

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta

## **Studie proočkovanosti a vakcinační disciplíny u povinného očkování**

diplomová práce

Autor práce: Bc. Marie MAXOVÁ

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

Studijní obor: Odborný pracovník v ochraně veřejného zdraví

Vedoucí práce: MUDr. Vladimír PRÍKAZSKÝ, CSc.

Datum odevzdání práce: 20. 5. 2013

## Studie proočkovanosti a vakcinční disciplíny u povinného očkování

### Abstrakt

V současnosti žijeme v době, ve které se každý rok objevují nové virové a bakteriální infekce. Původci infekčních onemocnění představují a budou stále představovat vážné a zákeřné protihráče zdraví jedince i celé společnosti. Hlavním účelem očkování je kontrola, eliminace a případně eradikace těchto infekcí. Očkování stále zůstává nejúčinnější prevencí v boji proti infekčním nemocem a v budoucnosti nebude ničím lepším překonána.

V České republice byla v době naší studie platnou vyhláškou stanovující očkování vyhláška Ministerstva zdravotnictví České republiky č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů. Tato vyhláška byla od 1. 11. 2010 nahrazena vyhláškou č. 299/2010 Sb., o očkování proti infekčním nemocem. Očkování stanovená těmito vyhláškami jsou povinná a očkovanému jsou poskytována zdarma. V současné době se v České republice povinně očkuje proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, zarděnkám, příušnicím, spalničkám, přenosné dětské obrně, virové hepatitidě B a invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b.

Tato práce slouží k zjištění proočkovanosti u povinného očkování dětí v prvních letech jejich života, dodržování doby dávky očkování podle očkovacího kalendáře a zjištění důvodů, pro které nebyly děti očkovány. Dále také k zjištění z jakých důvodů dochází k pozdějšímu provedení očkování v prvních letech života dítěte a zda jsou děti, patřící do rizikové skupiny, očkované proti tuberkulóze.

Byly stanoveny čtyři hypotézy:

H1 Proočkovanost dětí v rámci povinného očkování splňuje kritéria kolektivní imunity.

H2 Rozložení dob mezi jednotlivými dávkami očkování odpovídá předpokladům očkovacího kalendáře.

H3 Dodržování termínů očkování je ovlivněno nemocností dítěte a negativním postojem matky k očkování.

H4 Děti, patřící do rizikové skupiny, jsou očkované BCG vakcínou.

Tato diplomová práce má dvě části. První část práce je zaměřena na teoretickou stránku problematiky očkování. Teoretická část zahrnuje historii očkování, druhy očkovacích látkách, zásady správného očkování, nežádoucí účinky a kontraindikace očkování a informace o jednotlivých infekčních nemocech, proti kterým se v České republice očkuje.

Druhá část diplomové práce je část výzkumná. Použili jsme metodu kvantitativního výzkumu formou deskriptivní průřezové studie s technikou sběru a analýzy dat. Výzkumným souborem byly děti narozené v okrese České Budějovice v letech 2009, 2010 a 2011. V tomto termínu narozené děti byly vybrány proto, že při dodržení platného očkovacího kalendáře by měly být kompletně očkované proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, hemofilové invazivní infekci, žloutence typu B a dětské obrně (DTPHibHB). Skupina 831 dětí (427 chlapců a 404 dívek) byla vybrána technikou náhodného výběru registrujících praktických lékařů pro děti a dorost. Od vybraných lékařů jsme získali data o všech dětech narozených v uvedených letech. Zjistili jsme, že celková proočkovanost vakcínou Infanrix Hexa, teda čtyřmi dávkami, je 98,2% a vakcínou Priorix, teda dvěmi dávkami, 97,26%. Proočkovanost proti tuberkulóze v letech 2009 a 2010 je 90,05%. Až 88,1% novorozenců bylo v prvním týdnu života očkováno proti tuberkulóze, teda podle pokynů očkovacího kalendáře (vyhlášky). Před dovršením jednoho věku života bylo 98,9% dětí očkováno třemi dávkami vakcíny Infanrix Hexa proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, přenosné dětské obrně, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b a virové hepatitidě B. Do osmnáctého měsíce věku bylo čtvrtou dávkou očkováno 97,4% dětí sledovaného souboru. První dávku vakcíny Priorix bylo od patnáctého měsíce věku očkováno 68,6%. Druhou dávkou bylo s odstupem šesti až deseti měsíců očkováno 75,4% dětí. Dále bylo zjištěno, že v 40,5% prověřených záznamech nebyly dodrženy termíny některé z dávek očkování. Nejčastěji bylo oddálení očkování ze zdravotních důvodů dítěte. Opomenutí rodičů k očkování bylo zaznamenáno ve dvou případech oddálení očkování. V roce 2010 byla indikace očkování proti tuberkulóze zaznamenána u jednoho novorozence. V roce 2011 bylo očkování proti tuberkulóze doporučeno čtyřem dětem ze sledovaného

souboru. Ve všech případech bylo v kalmetizačním středisku provedeno očkování proti tuberkulóze.

Podle provedené studie a získaných výsledků se domnívám, že cíle mé diplomové práce byli splněny a stanovené hypotézy pomocí výzkumného šetření potvrzeny.

Získané informace ze sběru dat mohou být použity pro vytvoření informačního materiálu pro rodiče a vést je ke správnému dodržování potřebných intervalů mezi jednotlivými dávkami očkování. Rovněž mohou být tato data použita pro potřeby veřejného zdravotnictví v oblasti řízení povinného očkování.

## **Survey of vaccination coverage and vaccination discipline in compulsory vaccination**

### **Thesis abstract**

These days we are living in an age when, every year, new viral and bacterial infections are commonly found. Viruses and bacteria causing infectious diseases are grave and insidious opponents of the health of individual and the whole society, and always will. The main purpose of vaccination is to control, eliminate and possibly also to eradicate these infections. So far, in our struggle with infectious diseases vaccination remains the most effective means of prevention and nothing better will emerge in the future.

At the time this survey was being carried out the order in force applicable for vaccination in Czech Republic was Order No. 537/2006 Coll. on vaccination against infectious diseases issued by Ministry of Health of the Czech Republic, as amended by later legislation. As of 1/11/2010 this order was replaced with Order No. 299/2010 Coll. on vaccination against infectious diseases. Vaccinations set by these Orders are compulsory and provided to the patients being vaccinated free-of-charge. At present, people in Czech Republic are being vaccinated against diphtheria, tetanus, whooping cough, rubella, mumps, measles, poliomyelitis, Hepatitis B virus and *Haemophilus influenzae b* invasive disease.

The aim of this survey is also to determine vaccination coverage in compulsory vaccination of kids in the first years of life, compliance of vaccine dose timing with vaccination schedule and reasons why some children were not vaccinated. Another goal is to analyse the reasons for some kids in the first years of life being vaccinated late and whether some kids in groups most at risk are vaccinated against tuberculosis.

Four hypotheses were set forth:

H1 Vaccination coverage of children in compulsory vaccination complies with collective immunity criteria.

H2 Distribution of vaccine dose intervals complies with vaccination schedule prerequisites.

H3 Adherence to vaccination timing is affected by child sickness rate and a negative attitude of his/her mother towards vaccination.

H4 Children belonging to group most at risk are being inoculated with BCG vaccine.

This diploma thesis consists of two parts. The first part deals with theoretical issues connected to vaccination. The theoretical part describes the history of vaccination, types of vaccines, proper vaccination procedures, their side-effects and contraindications. It also contains information about specific infectious diseases that are being vaccinated against in Czech Republic.

The second part of this diploma thesis is research-based. We used a quantitative research method in the form of a cross-sectional study comprised of data collection and analysis. Our research sample consisted of children born in the years 2009, 2010 and 2011 in České Budějovice district. The reason why we have chosen this particular group of children is that (if applicable vaccination schedule had been adhered to) they were supposed to be fully vaccinated against diphtheria, tetanus, whooping cough, *haemophilus influenzae b*, Hepatitis B virus, poliomyelitis (DTPHibHB). This group of 831 children (427 boys and 404 girls) have been chosen by random sampling from practising paediatricians. These selected physicians provided us with data about all children born in above mentioned years. The results showed that overall vaccination coverage for Infanrix Hexa vaccine (four doses) is 98.2% and 97.26% for Priorix vaccine (two doses). Vaccination coverage for tuberculosis in the years 2009 and 2010 was 90.05%. In the first years of life, up to 88.1% of newborns were vaccinated against tuberculosis – at least, according to vaccination schedule (and applicable Order). In the first year of life, 99.9% of children have been given three doses of Infanrix Hexa vaccine against diphtheria, tetanus, whooping cough, poliomyelitis, *Haemophilus influenzae b* invasive disease and Hepatitis B virus. In the first eighteen months of life, 97.4% of children in analysed sample were given fourth dose of said vaccine. 68.6% of children were given the first dose of Priorix-Tetra vaccine in the first fifteen months of

life. In the following six to ten months, 75.4% of children were given the second dose. Further analysis revealed that in 40.5% of analysed records some vaccine dose timings were not met. The most common reason for vaccination delay was the state of health of the child. Two instances of vaccination delay were also caused by the omissions of parents. In 2010, indication for vaccination against tuberculosis was recorded for one newborn. In 2011, for four children from the analysed sample vaccination against tuberculosis was recommended. In all cases, vaccination against tuberculosis has been carried out in calmetisation centre.

Taking into account my study and its results I can safely assume that the goals of my diploma thesis have been met and the hypotheses set forth have been confirmed by the research.

The information collected might be used to create informative collateral for parents and show them how to properly follow required intervals between individual vaccination doses. At the same time, this data may be used by state health service in the area of compulsory vaccination management.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 20. 5. 2013

.....

Marie Maxová



## **Poděkování**

Mé nesmírné poděkování patří MUDr. Vladimíru Příkazskému, CSc. za neocenitelné odborné rady, věnovaný čas, porozumění, předané poznatky a zkušenosti.

## OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| ÚVOD.....   | 11        |
| <b>1. SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY .....</b>                        | <b>12</b> |
| 1.1 Očkování.....   | 12        |
| 1.1.1 Historie očkování.....                                      | 12        |
| 1.1.2 Vliv očkování na výskyt infekčních onemocnění .....         | 13        |
| 1.1.3 Očkovací schémata .....                                     | 14        |
| 1.1.4 Organizace očkování v České republice.....                  | 16        |
| 1.2 Očkovací látky .....  | 19        |
| 1.2.1 Živé oslabené vakcíny (atenuované vakcíny).....             | 20        |
| 1.2.2 Inaktivované vakcíny.....                                   | 21        |
| 1.2.3 Toxoidy.....  | 21        |
| 1.2.4 Subjednotkové vakcíny .....                                 | 21        |
| 1.2.5 Rekombinantní vakcíny .....                                 | 22        |
| 1.2.6 Druh vakcíny .....  | 22        |
| 1.2.7 Možnosti kombinace očkovacích látek .....                   | 23        |
| 1.3 Zásady správného očkování.....                                | 24        |
| 1.3.1 Individuální posouzení požadavků očkovaného.....            | 24        |
| 1.3.2 Posouzení aktuálního zdravotního stavu očkované osoby ..... | 25        |
| 1.3.3 Správná očkovací technika .....                             | 25        |
| 1.3.4 Způsoby aplikace očkovacích látek.....                      | 26        |
| 1.4 Nežádoucí účinky po očkování.....                             | 27        |
| 1.4.1 Fyziologické nežádoucí účinky (očekávané).....              | 28        |
| 1.4.2 Neočekávané nežádoucí účinky .....                          | 29        |
| 1.4.3 Alergické nežádoucí účinky .....                            | 29        |
| 1.4.4 Závažné negativní účinky.....                               | 30        |
| 1.5 Kontraindikace očkování .....                                 | 30        |
| 1.6 Očkování proti jednotlivým infekčním onemocněním .....        | 32        |
| 1.6.1 Hexavakcína a její složky .....                             | 32        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 1.6.1.1   | Záškrt .....                                       | 33         |
| 1.6.1.2   | Tetanus .....                                      | 34         |
| 1.6.1.3   | Dávivý kašel (pertuse) .....                       | 36         |
| 1.6.1.4   | Haemophilus influenzae typu b.....                 | 37         |
| 1.6.1.5   | Virová hepatitida B .....                          | 38         |
| 1.6.1.6   | Přenosná dětská obrna.....                         | 40         |
| 1.6.2     | MMR vakcína – spalničky, zarděnky, příušnice ..... | 42         |
| 1.6.2.1   | Spalničky (morbilli) .....                         | 43         |
| 1.6.2.2   | Zarděnky (rubeola).....                            | 44         |
| 1.6.2.3   | Příušnice (parotitida, parotitis epidemica) .....  | 45         |
| 1.6.3     | BCG vakcína – tuberkulóza.....                     | 46         |
| <b>2.</b> | <b>CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY.....</b>                   | <b>49</b>  |
| <b>3.</b> | <b>METODIKA .....</b>                              | <b>50</b>  |
| <b>4.</b> | <b>VÝSLEDKY.....</b>                               | <b>52</b>  |
| <b>5.</b> | <b>DISKUZE.....</b>                                | <b>87</b>  |
| <b>6.</b> | <b>ZÁVĚR.....</b>                                  | <b>94</b>  |
| <b>7.</b> | <b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>               | <b>96</b>  |
| <b>8.</b> | <b>KLÍČOVÁ SLOVA.....</b>                          | <b>102</b> |
| <b>9.</b> | <b>PŘÍLOHY .....</b>                               | <b>103</b> |

## ÚVOD

Otázka očkování je diskutovaným tématem již od jeho samotného začátku. Jedná se o jeden ze základních pilířů preventivní medicíny. Díky povinnému základnímu očkování je Česká republika řazena na přední místa ve světě s nejvyšší proočkovaností populace. Pro vysvětlení nutnosti očkování co největšího počtu lidí se vytvořila teorie tzv. kolektivní imunity, která předpokládá, že proočkováním určitého procenta populace ve státě budou před nákazou chráněni i jedinci, kteří se očkování ze zdravotních nebo náboženských důvodů nepodrobili.

Respektování očkovacího kalendáře je předpokladem správného očkování na individuální úrovni. Situace, kdy se časový odstup mezi jednotlivými vakcínami prodlouží o více než dvojnásobek, může vést k pochybnostem o účinnosti očkování a vzniku nedostačující imunity. Za předčasné podání vakcíny je odpovědný ošetřující lékař, který by měl dbát na správnou dobu očkování. Oddálení termínu očkování mohou ovlivnit především rodiče. Mohou opomenout schéma pravidelného očkování, nebo vynechají některou aplikaci u vícedávkových schémat. Zde může hrát důležitou roli nedostatečné vzdělání rodičů nebo sociální postavení rodiny.

Očkování představuje nejúčinnější formu primární prevence infekčních nemocí, a to jak ve vyspělých, tak v rozvojových zemích. Nicméně určité procento dětí zůstává z různých důvodů neočkováno. Nejčastějším důvodem, pro který se očkování neprovede, je zejména důvod zdravotní, kdy je zjištěna imunita vůči infekci, nebo při zjištění zdravotního stavu, který brání podání očkovací látky (trvalá kontraindikace). Objevují se i důvody odmítnutí ze strany rodičů, které jsou spojeny především s nedůvěrou k vakcíně a obav z očkování.

Tato diplomová práce je zaměřena na proočkovanost u povinného očkování dětí v prvních letech jejich života, dodržování doby dávky očkování podle očkovacího kalendáře a o zaznamenaných důvodech neočkování. Otázkou povinného očkování se zabírám z epidemiologického hlediska.

# 1. SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

## 1.1 Očkování

Hlavním principem očkování je navodit v organismu situaci, jako by zde probíhala přirozená infekce. Dopravením očkovací látky do nejbližší mízní uzliny dochází k prvotní stimulaci imunitního systému. Vytváří se protilátky, které jsou při dalším styku s antigenem očkovací látky nebo infekční nemocí, schopné znovu reagovat. Přibližně po týdnu dochází k další tvorbě protilátek či buněk, které jsou schopny přesněji zasáhnout proti očkovací látce nebo původci infekce. Opakovaným podáváním očkovací látky se zvyšuje síla a přesnost obranné reakce organismu (Gophertová, Dáňová, Škvoránková, 2005). V závislosti na vlastnosti konkrétní očkovací látky se k dosažení imunity aplikuje jedna nebo více dávek základního očkování. Za jeden až tři týdny po ukončení základního očkování by měla být vytvořena dostatečná imunita zabraňující vzniku onemocnění. V některých případech se pro zajištění dlouhodobé až celoživotní imunity doporučuje i přeočkování (Gophertová, Dáňová, Škvoránková, 2005).

### 1.1.1 Historie očkování

Hlavním důvodem zavedení očkování bylo chránit lidský organismus před působením infekční nemocí. První taková myšlenka vznikla již ve starověké Číně. Čínští léčitelé zjistili, že osoby, které prodělaly pravé neštovice, zůstaly proti této nákaze imunní. Zavedli postup tzv. „variolizace“. Tento postup spočíval v přenesení hnisu a sekretu z neštovicových puchýřků postižených osob na osoby zdravé, které pak skutečně onemocněly. Některé spisy z 18. století uvádějí, že byla tato metoda prováděna i v arabské medicíně a rozšířena do celé Evropy. Úspěch byl ale minimální a nežádoucí účinky hroznivé (Gophertová, Dáňová, Škvoránková, 2005; Hirte, 2009).

Za prvního objevitele očkování je považován skotský lékař Edward Jenner. V roce 1770 zpozoroval, že u dojiček, které prodělaly kravské neštovice, při probíhající

epidemii již onemocnění nevzniklo. Byly proti pravým neštovicím chráněné. Provedl tedy první aplikaci vakcíny proti pravým neštovicím pocházející z vřídka kravských neštovic. Po aplikaci viru této nemoci již nikdo ne onemocněl. Byla prokázána dobrá imunitní odpověď organismu, ale minimální ochranné účinky. Z tohoto důvodu zůstalo očkování proti pravým neštovicím dlouhá léta sporné (Gophertová, Dáňová, Škvoránková, 2005; Hirte, 2009; Beran, 2006; Strunecká, 2012).

Za druhého objevitele očkování je považován Louis Pasteur, který objevil mikroby způsobující onemocnění. V roce 1881 se snažil vpravením infikované mozkové tkáně do těla zdravého zvířete prokázat, že se virus vztekliny replikuje v mozkové tkáni. Jednalo se o velmi úspěšný pokus, avšak důležitější bylo zjištění, že sušená mozková tkáň nakažených zvířat nebyla již po patnáctém dni sušení nakažlivá. Toto zjištění vedlo k tvorbě očkovací látky vyrobené z míchy nakažených zvířat pro očkování psů. Prvním člověkem očkovaným proti vzteklině, byl devítiletý chlapec Joseph Meister, kterého šedesát hodin před tím pokousal vzteklý pes. Toto očkování provedl Louis Pasteur společně s profesorem Jacquesem-Josephem Grancherem (Beran, Havlík, 2008; Strunecká, 2012).

### *1.1.2 Vliv očkování na výskyt infekčních onemocnění*

Očkování je jedním z důležitých prostředků zabraňující vzniku a šíření infekčních nemocí mezi lidmi. Musí zajišťovat dvě základní funkce – individuální a kolektivní. Na individuální úrovni vytváří organismus ochranu očkované osoby stimulací imunitního systému. Pravidelné a plošné očkování zvyšuje proočkovanosť v populaci. Kolektivní imunita vyjadřuje vysokou proočkovanosť v populaci a zabraňuje přenosu infekčního původce, čímž chrání i neočkované jedince (Beran, Havlík, 2008).

