cest úderem mezi lopatky, upraveno z [12] .....	34
Obrázek 3 Provedení Heimlichova manévru, upraveno z [13] .....	34
Obrázek 4 Výpočetní tomografie [vlastní zdroj] .....	41
Obrázek 5 Ultrasonografická vyšetřovna [vlastní zdroj] .....	44
Obrázek 6 RTG snímek břicha s kovou sponou, upraveno z [PACS] .....	54
Obrázek 7 Fotografie spony do vlasů [vlastní zdroj] .....	55
Obrázek 8 Endoskopický snímek spony v jícnu, upraveno z [PACS] .....	55
Obrázek 9 RTG snímek břicha s hřebíkem, upraveno z [PACS] .....	56
Obrázek 10 Fotografie hřebíku [vlastní zdroj] .....	57
Obrázek 11 RTG snímek hrudníku, upraveno z [PACS] .....	58
Obrázek 12 Fotografie jehly [vlastní zdroj] .....	58
Obrázek 13 RTG snímek břicha s klíčem od dveří, upraveno z [PACS] .....	59
Obrázek 14 Fotografie klíče od dveří [vlastní zdroj] .....	60
Obrázek 15 RTG snímek břicha se šroubkem, upraveno z [PACS] .....	61
Obrázek 16 Fotografie šroubku [vlastní zdroj] .....	61
Obrázek 17 RTG snímek břicha s náušnicí ve tvaru květiny, upraveno z [PACS] .....	62
Obrázek 18 Fotografie náušnice ve tvaru květiny [vlastní zdroj] .....	63
Obrázek 19 RTG snímek břicha, upraveno z [PACS] .....	64
Obrázek 20 Fotografie mince v hodnotě 20 Kč [vlastní zdroj] .....	64
Obrázek 21 Endoskopický snímek mince, upraveno z [PACS] .....	65
Obrázek 22 RTG snímek hlavy, upraveno z [PACS] .....	66
Obrázek 23 RTG snímek hlavy bočný, upraveno z [PACS] .....	66
Obrázek 24 Knoflíková baterie [vlastní zdroj] .....	66
Obrázek 25 RTG snímek břicha s olověným brokem, upraveno z [PACS] .....	67
Obrázek 26 Fotografie olověných broků [vlastní zdroj] .....	68
Obrázek 27 Graf podílu jednotlivých pohlaví na problematice, upraveno z [informační systémy nemocnic] .....	83
Obrázek 28 Graf vyjádření jednotlivých zobrazovacích metod, upraveno z [informační systémy nemocnic] .....	83



Obrázek 29 Graf porovnání kódů diagnóz pro cizí tělesa v trávicí soustavě, upraveno z [informační systémy nemocnic] .....	84
Obrázek 30 Graf porovnání kódů diagnóz pro cizí tělesa v dýchací soustavě, upraveno z [informační systémy nemocnic] .....	84
Obrázek 31 Graf porovnání vdechnutých a požitých cizích těles, upraveno z [informační systémy nemocnic] .....	85
Obrázek 32 Graf nejvyskytovanějších cizích těles při problematice jejich vdechování či požívání, upraveno z [informační systémy nemocnic] .....	85

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Přehled obecných limitů, upraveno z [25] .....	47
Tabulka 2 Typické efektivní dávky pro skiagrafické vyšetření, upraveno z [15, str.171].....	50
Tabulka 3 Typické efektivní dávky pro CT vyšetření, upraveno z [15, str. 173]...51	
Tabulka 4 Číselné kódy diagnóz pro cizí těleso [26] .....	53
Tabulka 5 Číselné kódy diagnóz pro cizí těleso v trávicí dutině [26].....	53
Tabulka 6 Nasbíraná data od 1. 4. 2019 do 30. 4. 2020 [informační systémy nemocnic].....	69
Tabulka 7 Vysvětlivky k tabulce s nasbíranými daty .....	82