Na základě iniciativy Světové zdravotnické organizace se ve všech státech světa provádí monitorování výskytu infekčních nemocí. Byly zavedeny programy jejich prevence. Každý stát má vypracovaný vlastní očkovací kalendář s povinným nebo doporučeným očkováním dětí, mládeže a dospělých. V ČR slouží k povinnému hlášení, evidenci a analýze výskytu infekčních onemocnění program EPIDAT. Jeho zákonným podkladem jsou závazné předpisy, zejména – zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně

veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů, Rozhodnutí rady EU č. (Decision No.) č. 2119/98/EU on the European Parliament and of the Council setting up for the epidemiological surveillance and control of communicable diseases in the Community (o zřízení sítě epidemiologického dozoru a kontroly přenosných nemocí ve Společenství), Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 581/2004, o zřízení Evropského střediska pro prevenci a kontrolu nemocí a dále předpisy závazné pro členské země Světové zdravotnické organizace (Vít, 2012). Z údajů uvedených na webových stránkách Státního zdravotního ústavu byla zhotovena tabulka 1. Jejím obsahem je kumulativní nemocnost vybraných hlášených nemocí v ČR, proti kterým se v ČR povinně očkuje, za rok 2003 až 2012.

**Tabulka č. 1/1 – Kumulativní nemocnost vybraných hlášených infekcí v ČR**

| Diagnóza              | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tetanus               | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Záškrt                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Dávivý kašel          | 342  | 373  | 412  | 234  | 186  | 767  | 955  | 662  | 324  | 736  |
| Virová hepatitida B   | 370  | 392  | 361  | 307  | 307  | 306  | 247  | 244  | 192  | 153  |
| Přenosná dětská obrna | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Spalničky             | 30   | 17   | 0    | 7    | 2    | 2    | 5    | 0    | 17   | 22   |
| Zarděnky              | 28   | 31   | 8    | 8    | 4    | 14   | 6    | 4    | 28   | 8    |
| Příušnice             | 753  | 244  | 1803 | 5172 | 1297 | 402  | 357  | 1068 | 2885 | 3896 |

Zdroj: Údaje SZÚ, dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/data/infekce-v-cr-2007-kumulativne>

### 1.1.3 Očkovací schémata

Očkovací schémata se liší podle druhu očkování a typu očkovací látky. Vzhledem k většímu množství antigenů jsou více imunogenní živé očkovací vakcíny, kdy je dostatečná imunita zajištěna aplikací méně dávek. V ČR se používá živá očkovací látka u očkování proti tuberkulóze (BCG vakcína), u očkování proti rotavirovým průjmům, varicele a živá kombinovaná vakcína proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím (MMR vakcína). Schémata těchto očkovacích látek se skládají z jedné až tří dávek. Proti tuberkulóze se v základním očkování aplikuje jedna dávka, proti rotavirovým průjmům dvě až tři dávky, proti varicele dvě dávky a při očkování proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím se aplikuje pouze jedna dávka. V současné době jsou touto technologií

připraveny i neživé očkovací látky. K jejich účinnosti se aplikuje jedna až tři dávky (u některých již jedna dávka vyvolává ochrannou protilátkovou odpověď) (Chlíbek, Smetana, 2009).

Počet dávek je u různých vakcín rozdílný. U některých očkovacích látek je v rámci základního očkování, k zajištění imunologické odpovědi a vzniku protekce proti daným infekčním onemocněním, nutné pro zajištění dlouhodobé ochrany aplikovat další dávky. Takové dávky jsou označovány jako tzv. „*booster*“ dávky (posilující dávky). Dávky, které se aplikují v dětském věku u dětí, které z různých důvodů unikly očkování první vakcínou, se označují jako tzv. „*catch up*“ dávky. Účelem je zajištění co nejvyšší proočkovánosti populace jako celku (kolektivní imunita) (Chlíbek, Smetana, 2009).

Pro očkování, u kterých je potřebná aplikace více dávek, jsou schválena očkovací schémata zajišťující určitý časový odstup mezi jednotlivými dávkami. V případě, že nelze časové odstupy dodržet, je možné využít *alternativních schémat* používaných při mimořádných situacích. Opožděná vakcinace většinou nevede k selhání očkování (Chlíbek, Smetana, 2009). V situacích, kde se však časový odstup mezi jednotlivými vakcínami prodlouží o více jak dvojnásobek, může vzniknout pochybnost, zda aplikovat další dávky, nebo začít s vakcinací od začátku. Doporučuje se co nejdříve aplikovat další dávku a s odstupem jednoho měsíce provést vyšetření na přítomnost specifických sérových protilátek. U některých dávek se prokázalo, že i velký časový odstup od předchozí dávky vede ke vzniku dostatečné imunity (očkování proti virové hepatitidě A) (Dáňová, Částková, 2008).

U některých očkovacích látek jsou schválena *zrychlená schémata*, ve kterých se aplikuje stejný počet dávek, jako v klasickém schématu, ale v mnohem kratších intervalech. K zajištění dlouhodobé ochrany je nutné provést aplikaci posilující dávkou. Zrychlená schémata se doporučují u očkování před odjezdem do zahraničí, nástupem do zaměstnání nebo před vstupem do přírodního ohniska nákazy (klíš'ová encefalitida) (Chlíbek, Smetana, 2009).



#### 1.1.4 Organizace očkování v České republice

Pravidla očkování jsou v České republice podložena zákonem a jeho prováděcími vyhláškami. V současné době vychází očkování ze zákona č. 258/2000Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky Ministerstva zdravotnictví České republiky č. 299/2010 Sb., o očkování proti infekčním nemocem.

Očkování je plánováno, kontrolováno a organizováno orgány ochrany veřejného zdraví a provádějí jej praktičtí lékaři, především pediatři. Očkování na vlastní žádost mohou provádět i pracovníci zdravotnických úřadů (Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2006).

Podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR se očkování proti infekčním nemocem člení na: *pravidelné očkování, zvláštní očkování, mimořádné očkování, očkování při úrazech, poraněních a nehojících se ranách a očkování na žádost.*

##### **Pravidelné očkování**

Pravidelné očkování je očkování fyzických osob určité věkové skupiny, nebo očkování skupiny fyzických osob, u kterých se vyskytuje vyšší riziko infekce z jiných než pracovních důvodů (Semiginovský, 2004). Jedná se o celoplošné programy pravidelného očkování, jejichž cílem je dosáhnout takového procenta očkovaných, imunních osob v populaci, aby se výrazně snížil výskyt onemocnění a úmrtí na konkrétní infekční nemoci. U některých infekčních onemocněních je nutné naočkovat více než 95 % dětí. Jedná se o očkování plně hrazená státem a povinná. V podmínkách České republiky se jedná o očkování proti *záškrtu, tetanu, dávivému kašli, invazivnímu onemocnění vyvolaného původcem Haemophilus influenzae typu b, přenosné dětské obrně, virové hepatitidě typu B, spalničkám, zarděnkám a příušnicím* (Gopfertová, Dáňová, Škovránková, 2005; Pyrmula, Chlíbaek, 2008).

Vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 299/2010 Sb., o očkování proti infekčním onemocněním, bylo ukončeno plošné očkování proti tuberkulóze a selektivní vakcinace BCG vakcínou (Chlíbaek, 2012). Tato vyhláška dále uvádí, že očkované proti tuberkulóze budou pouze ty děti, u nichž alespoň jeden z rodičů nebo jiný člen rodiny trpí aktivní tuberkulózou, pobýval ve státě s vyšším výskytem tuberkulózy, nebo bylo

dítě v kontaktu s nemocným tuberkulózou. Indikace k očkování vyplývá z anamnestických údajů. Tyto údaje jsou poskytnuty lékaři novorozeneckého oddělení nebo registrujícímu praktickému lékaři zákonnými zástupci dítěte. Každá matka již v porodnici vyplní dotazník k definici rizika tuberkulózy (viz příloha 1) (2010).

Zákon o ochraně veřejného zdraví udává povinnost osobám s hlášeným trvalým pobytem na území ČR a cizincům, kteří zde mají povolený dlouhodobý pobyt, podrobit se pravidelnému očkování v určených termínech (Alferyová, Kovránková, Horáková, 2012). Udává také povinnost zdravotnickým zařízením zajistit a provést pravidelná, zvláštní, mimořádná očkování a očkování při úrazech a poraněních. Lékař by neměl provádět očkování v případě, že je již vytvořena dostačující imunita proti dané nemoci nebo při trvalé kontraindikaci. Rodiče však oprávněně odmítat zákonem stanovené očkování nemají. Každý rodič, který se rozhodne odmítnout očkování, by měl ošetřujícímu lékaři předat písemné prohlášení, tzv. revers, v němž uvede, že i po poučení o zdravotním stavu dítěte, významu, výhodám, reakcím i následkům pravidelného očkování se odmítá očkování podrobit. Lékař by měl o této skutečnosti provést záznam do zdravotní dokumentace. Může se také obrátit na místní příslušný orgán sociálně právní ochrany dítěte s tím, že rodiče neplní své povinnosti v péči o zdraví dítěte. Děti, které se nepodrobí pravidelnému očkování, nemohou docházet do předškolního a školního zařízení, účastnit se táborů, škol v přírodě, lyžařských výcviků a jiných zotavovacích akcí (Beran, Havlík, Vonka, 2005; Strunecká 2012).

Programy pravidelného očkování vycházejí z doporučení Světové zdravotnické organizace. Jejich účinnost je velmi úspěšná. Mají za následek snížení výskytu některých infekčních onemocnění na minimální hodnoty (zarděnky, příušnice, tetanus) nebo vymizení přenosné dětské obrny, záškrtu či spalniček v České republice. Světová zdravotnická organizace uvádí, že vzhledem k povinnému očkování má Česká republika u většiny povinných očkovacích vakcín 99 % proočkovanost (Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, Částková, 2008; Pyrmula, Chlíbek, 2008). Postupy pravidelného očkování jsou uvedeny v příloze 2.

### **Zvláštní očkování**

Jedná se o očkování osob, které jsou při výkonu pracovní činnosti vystaveny vyššímu riziku nákazy (Semiginovský, 2004). Některá pracoviště vyžadují pouze zaměstnance se stanoveným očkováním. Osoby pracující v domově důchodců, domovech a penzionech pro důchodce a ústavech sociální péče, by měly být očkovány proti chřipce a nákazám vyvolaným *Streptococem pneumoniae* (pneumokoky). Očkování proti virové hepatitidě A a B je vyžadováno u příslušníků základních složek integrovaného záchranného systému, u osob provádějících vyšetření či ošetření pacientů, u osob vystavených vyššímu riziku nákazy z biologického materiálu aj. Zvláštní očkování proti vzteklině platí pro osoby, které pracují v laboratoři s virulentními kmeny vztekliny (Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2006; Dáňová, Částková, 2008; Prymula, Chlábek, 2008).

### **Mimořádné očkování**

Mimořádné očkování je nařízené při epidemii a nebezpečí jejího vzniku. Na základě epidemiologické situace jej dle zákona o ochraně veřejného zdraví vyhláší Ministerstvo zdravotnictví České republiky nebo ředitel krajské hygienické stanice se souhlasem Ministerstva Zdravotnictví (Prymula, Chlábek, 2008).

### **Očkování při úrazech, poraněních a nehojících se ranách**

Očkování při úrazech, poraněních a nehojících se ranách poskytuje ochranu již ohroženým pacientům. Očkování je zaměřeno proti tetanu, jelikož hrozí riziko jeho vzniku. Při pokousání či poškrábání zvířetem se postižená osoba očkuje proti vzteklině. Jedná se o očkování prováděná praktickým lékařem, lékařem chirurgické ambulance apod. Hrazeno je ze zdravotního pojištění (Gopferová, Pazdiora, Dáňová, 2006; Prymula, Chlábek, 2008).

### **Očkování na žádost fyzické osoby**

Jedná se o očkování, které není hrazené státem, ani zdravotními pojišťovnami. Zájemce si jej hradí sám. Provádí se na žádost osoby, která si přeje být chráněná proti

infekcím, proti kterým je v České republice k dispozici očkovací látka. Jedná se o infekční nemoci, které nejsou zařazeny do schématu povinného očkování.

Mezi nejčastěji žádané očkování patří očkování proti chřipce, klíšťové encefalitidě, virové hepatitidě A a meningokokovým invazivním onemocněním (Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2006; Prymula, Chlíbaek, 2008).

### **Očkování při cestách do zahraničí**

Toto očkování se provádí na žádost cestovatelů. Potřebné informace a doporučení podávají specializovaná očkovací střediska, která zároveň i očkování provádějí. Očkování mohou provádět i všechna ostatní zdravotnická zařízení uvedená v příloze zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. Pro každou osobu je sestaven individuální očkovací plán dle posouzení rizika, kterému může být v dané oblasti vystaven.

Na žádost Světové zdravotnické organizace je zavedeno pouze povinné očkování proti žluté zimnici při cestování do oblastí, ve kterých se vyskytuje. Tato podmínka platí i při příjezdu z těchto zemí.

Další očkování, která jsou doporučována při cestování do tropů, subtropů a zemí s nízkým hygienickým standardem, jsou očkování proti virové hepatitidě A, A+B a břišnímu tyfu, v některých oblastech i proti žluté zimnici, japonské encefalitidě, vzteklině a invazivním meningokokovým infekcím (Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2006; Prymula, Chlíbaek, 2008).

## **1.2 Očkovací látky**

Očkovací látky jsou označovány jako biologicky aktivní substance. Působí na imunitní systém (Vranská Rojková, 2009). Základní součástí očkovacích látek je antigen, velmi malé množství konzervačních prostředků, stabilizátorů (lidský albumin) nebo antibiotik (neomycin, kanamycin a streptomycin). Tyto složky jsou důležité především k zabránění bakteriální kontaminace (Beran, Havlík, 2008).

Očkovací látka se používá k navození aktivní imunizace osob nebo zvířat. Používá se antigen jednoho (monovakcína) nebo více (divakcína, trivakcína apod.) patogenních mikroorganismů. Zavedení antigenu do organismu má v imunitním systému podnítit tvorbu ochranné imunity, aniž by došlo ke vzniku onemocnění nebo symptomů nemoci (Daňová, Částková, 2008; Strunecká, 2012; Vranovská, Rojková, 2009).

Vakcíny se rozdělují podle jejich typu, druhu a imunologického působení. Imunologické dělení očkovacích látek je velmi důležité, avšak v praxi není doposud používané. Běžně se používá rozdělení podle infekčního původce, jeho struktury nebo toxinu, z nichž je vakcína připravena (Beran, Havlík, 2008).

Očkovací látky se podle typu dělí na: *živé oslabené vakcíny (atenuované vakcíny)*, *inaktivované vakcíny (usmrcené)*, *toxoidy (anatoxiny)*, *subjednotkové vakcíny a rekombinantní vakcíny*.

#### 1.2.1 Živé oslabené vakcíny (atenuované vakcíny)

Základem živých atenuovaných vakcín jsou živé oslabené bakteriální nebo virové kmeny, které ztratily svoji patogenitu, ale zachovaly si antigenicitu. Tyto očkovací látky i po jedné dávce vakcíny poskytnou mnohaletou ochranu. Vyvolávají silný antigenní podnět.

Očkováním atenuovanými vakcínami se navozuje přirozený infekční proces. Suspenze mikroorganismů jsou pomnoženy na živných půdách, následuje jejich oslabení a purifikace. V základním schématu se aplikuje jedna dávka vakcíny.

Výhodou těchto vakcín je dostatečná a kvalitní imunitní odpověď. V opačném případě, u imunodeficitních jedinců nebo osob, které sdílejí domácnost s imunodeficitní osobou, se může uplatnit reziduální patogenita. Další nevýhodou je možnost zpětné reverze nepatogenní formy vakcinačního kmene v patogenní.

Mezi živé oslabené vakcíny zařazujeme např. očkovací látky proti tuberkulóze, spalničkám, zarděnkám, příušnicím, přenosné dětské obrně a žluté zimnici (Beran, Havlík, 2008; Daňová, Částková, 2008; Gregora, 2005)

### 1.2.2 *Inaktivované vakcíny*

Inaktivované celobuněčné vakcíny obsahují suspenze usmrcených bakterií nebo virů. Bakterie a viry jsou fyzikálním či chemickým usmrcením zbaveny schopnosti se v hostitelském organismu množit.

Obsahují velké množství antigenů, které nejsou potřebné k protekci proti danému infekčnímu onemocnění, čímž mohou být reaktogenní. Inaktivované vakcíny jsou bezpečné, ale mohou také u očkovaného jedince vyvolávat místní a celkové nežádoucí účinky, např. v místě vpichu zarudnutí nebo bolestivost, horečku, malátnost a únavu.

Imunitní odpověď je mnohem nižší než u živých oslabených vakcín. Pro základní schéma jsou nutné alespoň tři až čtyři dávky vakcíny. K zvýšení imunogenity se mohou podávat společně s adjuvantním prostředkem (s hydroxidem hlinitým, fosforečnanem hlinitým aj.) Příkladem je očkovací látka proti dávivému kašli nebo z virů vakcína proti chřipce, klíšťové encefalitidě, virové hepatitidě A a vzteklině (Beran, Havlík, 2008; Dáňová, Částková, 2008; Gregora, 2005).

### 1.2.3 *Toxoidy*

Toxoidy jsou bakteriální exotoxiny, které se získávají z filtrátů bakteriálních kultur. Toxicity jsou zbaveny teplem, formaldehydem nebo jiným způsobem, antigenicita zůstala zachována. Většinou se používají jako nosič v konjugovaných vakcínách (konjugované vakcíny proti meningokokům, pneumokokům a hemofilům).

Tento typ vakcín se v základním schématu aplikuje většinou ve třech dávkách, například vakcína proti záškrtu, tetanu (Beran, Havlík, 2008; Dáňová, Částková, 2008).

### 1.2.4 *Subjednotkové vakcíny*

Subjednotkové vakcíny obsahují složku patogenního mikroorganismu, která vyvolává protektivní imunitní odpověď. Připravovány jsou rozložením, štěpením a purifikací virových partikulí. Reaktogenost vakcíny je snížena vyřazením zbytečných komponent.

K zlepšení imunologické činnosti se subjednotkové vakcíny používají s přídavkem bílkovinného nosiče (tetanický nebo difterický toxoid). V základním schématu se aplikují ve třech dávkách. Jedná se například o vakcínu proti chřipce (Beran, Havlík, 2008; Dáňová, Částková, 2008; Gregora, 2005).

#### 1.2.5 Rekombinantní vakcíny

Rekombinantní vakcíny se připravují metodami využívajícími molekulární biologii. Provádí se o vložení genu, který kóduje imunoprotektivní antigen (metodou genového inženýrství) do mikroorganismu. Genetická informace kódující tvorbu HBsAg (u vakcíny proti virové hepatitidě) nebo L1 (u vakcíny proti karcinomu děložního čípku) se vloží do genomu nosiče, který pak produkuje antigen např. v tkáňové kultuře. Vytvořený antigen se po izolaci purifikuje. Rekombinantní vakcíny se mohou řadit do subjednotkových vakcín a aplikují se ve třech dávkách (Beran, Havlík, 2008; Dáňová, Částková, 2008).

#### 1.2.6 Druh vakcíny

Druh očkovací látky označuje kvantitu a kvalitu antigenu. Rozlišujeme očkovací látky monovalentní a polyvalentní. Monovalentní očkovací látky působí pouze proti jednomu původci, naopak polyvalentní látky jsou podle počtu antigenů namířeny proti několika sérotypům infekčního původce stejného druhu.

Typickou polyvalentní vakcínou je vakcína Pneumo 23, která obsahuje antigeny 23 sérovarů *S. pneumoniae* (meningitidy, pneumonie). Tyto vakcíny je třeba odlišovat od kombinovaných očkovacích látek. Kombinované očkovací látky obsahují antigeny proti dvěma až šesti různým infekcím (např. bivakcína chrání proti virové hepatitidě A i B, trivakcína proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím, hexavakcína proti záškrtu, tetanu, černému kašli, *Haemophilus influenzae* typu b, dětské obrně a virové hepatitidě B)

Kombinované očkovací látky mají řadu výhod. Zajišťují dvojitou nebo vícenásobnou protekci v jedné vakcíně, snížený počet aplikací, dodržování chladového řetězce při skladování, jednodušší schémata vakcinace a mnoho dalších (Beran, Havlík, 2008).

### 1.2.7 Možnosti kombinace očkovacích látek

V některých případech je potřebné provést očkování kombinováním očkovacích látek. Aplikace různých očkovacích látek ve stejnou dobu jedné osobě je označována jako tzv. *simultánní aplikace*. Nejčastěji se využívá při očkování dětí a cestovatelů, kdy se k zajištění široké ochrany musí kombinovat několik vakcín v krátkém časovém období. Provádí se spíše při nedostatku času.

Vyhláška o očkování proti infekčním nemocem uvádí: „*Současně lze očkovat na různá místa těla živé i neživé očkovací látky. Pokud není provedeno podání různých očkovacích látek současně, dodržuje se po podání živých očkovacích látek interval jednoho měsíce a po podání neživých očkovacích látek interval čtrnácti dní.*“ (Ministerstvo zdravotnictví, 2010). Dále uvádí, že při očkování proti TBC se musí dodržet dvouměsíční časový interval mezi jednotlivými dávkami, ale vždy až po zhojení prvotní reakce. Tyto intervaly lze zkrátit jen ve vyjimečných případech. V případě, že to povoluje zdravotní stav osoby nebo je nutné navození požadovaného stavu odolnosti. Americké centrum pro kontrolu léčiv uvádí, že mezi dávkami neživých a živých očkovacích vakcín nemusí být žádný časový interval a jejich aplikaci doporučuje simultánně nebo v jakémkoliv časovém intervalu.

Při kombinování očkovacích látek se musí dodržet 3 základní pravidla:

- *vakcíny se nemísí v jedné stříkačce* – až na výjimky nemůže dojít ke smísení dvou odlišných vakcín v jedné injekční stříkačce
- *aplikace do různých aplikačních míst* – různé vakcíny musí být aplikovány do různých anatomických míst, většinou se používá pravý a levý deltový sval nebo do deltového a stehenního svalu. Vzdálenost mezi místy aplikace by měla být alespoň 2 - 2,5 cm
- *kombinace podle typu vakcíny* – dvě neživé vakcíny (inaktivované, subjednotkové, konjugované, rekombinantní a toxoidy) se mohou podávat v týž den nebo v jakémkoli časovém intervalu. V týž den se mohou aplikovat i neživé a živé vakcíny. Při nedostatku času je tak možné aplikovat i dvě živé vakcíny, které ale mají rozdílnou cestu aplikace. Při postupné aplikaci dvou živých



vakcín je vhodné dodržet čtyřměsíční časový interval (Beran, Havlík, 2008; Chlíbek, Smetana 2009; Karen, 2009).

### **1.3 Zásady správného očkování**

Principem úspěšného očkování dětí a dospělých a k navození ochranné hladiny postvakcinačních protilátek je důležité dodržovat celou řadu pravidel a ustanovení. Dodržováním těchto pravidel se sníží úroveň nežádoucích účinků, alergických reakcí a dosáhne se maximálního imunizačního efektu.

Před vlastním očkováním je nutné si od očkované osoby vyslechnout základní zdravotní problémy, odebrat anamnézu, zjistit absolutní a relativní kontraindikace, provést fyzikální vyšetření a až poté provést očkování. O průběhu očkování se provádí zápis, který musí být v písemné formě předán pacientovi. Do očkovacího průkazu pacienta se запиše očkovací látka, její šarže a opatří se razítkem a podpisem lékaře (Beran, Havlík, 2008; Dáňová, Částková, 2008).

#### *1.3.1 Individuální posouzení požadavků očkovaného*

V České republice je registrovaná řada vakcín, které jsou preventabilní proti infekčním nemocem. Očkující lékař má možnost volby mezi vakcínami různých výrobců a možnost volby různých vakcinačních schémat. Vzhledem k těmto skutečnostem musí provést individuální posouzení požadavků očkovaného, podle kterého pak určí vhodnou vakcínu a vakcinační schéma.

Očkující lékař musí při výběru vakcíny zohlednit i věk pacienta, jelikož většina očkovacích látek se vyrábí zvláště ve verzi pro děti a ve verzi pro dospělé. Při použití nevhodné vakcíny pro příslušný věk pacienta hrozí určité riziko. Očkovací látky určené pro děti mají menší množství příslušného antigenu než verze očkovacích látek pro dospělé. Očkování může být nedostatečně účinné. V případě aplikace očkovací látky určené pro dospělé dítěti může dojít k anafylaktické reakci. O této skutečnosti by měl

očkující lékař informovat rodiče a poučit je o nutnosti sledování zdravotního stavu dítěte (Dáňová, Částková, 2008; Chlábek, Smetana, 2009).

### *1.3.2 Posouzení aktuálního zdravotního stavu očkované osoby*

Cílem posouzení zdravotního stavu je vyloučit možné kontraindikace očkování. Lékař se zaměřuje na výskyt chronické nemoci, alergií na léčiva či nějakou komponentu vakcíny a užívání léků. Dále se také informuje o posledním prováděném očkování, výskytu nežádoucí reakce po jeho provedení, posuzuje aktuální zdravotní stav, případně provede fyzikální vyšetření (Dáňová, Částková, 2008; Chlábek, Smetana, 2009).

### *1.3.3 Správná očkovací technika*

Dodržování principů správné očkovací techniky je základem dobré imunizace. Před očkováním se sleduje, zda není vakcína abnormálně zakalená, neobsahuje drobné částice, datum expirace apod. Za podmínek splnění těchto předpokladů se musí očkovací látka zlikvidovat. Ke snížení rizika bolestivé reakce v místě vpichu by měla být vakcína před očkováním zahřáta v dlani (Chlábek, Smetana, 2009).

Očkovaná osoba by neměla před očkováním podstupovat žádnou fyzickou ani psychickou zátěž. U dospělých osob se doporučuje provádět očkování v odpoledních hodinách, tak aby se mohli po očkování vrátit domů a nevěnovali se jiným aktivitám. V den očkování by se neměl užívat žádný alkohol. Jeho užitím může dojít k prohloubení negativních účinků po očkování. Alergické reakce vzniklé po podání očkovací látky jsou velmi vzácné, ale i přesto by měl být v ordinaci k dispozici postup, jak se v takové situaci chovat, ambuvak s dětskou i dospělou maskou a léky pro injekční podání (adrenalin, kortikoidy, kalcium).

Nejčastěji používané místo pro aplikaci očkovací látky je deltový sval. Zvolené místo musí být vydezinfikované. Výběr dezinfekce a dodržení doby jeho působení na kůži je nezbytné pro zvýšení účinnosti očkovací látky. Pro dezinfekci jsou doporučovány spreje nebo roztoky, většinou alkoholové preparáty (např. Septoderm), které zničí maximální množství patogenních mikroorganismů na kůži.

Před aplikací vakcíny vytlačíme ze stříkačky vzduch tak, aby nedošlo ke ztrátě očkovací látky (tzv. metoda suché jehly). Následuje aplikace vakcíny. Po vpichu se provede aspirace. Jedná se o proces, při kterém se přesvědčíme, zda vakcínu neaplikujeme do krevní cévy. V případě, že se ve stříkačce objeví krev, by se měla jehla vytáhnout a být aplikována na jiné místo na kůži. V místě vpichu se po aplikaci přidrží sterilní čtvereček.

Nad očkovanou osobou by měl být po dobu 30 minut od očkování zajištěn zdravotní dohled a proveden záznam do zdravotní dokumentace pacienta. Zaznamenává se aktuální zdravotní stav očkovaného, datum očkování, název vakcíny, číslo šarže, doba expirace, místo a způsob vpichu, jméno očkujícího lékaře a jeho podpis. Zápis o očkování se zaznamená i do očkovacího průkazu pacienta. Uvádí se datum očkování, název očkovací látky, číslo šarže, jméno očkujícího lékaře a jeho podpis (Beran, Havlík, 2008; Chlábek, Smetana, 2009).

#### 1.3.4 Způsoby aplikace očkovacích látek

V České republice se setkáváme s *intramuskulárním, subkutánním, intradermálním a orálním podáním vakcíny*. Každá vakcína má doporučený způsob aplikace uvedený v příbalovém letáku nebo v souhrnu o přípravku. Pro každou aplikaci se musí používat jehla správné délky, kapátko nebo odměrka.

*Intramuskulární podání* je nejčastějším způsobem podání vakcíny. U dětí do dvou let věku se vakcína aplikuje na anterolaterální stranu stehna, u starších dětí do nedominantního deltového svalu nebo gluteálního svalu dle pokynů výrobce. Deltový sval se preferuje pro jeho dostatek svalové hmoty a snížené riziko poškození cévních a nervových struktur. Aplikace jehly se provádí kolmo k tkáni. Musí být zajištěn přechod skrz kůži, podkoží, především tukovou tkáň, až do svalu. Intramuskulárně se podávají vakcíny proti virové hepatitidě A i B, klíšťové meningoencefalitidě, karcinomu děložního čípku, tetanu aj. (Beran, Havlík, 2008; Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2006; Chlábek, Smetana, 2009).

*Subkutánní aplikace* se provádí při očkování proti žluté zimnici, varicelle, spalničkám, zarděnkám, příušnicím, vzteklině nebo u osob s poruchami koagulace.

Provádí se vpichem pod úhlem 45° ke kůži do anterolaterální strany ramena nebo stehna (Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2006; Chlíbaek, Smetana, 2009).

Další možností aplikace vakcíny je *intradermální podání*. Používá se velmi zřídka vpichem do přední strany deltového svalu nebo volární strany předloktí. Kůže obsahuje velké množství dendritických buněk, makrofágů, lymfocytů a vzhledem k bohatému kapilárnímu a lymfatickému zásobování je velmi důležitým místem, kde je antigen s vakcíny nejlépe nabízen buňkám imunitního systému. Navození dostatečné ochrany zajistí malé množství antigenu, tedy i vakcíny. Dříve se intradermální aplikace očkovací látky v České republice používala jen pro BCG vakcinaci proti tuberkulóze. V současné době byla pro tuto metodu vytvořena sezónní vakcína proti chřipce s intradermální aplikací speciálním jednorázovým aplikátorem. Výhodou této aplikace je menší spotřeba očkovací látky, která vede ke zlevnění očkování (Beran, Havlík, 2008; Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2006; Chlíbaek, Smetana, 2009).

*Perorální podání* se používá například u očkování proti choleře nebo rotavirovým průjmům. Očkování proti choleře je u nás velmi vzácné. V minulosti se perorálně aplikovala vakcína proti dětské obrně. K aplikaci vakcíny dochází polknutím a následnému vstřebání v zažívacím traktu. V případě vyplivnutí vakcíny nebo zvracení do deseti minut od podání vakcíny je nutné podání vakcíny opakovat (Beran, Havlík, 2008; Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2006; Karen, 2009).

#### **1.4 Nežádoucí účinky po očkování**

Očkovací látky mají především pozitivní vliv při ochraně proti infekčním onemocněním. V některých případech ale mohou vést ke vzniku postvakcinačních reakcí. Jedná se o vedlejší účinky očkování, které vznikají přímo nebo nepřímo působením imunologicky aktivních (antigen, adjuvantní prostředek) nebo pasivních (antibiotika, konzervační látky) součástí očkovací látky (Prymula, Chlíbaek, 2008). Nežádoucí účinky se rozdělují podle místa vzniku a reakce na *lokální a celkové*.

### **Lokální reakce**

Místní reakce, neboli lokální, jsou dvojího typu – lehké a závažné. Jedná se o mírnou bolest, zarudnutí, nebo infiltrát v místě vpichu, otok a funkční omezení. Vznikají bezprostředně 8 až 48 hodin po očkování. Lokální reakce jsou méně závažné než celkové, ale vyskytují se mnohem častěji. Většinou během jednoho až dvou dní ustoupí. Při výskytu vážné lokální reakce dochází k tvorbě bakteriálních (stafylokokových nebo streptokokových) nebo sterilních abscesů. V některých situacích se můžeme setkat i se vznikem svalových kontraktur a nervovými lézemi (Beran, Havlík, 2008; Prymula, Chlíbaek, 2008).

### **Celkové reakce**

Celkové reakce jsou méně časté než reakce místní, ale mohou mít mnohem závažnější průběh. Projevují se do 48 hodin po očkování. Charakterizuje je celá řada symptomů – únava, bolest hlavy, bolest svalů a kloubů, anorexie, zvracení, průjem, zvýšená teplota. U malých dětí mohou způsobit nespavost, podráždění, nechutenství nebo i zvracení (Beran, Havlík, 2008; Prymula, Chlíbaek, 2008).

Podle míry závažnosti se nežádoucí účinky rozdělují na – *fyziologické nežádoucí účinky (očekávané)*, *neočekávané nežádoucí účinky*, *alergické nežádoucí účinky a závažné nežádoucí účinky*.

#### *1.4.1 Fyziologické nežádoucí účinky (očekávané)*

Fyziologické účinky patří mezi nejčastější nežádoucí účinky. Jedná se o nežádoucí účinky místní a celkové. Vznikají po podání neživých očkovacích látek. První příznaky se projevují za několik minut až hodin po očkování a přetrvávají dva až tři dny. Vzhledem k jejich rychlému nástupu jsou také označovány jako časné.

V příbalové informaci o vakcíně, v souhrnu údajů o přípravku, bývají fyziologické nežádoucí účinky uvedeny. Většinou bývají zaznamenány během předregistračních fází klinického hodnocení vakcíny.

Místní i celkové účinky se léčí symptomaticky analgetiky, antipyretiky, antiflogistiky a antihistaminiky s místním i celkovým účinkem (Beran, Havlík, 2008; Chlíbaek, 2009).

#### *1.4.2 Neočekávané nežádoucí účinky*

Po podání očkovací látky se mohou objevit negativní účinky, které nebylo možné v rámci klinického hodnocení vakcíny předpovědět již před její registrací. Jedná se o neočekávané nežádoucí účinky, které se vzhledem k jejich počtu nemusely během klinického hodnocení projevit. Objevuje se vyrážka po celém těle nebo různé neurologické účinky.

Neurologické účinky většinou vznikají po podání živých vakcín (očkovací látky proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím, planým neštovicím, nebo vakcína proti žluté zimnici). Řadíme sem např. encefalopatii, febrilní křeče a přechodné obrny. V některých případech se mohou objevit i neuritidy, polyradikuloneuritidy a meningitidy (Beran, Havlík, 2008; Chlíbaek, Smetana, 2009).

#### *1.4.3 Alergické nežádoucí účinky*

Alergické nežádoucí účinky jsou imunopatologickým projevem imunologicky vnímavého organismu na aktivní i pasivní složky vakcíny. Nemusí se přímo jednat o alergickou reakci na hlavní složku očkovací látky (antigen a adjuvancium), ale na pomocné látky obsažené ve vakcíně (konzervační látky, antibiotika, stabilizátory).

Mezi alergické nežádoucí reakce patří reakce I. typu (anafylaktická reakce), II. typu (cytotoxická), III. typu (cirkulující imunokomplexy) a IV. typu (pozdní přecitlivělost). Anafylaktická reakce je zároveň zařazena i mezi závažné nežádoucí účinky (Beran, Havlík, 2008; Chlíbaek, Smetana, 2009)

#### 1.4.4 Závažné negativní účinky

Jedná se o život ohrožující účinky. Vyžadují hospitalizaci v nemocnici. Mohou vést ke vzniku trvalých následků, vrozených vad nebo perinatálnímu poškození plodu či očkovaného potomka. V některých případech může dojít i k úmrtí. Každý lékař má povinnost hlásit jejich výskyt Státnímu ústavu pro kontrolu léčiv a oddělení farmakovigilance.

#### **Anafylaktická reakce**

Po aplikaci očkovací látky se může objevit anafylaktická reakce – akutní, život ohrožující stav. Nejzávažnějším projevem je anafylaktický šok. Objevuje se za jednu až dvě hodiny po aplikaci. Prvními příznaky jsou kožní projevy (horkost kůže, svědění celého těla nebo jen dlaní a plosek nohou, erytém), následuje tlak na hrudi, úzkost, nauzea a respirační projevy (chrapot, tachypnoe, dyspnoe, stridor, pískot). Mohou se objevit i kardiovaskulární příznaky s hypotenzí, tachykardií a srdeční arytmií. Anafylaktická reakce vzniká nejčastěji po podání chřipkových vakcín, které obsahují ovalbumin (bílkovina obsažená ve vaječném bílku). Dalším spouštěčem je želatina bovinního původu nebo antibiotika obsažená v některých vakcínách (kanamycin, streptomycin).

Každý lékař by měl mít ve své ordinaci k dispozici správný postup léčby. Ke zvládnutí anafylaktické reakce by každý, kdo očkuje, měl mít k dispozici nezbytné vybavení. Minimálním vybavením je – injekční adrenalin, inhalační  $\beta_2$ -sympatomimetikum, injekční H<sub>1</sub>-antihistaminikum, injekční kortikosteroidy, kanyla na zajištění žilního přístupu, infuzní set a roztoky, škrtidlo, jehly, injekční stříkačky, dezinfekce a ambuvak (Beran, Havlík, 2008; Chlábek, Smetana 2009).

### **1.5 Kontraindikace očkování**

Kontraindikace očkování je stav, při kterém může u očkovaného jedince dojít ke vzniku nedostatečné postvakcinační imunity. Může vést až k selhání očkování a riziku

vzniku postvakcinačních reakcí. Rozlišují se kontraindikace *absolutní*, kdy se očkovací látka očkovanému jedinci nesmí nikdy aplikovat, a *relativní*, tzn. že po určité době pominou důvody, které bránily očkování. Kontraindikace by měly být posuzovány vždy individuálně. Důležité je posoudit aktuální zdravotní stav, farmakoterapii a zvážit termíny jednotlivých očkování (Dražan, 2012). Očkující lékař se o platnosti kontraindikace rozhoduje na základě tzv. Souhrnu údajů o přípravku (SPC), který je volně přístupný na webových stránkách Státního ústavu pro kontrolu léčiv, nebo v příbalovém letáku očkovací látky (Beran, Havlík, 2008; Chlíbaek, Smetana, 2009).

Kontraindikace očkovací látky se také rozdělují na *specifické a obecné*. Specifické kontraindikace platí pro jednu očkovací látku nebo definovanou skupinu očkovacích látek a jsou popsány v SPC (např. alergie na vaječný bílek při očkování proti chřipce).

Obecné kontraindikace jsou platné pro všechny očkovací látky. Jedná se o tři následující obecné kontraindikace:

- po podání očkovací látky vznikne závažná reakce s poškozením celkového stavu (křeče, kolapsové stavy, hyperpyretické reakce aj.)
- anafylaktická reakce na některou ze složek očkovací látky (vaječná bílkovina, ATB)
- vznik akutního onemocnění se středně těžkým nebo těžkým průběhem bez ohledu na přítomnost horečky (Beran, Havlík, 2008)
- těhotenství (relativní kontraindikace)

Podle doby trvání se rozlišují kontraindikace *trvalé a dočasné*. Dočasné kontraindikace jsou, na rozdíl od trvalých kontraindikací, platné pouze v určitém časovém období a jsou způsobeny aktuálním zdravotním stavem očkované osoby (např. horečka v době očkování). Očkování se odloží do doby, než dojde k vyléčení (Dražan, 2012). Trvalé kontraindikace platí od doby zjištění až do konce života. Jedinec musí být vyloučen z očkování. Trvalou indikaci zaznamenává lékař do zdravotní dokumentace (Chlíbaek, Smetana, 2009).



## 1.6 Očkování proti jednotlivým infekčním onemocněním

V České republice se povinně očkuje proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, invazivnímu onemocnění vyvolanému původcem *Haemophilus Influenzae* typu b, přenosné dětské obrně, virové hepatitidě typu B, spalničkám, zarděnkám a příušnicím. Do 1. 10. 2010 nařizovala legislativa povinné plošné očkování proti tuberkulóze u všech novorozenců v porodnicích. Očkovací látka proti TBC však nedokáže spolehlivě zabránit vzniku onemocnění a navíc její aplikace byla provázena vysokým výskytem komplikací. Vzhledem k těmto skutečnostem, na základě zkušeností a statistik vydala Národní imunizační komise stanovisko o zrušení plošného očkování proti tuberkulóze a zavedení selektivního očkování pouze u rizikových skupin populace (Strunecká, 2012).

### 1.6.1 Hexavakcína a její složky

Hexavakcína je označení pro kombinovanou vakcínu Infanrix Hexa, která se skládá z antigenů proti šesti onemocněním, proti nimž je v ČR podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a vyhlášky MZ ČR č. 299/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem, povinné očkování. Očkuje se proti záškrtu (difterii), tetanu, dávivému kašli (pertusi), invazivnímu onemocnění vyvolanému *Haemophilus influenzae* typu b, virové žloutence B (hepatitidě B) a přenosné dětské obrně (poliomyelitidě) (Mallet et al., 2004). Antigeny a přídatné látky obsažené v povinné vakcíně Infanrix Hexa jsou uvedeny v příloze 3.

Očkování je stanovené od devátého týdne věku dítěte nebo od třináctého týdne věku dítěte po zhojení jizvičky BCG očkováných dětí ve třech dávkách podaných do prvního roku života. Interval mezi jednotlivými dávkami musí být nejméně jeden měsíc. První tři dávky vakcíny musí být podané před dovršením jednoho roku věku dítěte. Pro zajištění dlouhodobé imunity se za šest měsíců po podání třetí dávky podává čtvrtá (posilující) dávka. Čtvrtá dávka musí podána před dovršením osmnáctého měsíce věku dítěte (Částková, 2011; Fabiánová, 2012).

Hexavakcína Infanrix Hexa se podává intramuskulárně, tvoří ji dvě části – bílý prášek a bílá zakalená suspenze. Bílý prášek chrání proti invazivnímu onemocnění *Haemophilus Influenzae* typu b, bílá zakalená suspenze navozuje ochranu proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, virové hepatitidě B a přenosné dětské obrně (Chlíbek, Kosina, Smetana, 2010; Špliňo, Boštíková, 2012).

Očkování by se nemělo provádět při akutním hořečnatém onemocnění, při těžké alergii na některou složku vakcíny, nebo vznikne-li po předchozím očkování komplikace, jejíž příčina nebyla vyjasněna (Urbančíková, Hudáčková, 2012).

Po aplikaci vakcíny může dojít ke vzniku negativních účinků. Projevují se otoky a bolestivostí, zčervenáním, zduřením spádových lymfatických uzlin, příznaky charakterizující chřipku (bolest hlavy, zimnice, třesavka, horečka, dechové potíže, myalgie), alergickou reakcí a exantémem. Ve vzácných případech se může objevit poškození centrálního nebo periferního nervového systému, paralýza dýchacích svalů, periferní neuropatie, trombocytopenie nebo poškození ledvin (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010).

Nedonošené děti a hypotrofičké novorozence lze očkovat až po třech měsících života. Až po šesti měsících života lze očkovat děti s perinatálním a postnatálním neprogresivním poškozením centrálního nervového systému (Škvroánková, 2012).

#### 1.6.1.1 Záškrť

Záškrť je akutní onemocnění podmíněné působením toxigenních kmenů grampozitivní tyčky *Corynebacterium diphtheriae*. Onemocnění má krátkou inkubační dobu, většinou 2 až 5 dní, projevující se pablánovým zánětem mandlí, parézami měkkého patra a zvětšením krčních uzlin. Komplikací záškrtu bývá zánět srdečního svalu a poškození periferních nervů. Zdrojem infekce se stává bacilonosič nebo nemocný člověk. K přenosu dochází vzdušnou cestou a prostřednictvím kontaminovaných předmětů. Rizkovou skupinou jsou malé děti mezi 3 až 6 měsícem věku, jelikož u nich dochází k poklesu hladiny transplacentárně přenosných protilátek od matky. V průběhu onemocnění může u některých osob dojít k postižení hrtanu (tzv. difterický krup), projevující se chrapotem až afonií a dráždivým kašlem. Léčba záškrtu

se provádí podáním antidifterického globulinu a penicilinových antibiotik, většinou je nutná i plicní ventilace (Chlábek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010).

V minulosti byla difterie nejčastější příčinou úmrtí dětí ve věku od 2 do 14 let. Lebl Jan, Provazník Kamila a Hejčmanová Ludmila ve své knize Preklinická pediatrie uvádí, že v roce 1930 bylo v Československu hlášeno 23 697 onemocnění, z toho 2129 případů skončilo úmrtím, především dětí předškolního věku (2007). Plošné očkování proti záškrtu bylo v Československu zahájeno v roce 1946. V současnosti se u nás vyskytuje pouze jako importované onemocnění (Chlábek, Smetana, Kosina, 2010).

Dětské očkování je ukončeno podáním dalších dvou posilujících dávek. První dávka se podává po završení čtvrtého roku do dovršení pátého roku a druhá dávka po završení desátého roku do dovršení jedenáctého roku. Dospělé a dospívající je doporučeno očkovat každých deset let (Petráš, 2011). Nedonošené děti a hypotrofické novorozence lze očkovat až po třech měsících života (Škvoránková, 2012).

Monovakcína proti záškrtu se v současné době používá už jen pro očkování dospělých osob, které v minulosti nebyly očkovány, osob cestujících do zemí s vysokým rizikem přenosu záškrtu a humanitárních pracovníků. Obvykle se ale preferuje očkování proti záškrtu s kombinací očkování proti tetanu a dávivému kašli. Tato vakcína se u nás používá od roku 1958. V roce 2001 byla zavedeno očkování tetravakcínou, která obsahovala přídavek hemofilové složky. Od roku 2007 se používá k očkování hexavakcína, která obsahuje purifikovaný difterický toxin absorbovaný na hliníkový nosič (Chlábek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, 2011).

#### *1.6.1.2 Tetanus*

Tetanus je infekční onemocnění vyskytující se po celém světě. Původcem je anaerobní, grampozitivní tyčinka *Clostridium tetani* se schopností tvorby spór. *Clostridium tetani* bývá přirozenou součástí normální flóry lidského i zvířecího zařivacího traktu (Buchwald, 2003). Výkaly se dostává do půdy, kde přežívá i několik desítek let. Za normálních podmínek produkuje dva toxiny – tetanospasmin (klasické příznaky tetanu) a tetanolyzin (působí destruktivně na erytrocyty, leukocyty a další typy buněk). K infekci člověka nejčastěji dochází při poranění, popáleninách, nesterilních

operačních zákrocích apod. V infikované ráně se produkovaný toxin naváže na nervovou tkáň. Výsledkem je svalové napětí, které po čase vyústí v celkové křeče. Inkubační doba trvá většinou 3 až 30 dní. Nemocný člověk má potíže při otvírání úst (napětí žvýkacích svalů). Napětí se postupně rozšiřuje na všechny svaly. Dochází k rozvoji celkových křečí, které mohou mít za následek až smrt nemocného (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Lebl, Provazník, Hejcmanová, 2007; Petráš, Lesná, 2010).

V současné době se tetanus vyskytuje především v rozvojových zemích. Většinu případů tvoří lidé starší 60 let, neočkovaní, či úplně neočkovaní imigranti z rozvojových zemí a injekční uživatelé drog. Velmi výrazný výskyt v rozvojových zemích má novorozenecký tetanus. Světová zdravotnická organizace usiluje, očkováním žen ve fertilním věku a v těhotenství, o úplnou eliminaci novorozeneckého tetanu. Celosvětový výskyt tetanu se odhaduje na 1 milion případů za rok.

V České republice se zahájilo plošné očkování proti tetanu v roce 1952. Zpočátku se očkovalo monovalentní vakcínou. Od roku 1958 se očkuje společně proti záškrtu a dávivému kašli (Petráš, 2011). V roce 2001 byla vakcína obohacena o hemofilovou složku a od roku 2007 byla nahrazena hexavakcínou zahrnující navíc očkování proti virové hepatitidě B a přenosné obrně. V současné době je epidemiologická situace v ČR velice příznivá, jsou hlášeny pouze ojedinělé případy, většinou neočkovaných nebo neúplně očkovaných osob. Důsledkem začlenění tetanu do Národního imunizačního programu byl poslední případ novorozeneckého tetanu hlášen v roce 1960 (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Pazdiora, 2012; Petráš, Lesná, 2010; Petráš, 2011).

Imunita získaná základním očkováním se posiluje aplikací dalších dávek po pěti a deseti letech. Posilující očkování se provádí po 10-15 letech. Dětské očkování se dokončí podáním dalších dvou posilujících dávek (od dovršeného 4 roku do dovršeného 5 roku, a od dovršeného 10 roku do dovršení 11 roku). U dospívajících a dospělých se doporučuje provádět očkování vždy po 10 - 15 letech. V případě, kdy došlo k poranění s případnou expozicí tetanu se provádí i postexpoziční očkování. Osobám starším 15 let se podává jedna dávka tetanické vakcíny (Petráš, 2011).

Po prodělání onemocnění nevzniká dlouhodobá imunita. Ochranu proti tetanu lze dosáhnout pouze aktivní nebo pasivní imunizací. Aktivní imunizace lze docílit

očkovaním. Pasivní imunizace vzniká po podání tetanického imunoglobulinu. Současné vakcíny jsou monovalentní a kombinované, připravované z harvardského hypertonického kmene *Clostridium tetani* (Kollárová, 2011).

#### 1.6.1.3 Dávivý kašel (*pertuse*)

Dávivý kašel (v některých případech označovaný také jako černý kašel) se zařazuje mezi akutní, vysoce nakažlivé onemocnění vyvolané bakterií napadající dýchací systém. Postihuje spíše děti než dospělé. Původcem onemocnění je malý nepohyblivý gramnegativní opouzdrěný kokobacil *Bordetella pertussis*. Zdrojem nákazy je člověk vylučující, již 4 dny před projevením klinických příznaků až do doby rekonvalescence, tuto bakterii horními dýchacími cestami. K přenosu dochází inhalační cestou, nejčastěji kapénkovou nákazou. Inkubační doba trvá zhruba 5 - 21 dní. Dávivý kašel se projevuje zánětem sliznice dýchacích cest s nepřetržitými záchvaty dráždivého kašle. Příznaky postupují ve třech stadiích. Pro první stadium je typické obtížné dýchání, kašel a horečka přetrvávající jeden až dva týdny. Druhé stadium je nejzávažnější, může vést až k úmrtí. Postižený má těžké záchvaty kašle projevující se nejdříve v noci později i ve dne. Silné záchvaty kašle mohou vést k nedostatečnému zásobování organismu kyslíkem a vzniku křečí. V konečném stadiu kašel ustupuje a pacient se začíná zotavovat (Vančíková, 2012). Dávivý kašel způsobuje smrt pouze ve vyjíměčných případech. Pokud jim však onemocní kojenec mladší 6 měsíců, může mít onemocnění vážný průběh a ohrožovat jeho život (Miller, 2010; Pazdiora, 2012; Petráš, 2011).

Dávivý kašel se vyskytuje na celém světě. Lebl Jan, Provazník Kamila a Hejčmanová Ludmila uvádí, že každý rok tímto onemocněním trpí cca 50 milionů osob. Více jak 300 000 těchto případů končí smrtí (2007). V ČR bylo povinné očkování proti dávivému kašli zavedeno v roce 1958. Od tohoto roku počty hlášených nemocných rychle klesaly. Nikdy však nedosáhly nulových hodnot. V roce 1957, před zavedením očkování, bylo hlášeno 530 případů. Zavedením plošného očkování proti dávivému kašli byl tento výskyt v letech 2000 – 2007 snížen na průměrných 2,7/100 000 obyvatel. (Petráš, 2011). Od roku 1993 je hlášený pozvolný trend vzestupu onemocnění, především ve věkové skupině 10 – 14 letých dětí.

Protilátky proti pertusi neprocházejí placentou. Ohroženi jsou proto především novorozenci a kojenci, kteří ještě nebyli řádně očkovaní, nebo bylo očkování kontraindikováno (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010). U dospívajících a dospělých se doporučuje provádět posilující očkování vždy po deseti letech (Fabiánová, 2012; Petráš, 2011).

V roce 1914 byla poprvé použita inaktivovaná celobuněčná vakcína proti pertusi. Obsahovala celého původce dávivého kašle (*Bordetella pertussis*). Od roku 1949 byla obohacena o difterický a tetanický toxoid – kombinovaná DTP vakcína. Vzhledem k tomu, že po jejím podání velmi často docházelo ke vzniku negativních účinků, přestaly některé státy tuto vakcínu používat (Fabiánová, 2012). Současné vakcíny proti dávivému kašli obsahují tzv. acelulární složku *Bordetella pertussis* – detoxifikovaný pertusový toxin, filamentózní hemagglutinin či některé aglutinogeny (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, 2011).

Očkování proti dávivému kašli může vyvolat vysoké horečky (41°C), bolesti hlavy, průjem, prudké zvracení, nadměrnou ospalost, epileptické záchvaty, křeče, kolaps, šok, dýchací potíže, poškození mozku a syndrom náhlého úmrtí dítěte (SIDS). Časopis *Journal of the American Medical Association* v roce 1994 uvedl, že u dětí, které byly očkovány proti dávivému kašli, bylo pětkrát častěji prokázáno astma než u neočkovaných dětí (Miller, 2010).

#### 1.6.1.4 *Haemophilus influenzae* typu b

*Haemophilus influenzae* typu b (Hib) je původce závažné bakteriální infekce vyvolávající invazivní hemofilové nákazy (meningitida, epiglottitida, sepse, pneumonie, artritida aj.). Nejedná se vždy o invazivní infekce. Některé infekce probíhají asymptomaticky nebo symptomaticky infekcí horních cest dýchacích. *Haemophilus influenzae* typu b se přenáší prostřednictvím kýchání, kašlání a vyměšování. Inkubační doba se odhaduje na 2 - 10 dní. Postihuje především děti do pěti let věku, nejvíce rizikový je věk pod dva roky. Výskyt invazivní hemofilové nákazy je spojený s nevyhovující socioekonomickou situací, pobytem v prostorách s nahromaděním většího počtu lidí (velké rodiny, předškolní zařízení) a imunosupresivními stavy

(Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, 2011). Nákaza se projevuje zánětem horních cest dýchacích. Po několika dnech se objevují meningitidy s typickými projevy horečky, meningeálními příznaky, zvracením, spavostí. U kojenců dochází k vyklenutí velké fontanely. V případě epiglottitidy dochází ke zduření epiglottitis, polykacím obtížím, horečce, dušnosti, vynucené poloze vsedě (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010).

Celosvětový výskyt invazivní hemofilové nákazy je podle Světové zdravotnické organizace 3 miliony případů ročně, z toho přibližně 400 000 nakažených umírá. V České republice bylo do roku 2000 hlášeno cca 100 případů invazivní hemofilové nákazy. Přibližně 80% nákazy byly meningitidy. Zavedením plošného očkování od roku 2001 došlo ke snížení jejich výskytu (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010).

V roce 1985 se v USA objevila první vakcína proti *Haemophilus influenzae* typu b. Tato vakcína byla účinná pouze u dospělých a dětí od dvou let věku. Až v letech 1987 a 1990 bylo povoleno několik konjugovaných vakcín proti hemofilovým nákazám. Od roku 1991 je očkování proti Hib doporučováno i u dětí ve věku dvou měsíců. Současné monovalentní vakcíny obsahují specifický polysacharid bakteriálního pouzdra *Haemophilus influenzae* typu b a k němu navázaný bílkovinný nosič. Jako bílkovinný nosič se používá např. tetanický nebo difterický toxoid. V ČR jsou k dispozici monovalentní vakcíny, které chrání pouze proti hemofilové nákaze, a kombinované vakcíny. Plošné očkování bylo v ČR zavedeno od roku 2007. Očkuje se kombinovanou vakcínou Infanrix Hexa (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Miller, 2010; Petráš, 2011).

#### 1.6.1.5 Virová hepatitida B

Hepatitida B je vysoce infekční virová choroba způsobující zánět jater. Zdrojem nemoci bývá především nemocný člověk nebo bacilonosič. Přenos na člověka se uskutečňuje výhradně krví nebo tělními tekutinami bacilonosiče nebo nemocného přímým (krevní transfuze, operační zákroky, zubní ošetření, poranění injekční jehlou aj.) a nepřímým způsobem (používání společných hygienických potřeb). K přenosu viru hepatitidy B dochází i při pohlavním styku (Petráš, Lesná, 2010; Petráš, 2011). V rozvojových zemích (Afrika, Asie) se nákaza přenáší především vertikálně, z rodičů

na jejich potomky. Ve vyspělých zemích převládá přenos nozokomiální a sexuální cestou (Pazdiora, 2012).

Původcem virové hepatitidy je DNA virus z čeledi *Hepadnaviridae* (Staňková, Marešová, Vaništa, 2008). K replikaci viru dochází v hepatocytech, proto jsou pro tuto nákazu typické jaterní dysfunkce. Ve výjimečných případech může napadat i tkáňové buňky jiných orgánů. Virus se skládá z proteinové kapsidy obklopené lipoproteinovým obalem. Tento obal je tvořen povrchovým antigenem HBs, který je důležitou součástí přípravy očkovací látky proti VHB. Délka inkubační doby se pohybuje od šesti týdnů až do šesti měsíců. Během inkubační doby se příznaky ani symptomy onemocnění neobjevují (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010; Stránský, 2001).

Klinický průběh virové hepatitidy B se podobá infekční „žloutence“. Má však závažnější charakter. Časteji jsou pozorovány bolesti kloubů, vyrážka, zánět ledvin. Může probíhat pod obrazem akutní nebo chronické hepatitidy nebo jako symptomatické nosičství viru. Akutní nebo subakutní forma se může vyvinout v chronickou hepatitidu B. Chronická forma může vést až ke vzniku jiných chronických chorob jater (cirhóza, zhoubný nádor). Asymptomatické nosičství se vyznačuje nosičstvím HBsAg při biochemickém a histologickém nálezu. Může zcela vymizet nebo přejít v chronickou hepatitidu (Staňková, Marešová, Vaništa, 2008).

Virová hepatitida B se vyskytuje celosvětově. Ve světě se udává až 350 miliónů chronických nosičů viru. V české populaci se nosičství odhaduje na 0,6%. Zavedením plošného očkování v roce 2001 dochází k pozvolnému poklesu počtu nakažených osob. K nejvýznamnějšímu poklesu došlo až v roce 2011 (109 onemocnění do konce srpna). Očkovány byly malé děti a dvanáctileté děti, které nebyly v minulosti očkovány (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná 2010; Petráš, 2011). Promořenost VHB je v ČR závislá především na věku. Nejvyšší séroprevalence protilátek anti-HBc je ve věku 50 a více let. Nejvíce ohroženou skupinou osob jsou v ČR děti a mladší dospělí (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010).

První komerční vakcíny proti VHB se objevily v roce 1982. Jednalo se o tzv. plazmatické vakcíny připravené sběrem HBsAg partikulí chronicky nemocných hepatitidou typu B. Tato technologie vedla k pozdějšímu vývoji rekombinantních DNA



vakcín. Účinek těchto vakcín spočívá ve vložení genu kódujícího HBsAg protein do genomu jiného mikroorganismu, v kterém se vyprodukuje antigen HBsAg. Nejběžnějším mikroorganismem jsou kvasinky *Sacharomyces cerevisiae*. Konečný protein HBsAg se získává lisováním kvasinkových buněk a následnou chemickou a biofyzikální separací (chromatograficky, filtrací apod.) (Chlábek, Smetana, Kosina 2010; Petráš, Lesná, 2010).

Současná platná vyhláška o očkování proti infekčním nemocem uvádí, že se proti virové hepatitidě pravidelně očkují nejen malé děti, ale i dospělé osoby, zdravotníci, laboranti, osoby vystavené riziku hepatitidy typu B při výkonu zaměstnání (např. zaměstnanci a příslušníci základních složek integrovaného záchranného systému), s pravidelnou hemodialyzační léčbou, s chronickou jaterní insuficiencí, s častým příjmem krevních derivátů aj. U těhotných žen, které jsou HBsAg pozitivní, nebo byly během těhotenství infikovány virem hepatitidy B, se zahajuje očkování nejpozději 24 hodin po porodu (Ministerstvo zdravotnictví, 2010). U osoby poraněné infikovaným předmětem se zahajuje očkování nejpozději do sedmi dní od poranění a dále do 14 dní po pohlavním styku s HBsAg pozitivní osobou. Doporučuje se očkovat osoby plánující pobyt v rizikové oblasti expozice hepatitidy B (Petráš, Lesná 2010; Petráš, 2011).

Očkování novorozenců, bez indikace k očkování BCG vakcínou, HBsAg pozitivní matky se zahajuje do 12 - 24 hodin současně se specifickým imunoglobulinem. Další očkování pokračuje podle současného očkovacího schématu ve věku 9 - 10 - 14 týdnů. U novorozenců s indikací k očkování proti tuberkulóze se podává pouze specifický imunoglobulin a s očkováním se pokračuje až po zhojení BCG jizvičky. Posilující dávka se doporučuje jen v případech, kdy klesne hladina protilátek pod protektivní mez 10 mIU/ml. Minimální délka ochrany se odhaduje mezi 10 - 15 lety od očkování (Petráš, Lesná, 2010; Petráš, 2011).

#### *1.6.1.6 Přenosná dětská obrna*

Přenosná dětská obrna je závažné akutní horečnaté onemocnění. Původcem je poliovirus (RNA enterovirus) tří sérotypů 1,2,3 (Buchwald, 2003). Zdrojem nákazy je nemocný nebo nakažený jedinec. K přenosu dochází přímým kontaktem s nemocnou

osobou, kontaminovanými předměty a požitím kontaminovaných potravin nebo vody. Virus poliomyelitidy je vylučován stolicí – orofekální přenos (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010).

Poliovirus, zachycený v horních cestách dýchacích, se během relativně krátké inkubační doby (7 - 14 dní) rozšíří zejména do střevního traktu. U více než 90 % nákaz probíhá přenosná dětská obrna asymptomaticky. První příznaky vznikají náhle a trvají po dobu několika dní. Objevuje se horečka, bolesti hlavy, zvracení, únava, ztuhlost šíje a bolesti končetin. Původce přenosné dětské obrny napadá centrální nervový systém. Rozvinuté onemocnění probíhá ve dvou fázích (Slonim, Švandová, 2001). První fáze je obdobná jako chřipka. Zdravotní stav se během několika dní zlepšuje. Druhá fáze odpovídá obrazu zánětlivého poškození centrální nervové soustavy. V některých případech nákazy se vyskytuje paralytická poliomyelitida způsobující silné bolesti svalů. Paralytická forma s mírnou, většinou asymetrickou obrnou dolních končetin a poškození mozkových nervů se vyskytuje maximálně u 1 % případů. Vzácně se může vyskytnout tzv. Landryho forma vyznačující se obrnou dýchacích svalů. Příčinou je úmrtí u 5 – 10 % případů (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010; Petráš, 2011).

Plošné očkování proti přenosné dětské obrně bylo zahájeno v roce 1958. V ČR se živou orální vakcínou očkuje od roku 1960. Od této doby počty případů výrazně poklesly. Velké epidemie se objevovaly v 3 – 5 letých intervalech. V roce 1961 byla inaktivovaná vakcína nahrazena perorální. Československo se stalo jednou z prvních zemí bez výskytu přenosné dětské obrny. Světová zdravotnická organizace v roce 2002 vyhlásila Evropu jako poliomyelitidy prostou (polio free region). V současné době se onemocnění vyskytuje endemicky již jen ve čtyřech státech světa – v Afghánistánu, Indii, Nigérii a Pákistánu. V těchto zemích převládá výskyt u dětí do 5 let věku. V letech 2007 - 2008 se živá poliovakcína nahradila tzv. zesílenou injekční usmrcenou vakcínou, která je součástí kombinované očkovací vakcíny Infanrix Hexa (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010; Petráš; 2011).

Druhá posilující („booster“) dávka se podává minimálně o devět let později po čtvrté dávce základního očkování (tj. po dovršení 10 roku, do završení 11 roku)

monovalentní nebo kombinovanou vakcínou (záškrt, tetanus, dáivý kašel) a případně každých deset let. Neočkovaná dospělá osoba se očkuje celkem třemi dávkami inaktivované vakcíny intramuskulárně do oblasti deltového svalu (Částková, 2012; Petráš, Lesná, 2010; Petráš, 2011).

### *1.6.2 MMR vakcína – spalničky, zarděnky, příušnice*

Od prvního roku se imunitní systém dítěte velmi bouřlivě rozvíjí. Dítě přichází do kontaktu s mnoha dalšími patogeny ze svého prostředí a podstupuje další povinná očkování. V tomto dětském věku se objevují zejména tzv. exantémová onemocnění (spalničky, zarděnky). Očkování je zaměřeno především proti nim. Novou povinnou vakcínou je tzv. MMR vakcína proti splaničkám, zarděnkám a příušnicím. Jedná se o živou atenuovanou (oslabenou) vakcínu, která může být podána jak dětem, tak i dospělým, nikoliv však těhotným ženám (Ghosh, 2007). V České republice se používají dvě vakcíny – Trivivac české výroby (Sevapharma) nebo Priorix (GSK) (Strunecká, 2012). V ČR se proti splaničkám očkuje od roku 1969, proti spalničkám a příušnicím od roku 1986 v roce 1995 přibylo očkování proti zarděnkám. Očkování je stanovené od 15 měsíce věku dítěte. Pro zajištění imunity se v intervalu 6 - 10 měsíců po předchozím očkování (tj. ve věku 20 - 25 měsíců) podává posilující (booster) dávka (Částková, 2011).

U malých dětí se vakcína aplikuje subkutánně, ale i intramuskulárně do horní části anterolaterální oblasti stehna. Dospělé osoby jsou očkovány do deltové oblasti paže (Petráš, 2011).

Za kontraindikace očkování jsou považovány akutní horečnatá onemocnění, léčba ACTH, imunosupresivní léčba, hematologická onemocnění, závažná porucha imunity, těžká alergie alespoň na jednu složku vakcíny (žloutek, želatina), epilepsie, neurologická a autoimunitní onemocnění. Mezi nežádoucí účinky vakcíny patří zvýšená teplota, až horečka (39°C), exantém, zánět spojivek a horních cest dýchacích, únava, nechutenství, lymfadenopatie, artralgie a velmi vzácně trombocytopenie (Chlíbek, Smatan, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010).

### 1.6.2.1 Spalničky (*morbilli*)

Spalničky jsou akutní exantémové onemocnění vyvolané virem ze skupiny paramyxovirů (rod *Morbillivirus*) ovlivňující dýchací soustavu, kůži a oči. Výhradním hostitelem viru je člověk. K přenosu dochází kapénkovou infekcí s charakteristickým dvoufázovým průběhem. Po uplynutí inkubační doby (8 až 14 dní) se objevují první příznaky se zánětem horních cest dýchacích, silnou rýmou, kašlem a zánětem spojivek. Po několika dnech dochází k výsevu makulopapulózního exantému. Charakteristicky se šíří od boltce a týle na obličej přes horní část trupu a končetin (tzv. exantémové stadium) s hemoragickými projevy. Po třech dnech vyrážka postupně ustupuje ve stejném směru jako začínala (bledne obličej a posléze další části trupu a končetin). Nejčastější komplikací spalniček je bakteriální pneumonie, mezotitida nebo postižení paranazálních dutin (Beneš, 2009). Ve většině případů jsou vyvolány přidruženou bakteriální infekcí. K nejzávažnějším komplikacím patří encefalitida nebo spalničková pneumonie. Mohou vést ke vzniku trvalých následků v podobě obrny, postižení smyslů či intelektu (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010).

Očkování bylo zahájeno v roce 1969. Od tohoto roku došlo k prudkému poklesu počtu případů onemocnění. Dříve bylo ročně hlášeno několik desítek tisíc onemocnění, nyní pouze 5 případů. V roce 1982 došlo k eliminaci spalniček jako hromadně se vyskytující nákazy. Nyní se v ČR republice tato nákaza objevuje pouze jako importovaná, nebo onemocní spíše dospělí lidé, u nichž selhalo očkování (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Lebl, 2007).

Ve výjimečných případech lze očkovat i starší osoby, které nebyly očkovány nebo byly očkovány před více než 20 - 30 lety a u nichž se předpokládá zvýšené riziko expozice spalniček. Osoby, které byly v kontaktu s nemocným, musí být očkovány nejpozději do 72 hodin po expozici (Smetana, Boštíková, Kosina, Šplíno, Chlíbek, 2012).

#### 1.6.2.2 Zarděnky (*rubeola*)

Zarděnky jsou akutní exantémové onemocnění vyvolané viry ze skupiny *Togaviridae*. K přenosu nákazy dochází prostřednictvím kapének nebo transplacentárně. Inkubační doba kolísá mezi 12 - 23 dny. Získaná forma zarděnek probíhá většinou lehce. V případě, že se onemocnění rozvine v těhotenství, může dojít k závažnému poškození plodu, potratu, vzniku vrozených vývojových vad nebo porodem plodu, u kterého je později pozorována porucha sluchu, zraku nebo psychomotorická retardace (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010; Petráš, 2011).

Rozlišují se dvě formy zarděnek – *získané a vrozené zarděnky*. *Získané zarděnky* vznikají kapénkovým přenosem. Klinický obraz je různý. Nejčastěji se objevuje skvrnitý, růžový, nesplývající makulopapulózní exantém na obličeji a trupu. Posléze se šíří až na končetiny (Shmaefsky, 2009). Těžké formy onemocnění mohou být doprovázené zánětem mozku. Velmi často jsou popisovány bolesti kloubů a zánět kloubů. Hlavním charakteristickým rysem zarděnek je zduření uzlin v šíji a za ušima (Beneš, 2009). *Vrozené zarděnky* vznikají transplacentárním přenosem viru z nakažené matky na dítě. Nejvíce je plod ohrožen v prvních třech měsících těhotenství. Nitroděložní infekce má za následek spontánní potrat, předčasný porod nebo tzv. Greggův syndrom, tj. vznik vrozených vývojových vad srdce, oka a postižení sluchu. Narozené dítě má nižší porodní váhu a špatně prospívá (Lebl, 2007; Petráš, Lesná, 2010).

Zarděnky se vyskytují po celém světě. Onemocnění je endemické ve všech zemích, kde není zavedeno povinné očkování dětí. V bývalém Československu se v roce 1982 začaly proti zarděnkám očkovat dvanáctileté dívky. Očkování všech dětí ve věku dvou let bylo zahájeno v roce 1984. Dívky a ženy ve fertilním věku byly až do roku 2000 doočkovávány. Trivalentní vakcínou proti zarděnkám, spalničkám a příušnicím se očkuje od roku 1995. Využívá se oslabený virus zarděnek, nejčastěji kmen Wistar RA 27/3 pomnožený na lidských diploidních buňkách (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Lebl, 2007).

### 1.6.2.3 Příušnice (*parotitida, parotitis epidemica*)

Příušnice jsou nakažlivé virové onemocnění vyvolávající zánět slinných žláz (příušních, podčelistních, podjazykových). Postihuje všechny vnímavé osoby, zejména ale děti. Původcem je virus ze skupiny paramyxovirů s inkubační dobou mezi 18 - 21 dny. K přenosu dochází prostřednictvím kapének z jedné osoby na druhou. Onemocnění se projeví horečkou a bolestivým zduřením příušních slinných žláz. Zpočátku je zánět jednostranný. Později přechází i na druhou stranu. Častými projevy příušnic jsou postižení CNS, otoky žláz, postižení pankreatu, epididymitida a orchitida, která u staších chlapců nebo dospělých mužů může způsobit sterilitu. V některých případech byly hlášeny meningoencefalitidy, myelitidy a radikulitidy (Chlábek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010).

Před zavedením očkování byla parotitida nejčastějším dětským infekčním onemocněním. Za posledních 20 let se v ČR incidence nákazy snížila až 26krát. V Československu bylo očkování proti příušnicím zahájeno v roce 1987 monovalentní vakcínou. O dva roky později byla nahrazena bivalentní vakcínou (Mopavac) současně s očkováním proti spalničkám. V současné době se očkuje trivalentní vakcínou proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím (Trivivac, Priorix). Od roku 2007 lze v ČR používat i čtyřvalentní vakcínu obsahující složku proti varicele (Muntau, 2009; Petráš, 2011). Využívá se oslabený virus příušnic, nejčastěji virus z kmene Jeryl Lynn pomnožený na primárních buňkách psích ledvin nebo na tkáňových kulturách kuřecích embryí, tzv. RIT 4385 (Chlábek, Smetana, Kosina, 2010).

Neočkované dospělé osoby se očkují ve stejném schématu jako děti. Očkují-li se osoby, které již v minulosti byly očkované, podává se pouze jedna posilující dávka (Muntau, 2009; Petráš, 2011).

Vzhledem k přítomnosti mateřských protilátek by očkování proti příušnicím nemělo být prováděno u kojenců do jednoho roku věku. Mezi další kontraindikace patří akutní horečnaté onemocnění, alergie na neomycin, stejně jako vrozené nebo získané T-buněčné imunoefekty, dojde-li po předchozím očkování ke vzniku komplikace bez prokázané příčiny, epilepsie a těhotenství. Imunokompromitované osoby (HIV pozitivní, s aktivní neléčenou TBC, s léčbou vysokými dávkami imunosupresiv, s onkologickým

onemocněním, závažným onemocněním imunitního systému) se neočkují proti příušnicím. Kmen Jeryl Lynn obsažený v očkovací látce se hodnotí jako nebezpečný (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010).

### 1.6.3 BCG vakcína – tuberkulóza

Tuberkulóza je celosvětově rozšířené chronické infekční onemocnění, jehož původcem je mykobakterie *Mycobacterium tuberculosis*, dříve nazývaný jako „Kochův bacil“. V roce 1882 jej objevil Robert Koch. Infekce se šíří zejména kapénkovou cestou. Nákaza může vzniknout i po požití tepelně nezpracovaného mléka a mléčných výrobků infikovaného zvířete (Dyer, 2010). Jejím zdrojem se stává nemocný člověk nebo člověk, vzácněji také zvířata (např. skot domácí). Inkubační doba je odhadována na několik měsíců i let po expozici a záchytu mykobakterie (Fošum, 2008; Petráš, Lesná, 2010; Petráš, 2011).

Preferovaným místem záchytu TBC jsou plíce. Z plic se mykobakterie šíří krevním řečištěm nebo lymfatickým systémem do dalších orgánů. První příznaky jsou většinou nevýrazné. Nemocní trpí únavou, hodně se potí (především v noci), mají zvýšenou teplotu a ubývají na váze. Nejčastější klinickou formou je plicní TBC (až 80% případů). Projevuje se vleklým kašlem. Nejnebezpečnější formou TBC jsou meningeální nebo miliární TBC, které mohou zanechat neurologické následky. Léčba je v posledních letech výrazně komplikována antibiotickou rezistencí některých mykobakteriálních kmenů (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, Lesná, 2010).

V bývalém Československu bylo očkování proti tuberkulóze zahájeno v roce 1953. Očkování byli jak novorozenci, tak i starší osoby (Wallenfels, Szpaková, Jágrová, 2012). Tím bylo docíleno rychlé proočkovanosti populace. Až do roku 2009 se očkovali novorozenci a starší děti, kteří byli tuberkulín negativní, ve věku 11 let. Výjimku tvořilo období v letech 1986 - 1994, kdy se ve Středočeském, Východočeském a Jihočeském kraji očkovaly děti pouze dobrovolně. Vlivem rostoucího počtu případů TBC a úmrtí neočkovaných novorozenců se i v těchto krajích vrátilo plošné očkování zpět. V roce 2009 bylo přeočkování dětí ve věku 11 let ukončeno. Od roku 2010 byla v ČR zrušena plošná vakcinace novorozenců proti TBC (Petráš, Lesná, 2010; Petráš, 2011).

TBC je řazena mezi nejčastěji se vyskytované nemoci a příčiny úmrtí na světě, zejména však v rozvojových zemích. V současné době dochází na celém světě k vzestupu incidence TBC. Ústav zdravotnických informací a statistik v ČR uvádí, že v roce 2010 bylo v 52 zemích Evropského regionu WHO registrováno 389 tis. případů TBC (tj. 43,2 případů na 100 tis. obyvatel) a tvořily 4,7 % všech TBC onemocnění hlášených do WHO. Světová zdravotnická organizace (WHO) sestavila seznam zemí s vyšším výskytem TBC. V Evropě se jedná o Bosnu a Hercegovinu, Bulharsko, Litvu, Lotyšsko, Moldávii, Rumunsko, Rusko a Ukrajinu. V Asii je zvýšený výskyt TBC ve všech zemích kromě Íránu, Izraele, Japonska, Jordánska, Kuvajtu, Libanonu, Malediv, Ománu, Saudské Arábie, Singapuru, Spojených arabských emirátů, Sýrie a Turecka. V Africe se vyšší výskyt netýká Egypta, Komoru, Libye, Mauricia, Seychel a Tuniska, jinak všech ostatních afrických zemí. V Americe se jedná o Bolívii, Brazílii, Dominikánskou republiku, Ekvádor, Guatemala, Guyanu, Haiti, Honduras, Nikaraguu, Panamu, Paraguay, Peru a Surinam a v Austrálii a Oceánii o Kiribati, Marshallovy ostrovy, Mikronésii, Palau, Papua-Novou Guineu, Šalamounovy ostrovy, Vanuatu Tuvulu (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Fabiánová, 2012; Ministerstvo zdravotnictví, 2010). V příloze 4 jsou znázorněny hlášená onemocnění TBC na 100 tis. obyvatel v Evropě v roce 2010.

V ČR incidence TBC dlouhodobě klesá. Řadí se mezi země s nízkým výskytem TBC. V roce 2010 bylo v ČR hlášeno 678 případů TBC (tj. 6,5 případů na 100 tis. obyvatel.). Cizinci se podíleli ze 17 % na celkovém počtu onemocnění. Nákaza se častěji vyskytovala u mužů než u žen. Nejvíce byla diagnostikována ve věkové kategorii osob nad 75 let. Převažující formou byla plicní TBC (Nováková, 2012).

Pravidelné očkování proti tuberkulóze se provádí pouze u novorozenců ve věku čtyř dní až šesti týdnů, případně u starších dětí tuberkulín negativních či dospělých, kteří jsou vystaveni zvýšenému riziku tuberkulózy (Petráš, 2011).

K očkování proti tuberkulóze se v ČR používá pouze jediná vakcína. Jedná se o živou bakteriální vakcínu obsahující živé oslabené *Mycobacterium bovis* (BCG). Tento typ vakcíny bývá lyofilizovaný. Před použitím musí být naředěný ve výrobcem dodávaném rozpouštědle. Vakcína se podává intradermálně. V případě, že se po BCG



očkování vytvoří v místě vpichu červený pupínek (3 - 4 týdny) lze postvakcinační ochranu považovat za prokázanou. Očkování proti tuberkulóze se z pohledu účinnosti řadí mezi nejvíce kontroverzní očkování. Klinické studie prokázaly, že BCG vakcinace nazajišťuje kompletní imunitu proti tuberkulóze. Účinně chrání proti jejím závažným formám (meningitida, generalizovaná TBC) v dětství. Velmi nízká účinnost, jen 20 – 40%, je u plicních forem a zcela vůbec nebrání vzniku primární infekce (Chlíbek, Smetana, Kosina, 2010; Petráš, 2011).

Vakcína nesmí být podána při akutním horečnatém onemocnění se středně těžkým nebo těžkým průběhem, při známkách hypersenzitivity na jakoukoli složku vakcíny, při těžké alergické reakci po předchozím podání vakcíny. Proti tuberkulóze se neočkují imunokompromitované děti nebo dospělé osoby, s buněčnou nebo kombinovanou imunodeficiencí, s chronickým onemocněním ledvin nebo jater, se zánětlivých kožním onemocněním, s generalizovanou formou kožního ekzému a dermatózy, s hemoblastózou a imunosupresivní léčbou a HIV pozitivní (Petráš, 2011). U HIV infikovaných novorozenců bez klinických projevů je očkování proti tuberkulóze povolené. Očkování je dále kontraindikováno u osob s TBC v anamnéze a u jedinců s pozitivní tuberkulínovou zkouškou. Je-li porodní hmotnost novorozence nižší než 2,5 kg odkládá se BCG vakcinace do doby dosažení uvedené minimální hmotnosti (Škvoránková, 2012). Typickým znakem po očkování BCG vakcínou je tvorba postvakcinační reakce v místě vpichu. Měla by se objevit u 90 – 95 % očkovaných. Po spontánním zhojení zanechává jizvu o velikosti 2 – 10 mm. V některých případech dochází ke zvětšení spádových lymfatických uzlin přetrvávajících i několik měsíců. Při nesprávné aplikaci může dojít k vytvoření podkožního nebo nitrosvalového granulomu, vzniku keloidní jizvy, k osteomyelitidě, artritidě a generalizované BCG infekci (Petráš, 2011).

## **2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY**

**Hlavní cíl:** Podat přehled o proočkovanosti u povinného očkování a dodržování doby dávky očkování podle očkovacího kalendáře u dětí v prvních letech života.

### **Dílčí cíle:**

**C1** Zjistit z jakých důvodů dochází k pozdějšímu provedení očkování v prvních letech života dítěte.

**C2** Zjistit, zda jsou děti, patřící do rizikové skupiny, očkované proti tuberkulóze.

### **Hypotézy:**

**H1** Proočkovanost dětí v rámci povinného očkování splňuje kritéria kolektivní imunity.

**H2** Rozložení dob mezi jednotlivými dávkami očkování odpovídá předpokladům očkovacího kalendáře.

**H3** Dodržování termínů očkování je ovlivněno nemocností dítěte a negativním postojem matky k očkování.

**H4** Děti, patřící do rizikové skupiny, jsou očkované BCG vakcínou.

### 3. METODIKA

Jedná se o kvantitativní výzkum formou deskriptivní průřezové studie s technikou sběru a analýzy dat.

Šetření bylo provedeno na populaci dětí narozených v okrese České Budějovice. Jako výzkumný soubor byly použity děti narozené v tomto okrese v roce 2009, 2010 a 2011. Z údajů zveřejněných na webových stránkách Českého statistického úřadu bylo zjištěno, že v roce 2009 se v tomto okrese narodilo 2090 dětí, v roce 2010 se narodilo 2193 dětí a v roce 2011 1972 dětí. Základní soubor dětí narozených v těchto letech tvořilo celkem 6255 dětí.

Zaměřili jsme se na popis základních statistických proměnných, pohlaví a data narození. Bylo zjišťováno, zda byla podána vakcína, termín podání, kontraindikace očkování a případné důvody přerušeni či odloženi termínu očkování. Dodržování doby dávky očkování podle očkovacího kalendáře bylo vypočteno při analýze dat.

#### **Výběr vzorku populace**

Pro výzkum byly vybrány kohorty dětí narozené od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2011. V tomto termínu narozené děti byly vybrány proto, že při dodržení platného očkovacího kalendáře by měly být kompletně očkovány proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, hemofilové invazivní infekci, žloutence typu B a přenosné dětské obrně (DTPHibHB). Za předpokladu, že by měla být zjištěna 95% zaočkovanost ze souboru 3100 dětí, což je dolní hranice pro odhadovanou hodnotu proočkovanosti, se vzorek skládal z 282 dětí narozených v roce 2009, z 314 dětí narozených v roce 2010 a 234 dětí narozených v roce 2011. Spolu byly zaznamenávány údaje od 831 dětí.

Způsob výběru dětí byl založen na náhodném výběru registrujících praktických lékařů pro děti a dorost. Ve spolupráci s epidemiologickým oddělením Krajské hygienické stanice bylo vybráno 6 spolupracujících lékařů. Dětská sestra vybrala všechny děti narozené v příslušných letech, od kterých se získaly a zaznamenaly

informace potřebné pro studii. Hlavní komunikaci s dětskými lékaři zajišťovala asistentka vedoucí z odboru epidemiologie v okrese České Budějovice.

### **Zdroje dat**

Data byla získána pomocí sběrných formulářů od praktických lékařů pro děti a dorost výpisem ze zdravotní karty dítěte. Data byla pořízena v anonymní formě.

### **Způsob pořizování dat**

Formulář pro záznam dat byl vytvořený v programu EpiData. Sběrný formulář obsahoval základní informace důležité pro popis účastníků se respondentů (datum narození, pohlaví, porodní hmotnost), záznamy o průběhu očkování v prvních letech života dítěte a případné kontraindikace, důvody přerušení či odložení dalšího termínu očkování. Údaje o průběhu očkování obsahovaly druh a datum očkování podle platného očkovacího kalendáře.

### **Sběr dat**

Data o průběhu očkování v prvních letech života dítěte, získaná z jejich zdravotní dokumentace evidované praktickým lékařem pro děti a dorost, byla zaznamenávána do systému EpiData. Byl vypracován formulář pro vkládání dat do systému EpiData-Entry a kontrolní systém, který zajišťoval vložení přípustných hodnot jednotlivých údajů. Další kontrolu správnosti dat jsem provedla v programu EpiData Analysis.

## 4. VÝSLEDKY

### Základní charakteristika dětí při narození

Základní soubor tvořilo 831 dětí narozených v letech 2009, 2010 a 2011. V roce 2009 se v okrese České Budějovice narodilo celkem 2090 dětí, v roce 2010 2193 dětí a v roce 2011 1972 dětí. Data byla získána od 282 dětí narozených v roce 2009, v roce 2010 od 314 dětí a v roce 2011 od 234 dětí. Velikost základního souboru je téměř 20% ze všech narozených dětí v těchto letech v tomto okrese.

#### 4.1 Frekvence pohlaví u zkoumaného souboru

Tabulka č. 4/1- Zastoupení pohlaví

| Pohlaví | Počet | %     |
|---------|-------|-------|
| Muži    | 427   | 51.4  |
| Ženy    | 404   | 48.6  |
| Spolu   | 831   | 100.0 |

Zdroj: Vlastní výzkum

Jako výzkumná oblast byl použit soubor skládající se z 831 záznamů. Vlastní zastoupení pohlaví bylo z 51,4% chlapci a z 48,6% dívky (tabulka č. 4/1)

#### 4.2 Porodní hmotnost novorozenců zkoumaného souboru

Průměrná hodnota porodní hmotnosti novorozenců ve zkoumaném souboru činí u mužů 3304,89g a u dívek 3178,07g. Nejnižší zaznamenaná hodnota je u mužů 730g, u dívek 840g. Nejvyšší hmotnost byla u chlapce, který vážil 5490g a u dívky s porodní hmotností 5300g. V jednom případě nebyl požadovaný údaj uvedený ve zdravotnické dokumentaci.

**Tabulka č. 4/2 – Rozdělení dětí podle kategorií porodní hmotnosti**

| <b>Gramy</b> | <b>Počet</b> | <b>%</b>     |
|--------------|--------------|--------------|
| 700 - 799    | 2            | 0.2          |
| 800 - 899    | 1            | 0.1          |
| 900 - 999    | 4            | 0.5          |
| 1200 - 1299  | 1            | 0.1          |
| 1300 - 1399  | 1            | 0.1          |
| 1400 - 1499  | 1            | 0.1          |
| 1500 - 1599  | 1            | 0.1          |
| 1600 - 1699  | 2            | 0.2          |
| 1700 - 1799  | 4            | 0.5          |
| 1800 - 1899  | 6            | 0.7          |
| 1900 - 1999  | 9            | 1.1          |
| 2000 - 2099  | 5            | 0.6          |
| 2100 - 2199  | 10           | 1.2          |
| 2200 - 2299  | 11           | 1.3          |
| 2300 - 2399  | 10           | 1.2          |
| 2400 - 2499  | 13           | 1.6          |
| 2500 - 2599  | 17           | 2.0          |
| 2600 - 2699  | 12           | 1.4          |
| 2700 - 2799  | 24           | 2.9          |
| 2800 - 2899  | 43           | 5.2          |
| 2900 - 2999  | 47           | 5.7          |
| 3000 - 3099  | 49           | 5.9          |
| 3100 - 3199  | 58           | 7.0          |
| 3200 - 3299  | 88           | 10.6         |
| 3300 - 3399  | 64           | 7.7          |
| 3400 - 3499  | 73           | 8.8          |
| 3500 - 3599  | 66           | 8.0          |
| 3600 - 3699  | 48           | 5.8          |
| 3700 - 3799  | 33           | 4.0          |
| 3800 - 3899  | 35           | 4.2          |
| 3900 - 3999  | 28           | 3.4          |
| 4000 - 4099  | 17           | 2.0          |
| 4100 - 4199  | 19           | 2.3          |
| 4200 - 4299  | 11           | 1.3          |
| 4300 - 4399  | 6            | 0.7          |
| 4400 - 4499  | 5            | 0.6          |
| 4500 - 4599  | 2            | 0.2          |
| 4600 - 4699  | 1            | 0.1          |
| 4700 - 4799  | 1            | 0.1          |
| 5300 - 5399  | 1            | 0.1          |
| 5400 - 5499  | 1            | 0.1          |
| <b>Spolu</b> | <b>830</b>   | <b>100.0</b> |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Ze statistického souboru byly zjištěny informace o 7 dětech s extrémně nízkou porodní hmotností (pod 1000g - modrá), třech dětech s velmi nízkou porodní hmotností (pod 1500g - zelená) a 71 dětech s nízkou porodní hmotností (pod 2500g - fialová). Z praktického hlediska jsme porodní hmotnost rozdělili do jednotlivých kategorií, po 100g (tabulka č. 4/2).

### 4.3 Očkování proti tuberkulóze

Tabulka č. 4/3 – Očkování BCG vakcínou

| Rok narození | Frekvence očkování BCG |            | Spolu |
|--------------|------------------------|------------|-------|
|              | Ano                    | Ne         |       |
| 2009         | 261 (92.6 %)           | 21 (7.4%)  | 282   |
| 2010         | 237 (75.5%)            | 77 (24.5%) | 314   |
| 2011         | 7 (3%)                 | 228 (97%)  | 235   |
| Spolu        | 505 (100%)             | 326        | 831   |

Zdroj: Vlastní výzkum

Ze základního souboru 831 dětí bylo 505 (60,8%) dětí očkovanou BCG vakcínou proti tuberkulóze. Neočkováno bylo 326 (39,2%) dětí. V roce 2009 ze statistického souboru 282 dětí bylo očkováno 261 (92,6%) dětí a neočkováno 21 (7,4%) dětí. V roce 2010 podstoupilo očkování 237 (75,5%) dětí, zbylých 77 (24,5%) dětí se očkování nezúčastnilo. V roce 2011 bylo očkováno 7 (3%) dětí a neočkováno 228 (97%) dětí (tabulka č. 4/3).

Tabulka č. 4/4 – Neočkovaní BCG vakcínou v letech 2009 a 2010 – důvod

| Druh kontraindikace                            | 2009  | 2010 | Spolu |
|--|-------|------|-------|
|  | Počet |      |       |
| Donošený, funkčně nezralý                      | 1     | 0    | 1     |
| Nepovinné očkování                             | 0     | 43   | 43    |
| Neurologické potíže                            | 0     | 1    | 1     |
| Neuvedeno                                      | 7     | 14   | 21    |
| Nízká porodní hmotnost                         | 9     | 10   | 19    |
| Odmítnutí očkování                             | 4     | 8    | 12    |
| Nepovinné očkování (indikace - otec matky TBC) | 0     | 1    | 1     |
| Turnerův syndrom                               | 1     | 0    | 1     |
| Spolu  | 22    | 77   | 99    |

Zdroj: Vlastní výzkum



Devadesát devět dětí narozených v letech 2009 a 2010 nebylo očkováno BCG z důvodu kontraindikací. V jednom případě bylo dítě funkčně nezralé. Dočasnou kontraindikací se stala nízká porodní hmotnost novorozence a to v devatenácti případech. Dále jedenkrát neurologické potíže, v jedné skutečnosti Turnerův syndrom. Rodiči bylo očkování odmítnuto ve dvanácti případech. V devatenácti případech nebyl tento požadovaný údaj ve zdravotnické dokumentaci uveden. Základní soubor dětí narozených v roce 2009 a 2010 tvořily i děti, na které se již nevztahovalo povinné očkování proti tuberkulóze. Jednalo se o 43 dětí narozených v listopadu a prosinci 2010. V jednom případě bylo dítě očkované z důvodu indikace TBC. Otec matky dítěte trpěl v době jeho narození aktivní TBC (tabulka č. 4/4).

**Tabulka č. 4/5 – Indikace očkování proti TBC v roce 2011**

| Důvod provedení očkování            | Počet | %    |
|-------------------------------------|-------|------|
| Indikace očkování proti tuberkulóze | 4     | 1.7  |
| Na žádost rodiče                    | 3     | 1.28 |
| Spolu                               | 7     | 2.98 |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

V roce 2011 bylo proti tuberkulóze očkováno 7 (1,98%) dětí z celkového počtu dětí narozených v roce 2011. Čtyři děti byly očkovány z důvodu indikace očkování proti tuberkulóze a tři děti byly očkované na žádost rodičů (tabulka č. 4/5).

## Doba od narození do BCG vakcinace

Tabulka č. 4/6 – Rozdíl mezi narozením a podáním BCG vakcíny

| Počet dní od narození do první dávky BCG | Počet dětí očkovaných do 7. dne života | Počet dětí očkovaných nad 7. den života | Spolu |
|--|--|---|-------|
| 2  | 2                                      | 0                                       | 2     |
| 3  | 166                                    | 0                                       | 166   |
| 4  | 176                                    | 0                                       | 176   |
| 5  | 26                                     | 0                                       | 26    |
| 6  | 56                                     | 0                                       | 56    |
| 7  | 19                                     | 0                                       | 19    |
| 8  | 0                                      | 10                                      | 10    |
| 9  | 0                                      | 3                                       | 3     |
| 10                                       | 0                                      | 4                                       | 4     |
| 12                                       | 0                                      | 3                                       | 3     |
| 13                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 14                                       | 0                                      | 6                                       | 6     |
| 15                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 18                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 21                                       | 0                                      | 4                                       | 4     |
| 36                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 40                                       | 0                                      | 2                                       | 2     |
| 58                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 60                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 77                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 85                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 90                                       | 0                                      | 2                                       | 2     |
| 95                                       | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 101                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 105                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 106                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 113                                      | 0                                      | 2                                       | 2     |
| 120                                      | 0                                      | 2                                       | 2     |
| 176                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 177                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 196                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 265                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 300                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 340                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 383                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 426                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 443                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| 448                                      | 0                                      | 1                                       | 1     |
| Spolu                                    | 445                                    | 60                                      | 505   |

Zdroj: Vlastní výzkum

V tabulce č. 4/6 je názorně vidět, že nejvíce dětí (176 dětí – 34,9%) bylo očkováno první dávkou BCG vakcíny 4 den života. Druhým nejčastějším dnem očkování byl 3 den života dítěte. V tento den obdrželo vakcínu proti tuberkulóze 166 (32,9%) dětí. Očkování bylo provedeno do 7 dne od narození 445 dětem (88,1%). U 60 dětí (11,9%) bylo očkování provedeno až po 7 dni života. U 17 dětí bylo očkování provedeno po 100 – 448. dnech života.

**4.4 Očkování proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, přenosné dětské obrně, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b a virové hepatitidě B – vakcína Infanrix Hexa (první dávka)**

**Tabulka č. 4/7 – Očkování vakcínou Infanrix Hexa – první dávka**

|       | <b>Frekvence</b> | <b>%</b> |
|-------|------------------|----------|
| Ano   | 827              | 99.5     |
| Ne    | 4                | 0.5      |
| Spolu | 831              | 100.0    |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka č. 4/8 – Neočkování první dávkou vakcíny Infanrix Hexa – důvod**

| <b>Druh kontraindikace</b> | <b>Počet</b> |
|----------------------------|--------------|
| Neurologické potíže        | 2            |
| Očkování v Německu         | 2            |
| Spolu                      | 4            |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Ze základního souboru bylo 827 dětí (99,5%) očkováno první dávkou vakcíny Infanrix Hexa. Z důvodu kontraindikací nebyly očkovány 4 děti (0,5%) (tabulka č. 4/7). Ve dvou případech se jednalo o neurologické potíže a dvě děti byly očkovány v zahraničí (Německo) (tabulka č. 4/8).

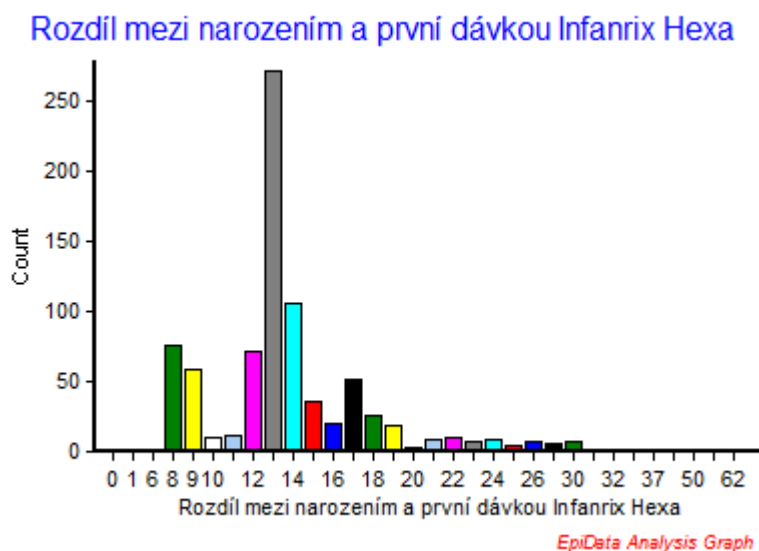
## Doba od narození do podání první dávky vakcíny Infanrix Hexa

Tabulka č. 4/9 – Rozdíl mezi narozením a první dávkou vakcíny Infanrix Hexa (zvýrazněné nejčastější týdny podání vakcíny)

| Počet týdnů od narození do první dávky vakcíny Infanrix Hexa | Počet dětí | %     |
|--|------------|-------|
| 0  | 2          | 0.2   |
| 1  | 1          | 0.1   |
| 6  | 1          | 0.1   |
| 8  | 76         | 9.2   |
| 9  | 59         | 7.1   |
| 10   | 10         | 1.2   |
| 11   | 12         | 1.5   |
| 12   | 72         | 8.7   |
| 13   | 271        | 32.8  |
| 14   | 105        | 12.7  |
| 15   | 36         | 4.4   |
| 16   | 20         | 2.4   |
| 17   | 52         | 6.3   |
| 18   | 25         | 3.0   |
| 19   | 18         | 2.2   |
| 20   | 3          | 0.4   |
| 21   | 8          | 1.0   |
| 22   | 10         | 1.2   |
| 23   | 7          | 0.8   |
| 24   | 8          | 1.0   |
| 25   | 4          | 0.5   |
| 26   | 7          | 0.8   |
| 27   | 5          | 0.6   |
| 30   | 7          | 0.8   |
| 31   | 1          | 0.1   |
| 32   | 1          | 0.1   |
| 34   | 1          | 0.1   |
| 37   | 1          | 0.1   |
| 47   | 1          | 0.1   |
| 50   | 1          | 0.1   |
| 53   | 1          | 0.1   |
| 62   | 1          | 0.1   |
| Spolu  | 827        | 100.0 |

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 4/1 - Rozdíl mezi narozením a první dávkou vakcíny Infanrix Hexa**



*Zdroj: Vlastní výzkum*

Tabulka č. 4/9 a graf č. 4/1 znázorňují počet týdnů, které uběhly od narození do podání první dávky vakcíny Infanrix Hexa. Až 271 (32,8%) dětí bylo očkováno 13 týden svého života. Druhým nejčastějším termínem očkování byl 14 týden, kdy bylo očkováno 105 (12,7%) dětí.

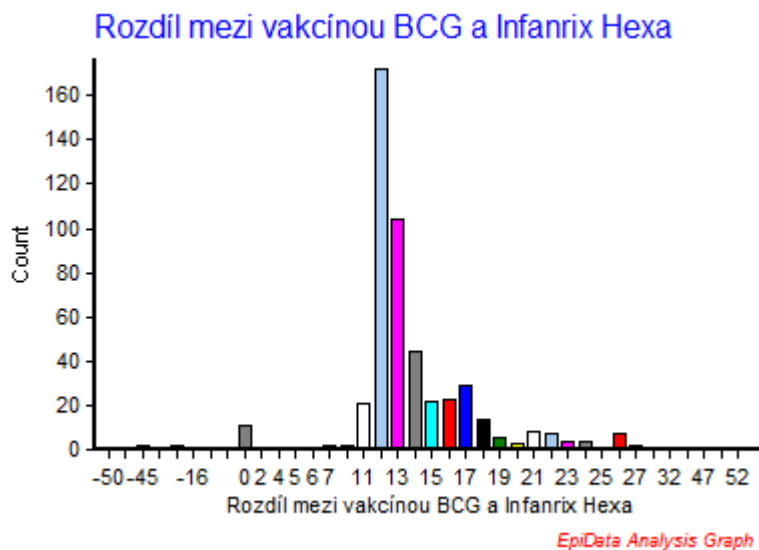
## Doba od očkování BCG vakcínou do první dávky Infanrix Hexa

Tabulka č. 4/10 – Rozdíl mezi očkováním BCG vakcínou a první dávkou vakcíny Infanrix Hexa (zvýrazněné nejčastější týdny podání vakcíny)

| Počet týdnů od BCG vakcinace do 1. dávky vakcíny Infanrix Hexa | Počet dětí | %     |
|--|------------|-------|
| -50  | 1          | 0.2   |
| -47  | 1          | 0.2   |
| -45  | 2          | 0.4   |
| -35  | 1          | 0.2   |
| -29  | 2          | 0.4   |
| -16  | 1          | 0.2   |
| -13  | 1          | 0.2   |
| -12  | 1          | 0.2   |
| 0  | 11         | 2.2   |
| 2  | 1          | 0.2   |
| 4  | 1          | 0.2   |
| 5  | 1          | 0.2   |
| 6  | 1          | 0.2   |
| 7  | 2          | 0.4   |
| 10   | 2          | 0.4   |
| 11   | 21         | 4.2   |
| 12   | 172        | 34.1  |
| 13   | 104        | 20.6  |
| 14   | 44         | 8.7   |
| 15   | 22         | 4.4   |
| 16   | 23         | 4.6   |
| 17   | 29         | 5.7   |
| 18   | 14         | 2.8   |
| 19   | 5          | 1.0   |
| 20   | 3          | 0.6   |
| 21   | 8          | 1.6   |
| 22   | 7          | 1.4   |
| 23   | 4          | 0.8   |
| 24   | 4          | 0.8   |
| 25   | 1          | 0.2   |
| 26   | 7          | 1.4   |
| 27   | 2          | 0.4   |
| 28   | 1          | 0.2   |
| 32   | 1          | 0.2   |
| 36   | 1          | 0.2   |
| 47   | 1          | 0.2   |
| 49   | 1          | 0.2   |
| 52   | 1          | 0.2   |
| Total  | 505        | 100.0 |

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf č. 4/2 - Rozdíl mezi očkováním BCG vakcínou a první dávkou vakcíny Infanrix Hexa**



Zdroj: Vlastní výzkum

Děti očkované BCG vakcínou proti tuberkulóze dostaly první dávku vakcíny Infanrix Hexa proti záškrtu, tetanu, dávičkému kašli, přenosné dětské obrně, invazivními onemocněními *Haemophilus Influenzae* typu b a virové hepatitidě nejčastěji za 12 (172 dětí – 34,1%) a 13 týdnů (104 dětí – 20,6%) po BCG vakcinaci (tabulka č. 4/10, graf č. 4/2). V deseti případech bylo očkování proti TBC provedeno až po podání první dávky vakcíny Infanrix Hexa.



**Tabulka č. 4/11 – Dodržení termínu očkování stanoveném v očkovacím kalendáři (zvýrazněný správný termín podání vakcíny)**

| Počet týdnů od narození do první dávky vakcíny Infanrix Hexa | Počet dětí očkovaných po 13 týdnech | Počet dětí očkovaných do 13 týdnů | Spolu | %            |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|--------------|
| 0  | 0                                   | 2                                 | 2     | <b>9,67</b>  |
| 1  | 0                                   | 1                                 | 1     |              |
| 6  | 0                                   | 1                                 | 1     |              |
| 8  | 0                                   | 76                                | 76    |              |
| 9  | 0                                   | 59                                | 59    | <b>51,27</b> |
| 10   | 0                                   | 10                                | 10    |              |
| 11   | 0                                   | 12                                | 12    |              |
| 12   | 0                                   | 72                                | 72    |              |
| 13   | 0                                   | 271                               | 271   |              |
| 14   | 105                                 | 0                                 | 105   | <b>39,06</b> |
| 15   | 36                                  | 0                                 | 36    |              |
| 16   | 20                                  | 0                                 | 20    |              |
| 17   | 52                                  | 0                                 | 52    |              |
| 18   | 25                                  | 0                                 | 25    |              |
| 19   | 18                                  | 0                                 | 18    |              |
| 20+  | 67                                  | 0                                 | 67    |              |
| Spolu  | 323                                 | 504                               | 827   | 100          |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka č. 4/12 – Důvody nedodržení termínů očkování stanovených v očkovacím kalendáři**

| Důvody nedodržení termínu očkování | Počet |
|------------------------------------|-------|
| Zdravotní potíže                   | 42    |
| Nerozhodnost rodičů k očkování     | 2     |
| Předčasný porod                    | 12    |
| Neuvedeno                          | 267   |
| Spolu                              | 323   |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Tabulka č. 4/11 znázorňuje, že 80 (9,67%) dětí bylo očkováno před stanoveným termínem, 424 (51,27%) dětí ve stanoveném termínu a 323 (39,06%) dětí bylo

očkováno až po uvedeném termínu. Ve dvou případech se jednalo o nerozhodnost rodičů nechat dítě očkovat. Dvanáct dětí bylo očkováno v pozdějším termínu z důvodu předčasného narození a ve 42 případech bylo očkování oddáleno z důvodu zdravotních potíží. Ve 267 případech nebyl požadovaný údaj ve zdravotnické dokumentaci uveden (tabulka č. 4/12).

**4.5 Očkování proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, přenosné dětské obrně, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b a virové hepatitidě B – vakcína Infanrix Hexa (druhá dávka)**

**Tabulka č. 4/13 – Očkování vakcínou Infanrix Hexa – druhá dávka**

|       | <b>Frekvence</b> | <b>%</b> |
|-------|------------------|----------|
| Ano   | 829              | 99.8     |
| Ne    | 2                | 0.2      |
| Spolu | 831              | 100.0    |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka 4/14 – Neočkování druhou dávkou vakcíny – důvod**

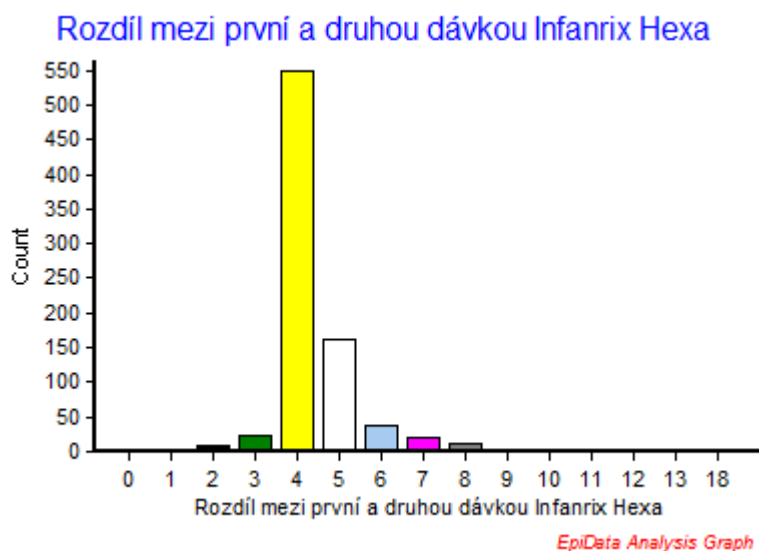
| <b>Druh kontraindikace</b> | <b>Počet</b> |
|----------------------------|--------------|
| Neurologické potíže        | 2            |
| Spolu                      | 2            |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Ze základního souboru bylo 829 dětí (99,8%) očkováno druhou dávkou vakcíny Infanrix Hexa. Z důvodu kontraindikací nebyly očkovány dvě děti (0,2%) (tabulka č. 4/13). V obou případech se jednalo o neurologické potíže (tabulka č. 4/14)

## Doba od podání první dávky do druhé dávky vakcíny Infanrix Hexa

Graf 4/3 - Rozdíl mezi první a druhou dávkou vakcíny Infanrix Hexa (týdny)



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 4/3 znázorňují počet týdnů, které uběhly od podání první dávky do druhé dávky vakcíny Infanrix Hexa. Až 710 (85,9%) dětí bylo přeočkováno za 4 a 5 týdnů od prvního očkování hexavakcínou. Ve dvou případech nelze zjistit rozdíl mezi dávkami, jelikož bylo první očkování provedeno v zahraničí a ve zdravotnické dokumentaci nebyl požadovaný údaj uveden.

**Tabulka č. 4/15 – Dodržení termínu očkování stanoveném v očkovacím kalendáři (zvýrazněný správný termín podání vakcíny)**

| Počet týdnů od první do druhé vakcíny<br>Infanrix Hexa | Počet dětí přeočkovaných h po 8 týdnech | Počet dětí přeočkovaných do 8 týdnů | Spolu | %      |
|--|---|-------------------------------------|-------|--------|
| 0  | 0                                       | 1                                   | 1     | 4,35   |
| 1  | 0                                       | 2                                   | 2     |        |
| 2  | 0                                       | 9                                   | 9     |        |
| 3  | 0                                       | 24                                  | 24    |        |
| 4  | 0                                       | 549                                 | 549   | 94,32  |
| 5  | 0                                       | 161                                 | 161   |        |
| 6  | 0                                       | 37                                  | 37    |        |
| 7  | 0                                       | 21                                  | 21    |        |
| 8  | 0                                       | 12                                  | 12    |        |
| 9  | 1                                       | 0                                   | 1     | 1,33   |
| 10   | 3                                       | 0                                   | 3     |        |
| 11   | 2                                       | 0                                   | 2     |        |
| 12   | 2                                       | 0                                   | 2     |        |
| 13   | 1                                       | 0                                   | 1     |        |
| 18   | 2                                       | 0                                   | 2     |        |
| Spolu  | 11                                      | 816                                 | 827   | 100,00 |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka č. 4/16 - Důvody nedodržení termínů očkování stanovených v očkovacím kalendáři**

| Důvody nedodržení termínu očkování | Počet |
|------------------------------------|-------|
| Neurologické potíže                | 1     |
| Zdravotní potíže                   | 2     |
| Spolu                              | 3     |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Tabulka č. 4/15 znázorňuje, že 36 (4,35%) dětí bylo očkováno před stanoveným termínem, 780 (94,32%) dětí bylo očkováno v termínu stanoveném v očkovacím kalendáři a 11 (1,33%) dětí byl očkováno až po uvedeném termínu. Ve dvou případech se jednalo o zdravotní potíže dítěte a v jednom případě o neurologické potíže (tabulka č. 4/16).

**4.6 Očkování proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, přenosné dětské obrně, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b a virové hepatitidě B – vakcína Infanrix Hexa (třetí dávka)**

**Tabulka č. 4/17 – Očkování vakcínou Infanrix Hexa – třetí dávka**

|       | <b>Frekvence</b> | <b>%</b> |
|-------|------------------|----------|
| Ano   | 828              | 99.6     |
| Ne    | 3                | 0.4      |
| Spolu | 831              | 100.0    |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka č. 4/18 - Neočkování třetí dávkou vakcíny – důvod**

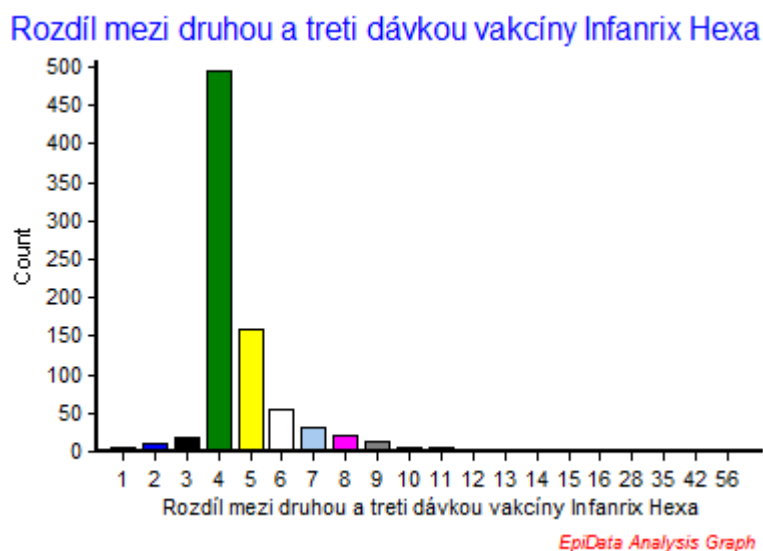
| <b>Druh kontraindikace</b> | <b>Počet</b> |
|----------------------------|--------------|
| Neurologické potíže        | 2            |
| Odmítnutí očkování         | 1            |
| Spolu                      | 3            |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Ze základního souboru bylo 828 dětí (99,6%) očkováno třetí dávkou vakcíny Infanrix Hexa. Z důvodu kontraindikací nebyly očkovány dvě děti (0,2%) (tabulka č. 4/17). V dvou případech se jednalo o neurologické potíže a v jednom případě bylo očkování odmítnuto (tabulka č. 4/18).

## Doba od podání druhé dávky do třetí dávky vakcíny Infanrix Hexa

Graf 4/4 Rozdíl mezi druhou a třetí dávkou vakcíny Infanrix Hexa (týdny)



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 4/4 znázorňuje počet týdnů, které uběhly od podání druhé dávky do třetí dávky vakcíny Infanrix Hexa. Až 654 (79%) dětí bylo přeočkováno za 4 a 5 týdnů od druhého přeočkování hexavakcínou.

**Tabulka č. 4/19 – Dodržení termínu očkování stanoveném v očkovacím kalendáři (zvýrazněný správný termín podání vakcíny)**

| Počet týdnů od druhé do třetí dávky vakcíny Infanrix Hexa | Počet dětí přeočkovaných po 8 týdnech | Počet dětí přeočkovaných do 8 týdnů | Spolu      | %            |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|------------|--------------|
| 1   | 0                                     | 4                                   | 4          | <b>3,98</b>  |
| 2   | 0                                     | 10                                  | 10         |              |
| 3   | 0                                     | 19                                  | 19         |              |
| 4   | 0                                     | 495                                 | 495        | <b>91,67</b> |
| 5   | 0                                     | 159                                 | 159        |              |
| 6   | 0                                     | 54                                  | 54         |              |
| 7   | 0                                     | 31                                  | 31         |              |
| 8   | 0                                     | 20                                  | 20         |              |
| 9   | 13                                    | 0                                   | 13         | <b>4,35</b>  |
| 10  | 4                                     | 0                                   | 4          |              |
| 11  | 5                                     | 0                                   | 5          |              |
| 12  | 3                                     | 0                                   | 3          |              |
| 13  | 3                                     | 0                                   | 3          |              |
| 14  | 1                                     | 0                                   | 1          |              |
| 15  | 1                                     | 0                                   | 1          |              |
| 16  | 1                                     | 0                                   | 1          |              |
| 28  | 1                                     | 0                                   | 1          |              |
| 35  | 2                                     | 0                                   | 2          |              |
| 42  | 1                                     | 0                                   | 1          |              |
| 56  | 1                                     | 0                                   | 1          |              |
| <b>Spolu</b>  | <b>36</b>                             | <b>792</b>                          | <b>828</b> |              |

Zdroj: Vlastní výzkum

**Tabulka č. 4/20 - Důvody nedodržení termínů očkování stanovených v očkovacím kalendáři**

| Důvody nedodržení termínu očkování | Počet     |
|------------------------------------|-----------|
| Zdravotní potíže                   | 11        |
| <b>Spolu</b>                       | <b>11</b> |

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 4/19 znázorňuje, že 33 (3,98%) dětí bylo očkováno před termínem stanoveným v očkovacím kalendáři a 759 (91,67%) dětí bylo ve stanoveném termínu a



36 (4,35%) dětí až po uvedeném termínu. V jedenácti případech se jednalo o zdravotní potíže dítěte (tabulka č. 4/20).

Ze statistického souboru 831 dětí bylo zjištěno, že 828 (99,64%) dětí bylo očkováno třemi dávkami vakcíny Infanrix Hexa a 3 (0,36%) děti nebyly plně zaočkovány. Ve dvou případech nebyli děti očkované z důvodu kontraindikace (neurologická choroba) a v jednom případě byla třetí dávka očkování rodiči odmítnuta.

U 818 (98,9%) dětí z 827 dětí bylo provedeno očkování třemi dávkami vakcíny Infanrix Hexa před dovršením jednoho roku věku dítěte.

#### 4.7 Očkování proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, přenosné dětské obrně, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b a virové hepatitidě B – vakcína Infanrix Hexa (čtvrtá dávka)

Tabulka č. 4/21 – Očkování vakcínou Infanrix Hexa – čtvrtá dávka

|       | Frekvence | %     |
|-------|-----------|-------|
| Ano   | 780       | 93.9  |
| Ne    | 51        | 6.1   |
| Spolu | 831       | 100.0 |

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 4/22 - Neočkování čtvrtou dávkou vakcíny – důvod

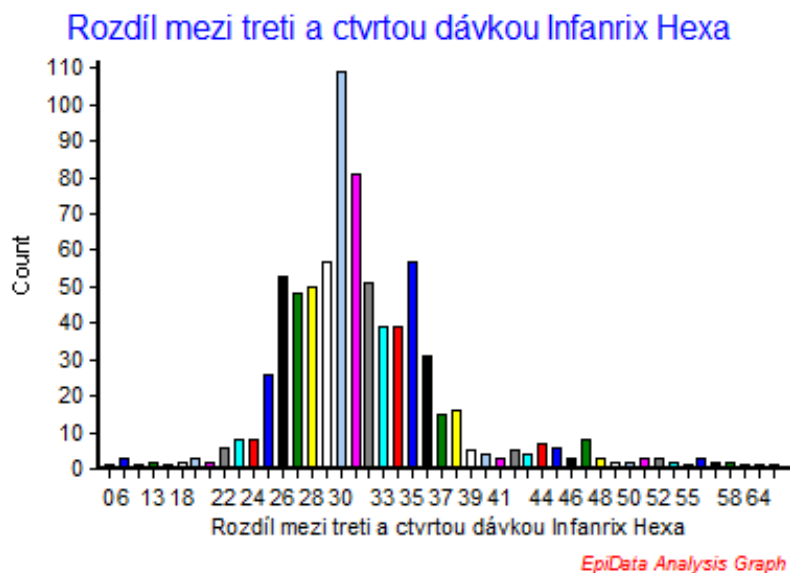
| Druh kontraindikace          | Počet |
|------------------------------|-------|
| Zdravotní potíže             | 9     |
| Zákaz očkování do ledna 2013 | 1     |
| Neurologické potíže          | 2     |
| Neuvedeno                    | 1     |
| Odmítnutí očkování           | 17    |
| Nedosazený věk očkování      | 21    |
| Spolu                        | 51    |

Zdroj: Vlastní výzkum

Ze základního souboru bylo 780 dětí (93,9%) očkováno čtvrtou dávkou vakcíny Infanrix Hexa. Z důvodu kontraindikací nebylo očkováno 51 dětí (6,1%) (tabulka č. 4/21). V devíti případech se jednalo o zdravotní potíže. V jednom případě bylo do ledna 2013 zakázáno provádět očkování. Neurologické potíže byli zaznamenány ve dvou případech a rodiči odmítnuté očkování v sedmnácti případech. V souboru se objevilo i 21 dětí, které ještě nedosáhly stanoveného věku k přeočkování. V jednom případě nebyl požadovaný údaj ve zdravotnické dokumentaci uveden (tabulka č. 4/22).

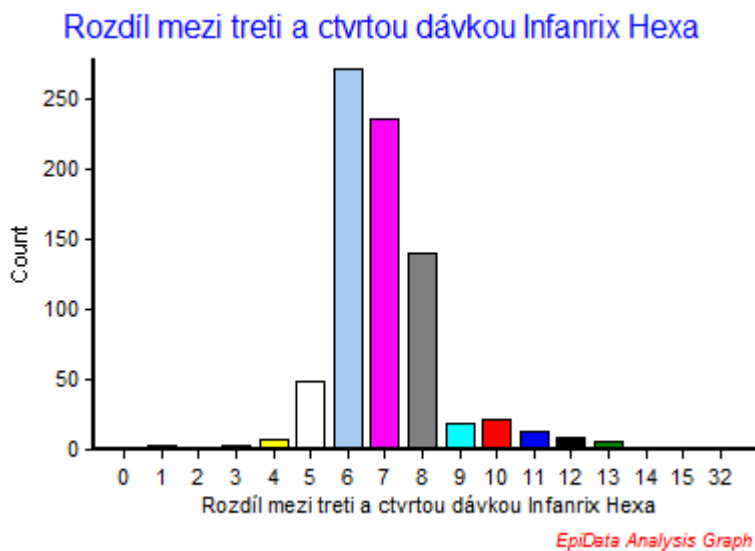
## Doba od podání třetí dávky do čtvrté dávky vakcíny Infanrix Hexa

**Graf 4/5 - Rozdíl mezi třetí a čtvrtou dávkou vakcíny Infanrix Hexa (týdny)**



Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 4/6 - Rozdíl mezi třetí a čtvrtou dávkou vakcíny Infanrix Hexa (měsíce)**



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 4/5 znázorňuje počet týdnů, které uběhly od podání třetí dávky do čtvrté dávky vakcíny Infanrix Hexa. Nejčastějším termínem podání čtvrté dávky vakcíny je 30 týdnů. Přeočkováno bylo 109 (14,0%) dětí. Druhým nejčastějším termínem přeočkování bylo 31 týdnů po třetím přeočkování. V tento termín bylo očkováno 81 (10,4%) dětí. Graf č. 4/6 zobrazuje stejné hodnoty převedené na měsíce. Nejčastěji byly děti přeočkovány v průběhu šestého měsíce, jednalo se o 271 (34,7%) dětí a v sedmém měsíci, kdy bylo přeočkováno 235 (30,1%) dětí.

**Tabulka č. 4/23 – Dodržení termínu očkování stanoveném v očkovacím kalendáři (znázorněný správný termín podání vakcíny)**

| Počet měsíců od třetí do čtvrté dávky vakcíny Infanrix Hexa | Počet dětí přeočkových po 10 měsících | Počet dětí přeočkových do 10 měsíců | Spolu      | %          |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|------------|------------|
| 0   | 0                                     | 1                                   | 1          | 8,07       |
| 1   | 0                                     | 3                                   | 3          |            |
| 2   | 0                                     | 1                                   | 1          |            |
| 3   | 0                                     | 3                                   | 3          |            |
| 4   | 0                                     | 7                                   | 7          |            |
| 5   | 0                                     | 48                                  | 48         | 88,08      |
| 6   | 0                                     | 271                                 | 271        |            |
| 7   | 0                                     | 235                                 | 235        |            |
| 8   | 0                                     | 140                                 | 140        |            |
| 9   | 0                                     | 19                                  | 19         |            |
| 10  | 0                                     | 22                                  | 22         | 3,85       |
| 11  | 13                                    | 0                                   | 13         |            |
| 12  | 9                                     | 0                                   | 9          |            |
| 13  | 5                                     | 0                                   | 5          |            |
| 14  | 1                                     | 0                                   | 1          |            |
| 15  | 1                                     | 0                                   | 1          |            |
| 32  | 1                                     | 0                                   | 1          |            |
| <b>Spolu</b>  | <b>30</b>                             | <b>750</b>                          | <b>780</b> | <b>100</b> |

Zdroj: Vlastní výzkum

**Tabulka č. 4/24 - Důvody nedodržení termínů očkování stanovených v očkovacím kalendáři**

| <b>Důvody nedodržení termínu očkování</b> | <b>Počet</b> |
|---|--------------|
| Zdravotní potíže                          | 12           |
| Neuvedeno                                 | 18           |
| Spolu                                     | 30           |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

V tabulce č. 4/23 je znázorněné, že 63 (8,07%) dětí bylo očkováno před stanoveným termínem, 687 (88,08%) dětí ve stanoveném termínu a 30 (3,85%) dětí bylo očkováno až po uvedeném termínu. Ve dvanácti případech se jednalo o zdravotní potíže dítěte a v osmnácti případech nebyl požadovaný údaj v zdravotnické dokumentaci uveden (tabulka č. 4/24)

U 760 (97,4%) dětí ze 780 dětí bylo provedeno očkování čtvrtou dávkou vakcíny Infanrix Hexa před dovršením osmnáctého měsíce věku dítěte.

#### 4.8 Očkování proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím – vakcína Priorix (první dávka)

Tabulka č. 4/25 – Očkování vakcínou Priorix – první dávka

|       | Frekvence | %     |
|-------|-----------|-------|
| Ano   | 714       | 85.9  |
| Ne    | 117       | 14.1  |
| Spolu | 831       | 100.0 |

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 4/26 – Očkování vakcínou Priorix podle roku narození – první dávka

| Rok narození | Ano | %     | Ne  | %     | Spolu | %    |
|--------------|-----|-------|-----|-------|-------|------|
| 2009         | 278 | 38.9  | 4   | 3.4   | 282   | 33.9 |
| 2010         | 306 | 42.9  | 8   | 6.8   | 314   | 37.8 |
| 2011         | 130 | 18.2  | 105 | 89.7  | 235   | 28.3 |
| Spolu        | 714 | 100.0 | 117 | 100.0 | 831   |      |

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 4/27 – Neočkování první dávkou vakcíny – důvod

| Druh kontraindikace     | Rok narození |      |      | Spolu |
|-------------------------|--------------|------|------|-------|
|                         | 2009         | 2010 | 2011 |       |
| Moebův syndrom          | 1            | 0    | 0    | 1     |
| Zdravotní potíže        | 0            | 1    | 2    | 3     |
| Neurologické potíže     | 0            | 1    | 1    | 2     |
| Neuvedeno               | 1            | 1    | 0    | 2     |
| Odmítnutí očkování      | 2            | 4    | 0    | 6     |
| Přeočkování v zahraničí | 0            | 1    | 0    | 1     |
| Nedosažený věk očkování | 0            | 0    | 102  | 102   |
| Spolu                   | 4            | 8    | 105  | 117   |

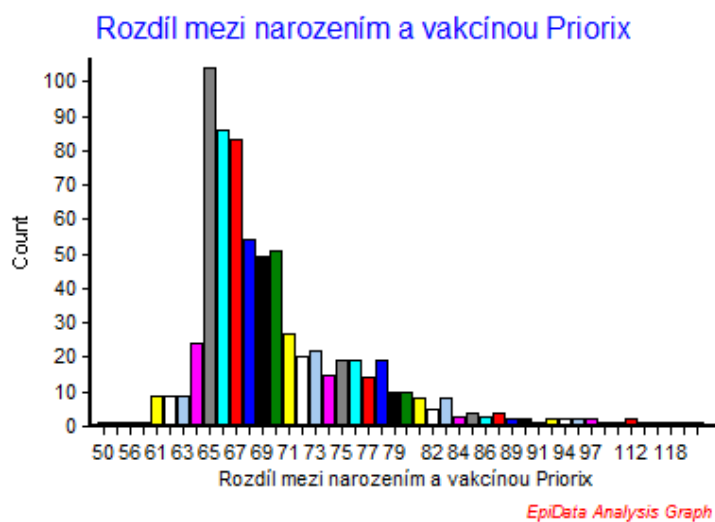
Zdroj: Vlastní výzkum

Ze základního souboru 831 dětí bylo 714 (85,9%) dětí očkováno vakcínou Priorix proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím. Neočkováno bylo 117 (14,1%) dětí (tabulka

č. 4/25). V roce 2009 podstoupilo očkování 278 dětí, v roce 2010 306 dětí a v roce 2011 130 dětí. Z důvodů kontraindikací nebyly v roce 2009 očkovány 4 děti. V jednom případě se jednalo o Moebův syndrom. V jedné zdravotnické dokumentaci nebyl požadovaný údaj uveden a ve dvou případech bylo očkování rodiči odmítnuto. V roce 2010 nebylo očkováno 8 dětí. Ve 4 případech bylo očkování odmítnuto rodiči a vždy po jednom případě se jednalo o zdravotní potíže, neurologické potíže a přeočkování v zahraničí. V jednom případě nebyl požadovaný údaj uveden ve zdravotnické dokumentaci. V roce 2011 nebylo očkováno 105 dětí. Ve dvou případech se jednalo o zdravotní potíže a v jednom případě o neurologické potíže dítěte. Základní soubor tvořilo i 102 dětí, které v průběhu výzkumu nedosáhly požadovaného věku k očkování (tabulka č. 4/26, tabulka 4/27).

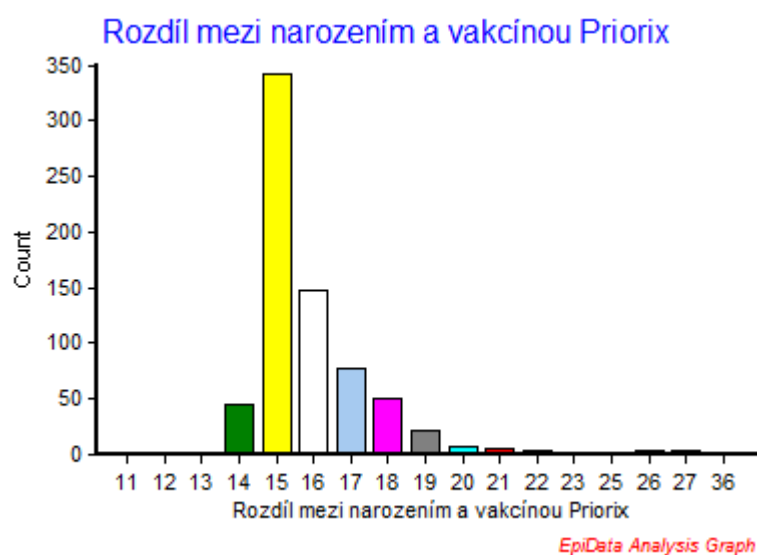
## Doba od narození do očkování vakcínou Priorix

Graf 4/7 - Rozdíl mezi narozením a první dávkou vakcíny Priorix (týdny)



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 4/8 - Rozdíl mezi narozením a první dávkou vakcíny Priorix (měsíce)



Zdroj: Vlastní výzkum



Graf č. 4/7 znázorňuje počet týdnů, které uběhly od narození do očkování první dávkou vakcíny Priorix. V 65 týdnu od narození bylo očkováno 104 (14,6%) dětí. Druhým nejčastějším termínem očkování byl 66 týden od narození. V tento termín bylo očkováno 86 (12,0%) dětí. Graf č. 4/8 zobrazuje stejné hodnoty převedené na měsíce. Nejčastěji byly děti očkované v patnáctém měsíci od narození, jednalo se o 342 (47,9%) dětí a v šestnáctém měsíci, kdy bylo očkováno 148 (20,7%) dětí.

**Tabulka č. 4/28 – Dodržení termínu očkování stanoveném v očkovacím kalendáři (zvýrazněný správný termín podání vakcíny)**

| Počet měsíců od narození do první dávky vakcíny Priorix | Počet dětí očkovaných po 16 měsících | Počet dětí očkovaných do 16 měsíců | Spolu | %            |
|---|--------------------------------------|------------------------------------|-------|--------------|
| 11  | 0                                    | 1                                  | 1     | <b>6,86</b>  |
| 12  | 0                                    | 2                                  | 2     |              |
| 13  | 0                                    | 1                                  | 1     |              |
| 14  | 0                                    | 45                                 | 45    |              |
| 15  | 0                                    | 342                                | 342   | <b>79,41</b> |
| 16  | 0                                    | 148                                | 148   |              |
| 17  | 77                                   | 0                                  | 77    | <b>13,73</b> |
| 18  | 50                                   | 0                                  | 50    |              |
| 19  | 21                                   | 0                                  | 21    |              |
| 20  | 8                                    | 0                                  | 8     |              |
| 21  | 6                                    | 0                                  | 6     |              |
| 22  | 4                                    | 0                                  | 4     |              |
| 23  | 1                                    | 0                                  | 1     |              |
| 25  | 1                                    | 0                                  | 1     |              |
| 26  | 3                                    | 0                                  | 3     |              |
| 27  | 3                                    | 0                                  | 3     |              |
| 36  | 1                                    | 0                                  | 1     |              |
| Spolu   | 175                                  | 539                                | 714   | 100          |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka č. 4/29 - Důvody nedodržení termínů očkování stanovených v očkovacím kalendáři**

| <b>Důvody nedodržení termínu očkování</b> | <b>Počet</b> |
|---|--------------|
| Zdravotní potíže                          | 4            |
| Neuvedeno                                 | 94           |
| <b>Spolu</b>                              | <b>98</b>    |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

V tabulce č. 4/28 je znázorněné, že 49 (6,86%) dětí bylo očkováno před stanoveným termínem, 567 (79,41%) dětí ve stanoveném termínu a 98 (13,73%) dětí bylo očkováno až po uvedeném termínu. Ve čtyřech případech se jednalo o zdravotní potíže dítěte a v 94 případech nebyl požadovaný údaj ve zdravotnické dokumentaci uveden (tabulka č. 4/29).

#### 4.9 Očkování proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím – vakcína Priorix (druhá dávka)

Tabulka č. 4/30 – Očkování vakcínou Priorix – druhá dávka

|       | Frekvence | %     |
|-------|-----------|-------|
| Ano   | 571       | 68.7  |
| Ne    | 260       | 31.3  |
| Spolu | 831       | 100.0 |

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 4/31 – Očkování vakcínou Priorix podle roku narození – druhá dávka

| Rok narození | Ano | %     | Ne  | %     | Spolu | %    |
|--------------|-----|-------|-----|-------|-------|------|
| 2009         | 271 | 47.5  | 11  | 4.2   | 282   | 33.9 |
| 2010         | 280 | 49.0  | 34  | 13.1  | 314   | 37.8 |
| 2011         | 20  | 3.5   | 215 | 82.7  | 235   | 28.3 |
| Spolu        | 571 | 100.0 | 260 | 100.0 | 831   |      |

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 4/32 – Neočkování druhou dávkou vakcíny – důvod

| Druh kontraindikace     | Rok narození |      |      | Spolu |
|-------------------------|--------------|------|------|-------|
|                         | 2009         | 2010 | 2011 |       |
| Moebův syndrom          | 1            | 0    | 0    | 1     |
| Zdravotní potíže        | 3            | 1    | 0    | 4     |
| Neurologické potíže     | 1            | 1    | 1    | 3     |
| Neuvedeno               | 3            | 0    | 0    | 3     |
| Odmítnutí očkování      | 3            | 5    | 0    | 8     |
| Nedosažený věk očkování | 0            | 27   | 214  | 241   |
| Spolu                   | 11           | 34   | 215  | 260   |

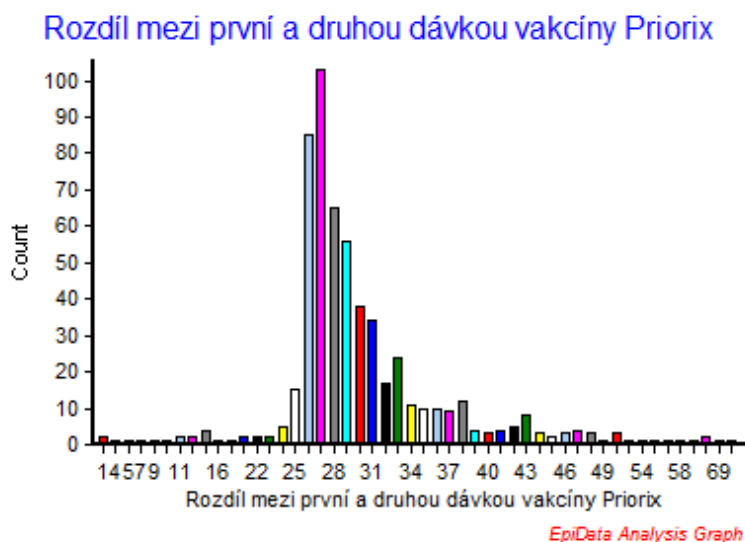
Zdroj: Vlastní výzkum

Ze základního souboru 831 dětí bylo 571 (68,7%) dětí přeočkováno druhou dávkou vakcíny Priorix proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím. Neočkováno bylo 260

(31,3%) dětí (tabulka č. 4/30). V roce 2009 podstoupilo očkování 271 dětí, v roce 2010 280 dětí a v roce 2011 20 dětí. Z důvodů kontraindikací nebylo v roce 2009 očkováno 11 dětí. V jednom případě se jednalo o Moebův syndrom. V třech zdravotnických dokumentacích nebyl požadovaný údaj uveden, ve třech případech bylo očkování rodiči odmítnuto. Zdravotní potíže byli kontraindikací ve dvou případech a v jednom případě se jednalo o neurologické potíže. V roce 2010 nebylo očkováno 34 dětí. V 5 případech bylo očkování rodiči odmítnuto a vždy po jednom případě se jednalo o zdravotní potíže a neurologické potíže. Ve 27 případech se jednalo o soubor dětí, které ještě nedosáhly věku určeného k přeočkování. V roce 2011 nebylo očkováno 215 dětí. V jednom případě se jednalo o neurologické potíže dítěte. Základní soubor narozený v roce 2011 tvořilo i 214 dětí, které v průběhu výzkumu nedosáhly požadovaného věku k přeočkování. (tabulka č. 4/31, tabulka 4/32).

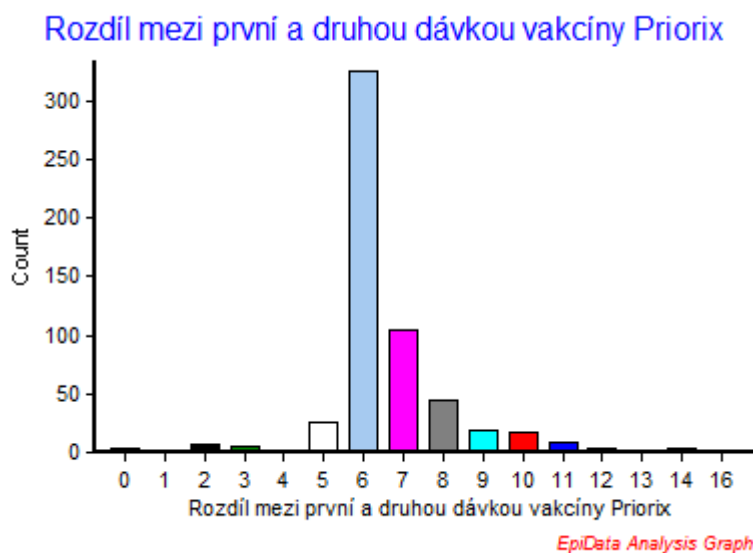
## Doba od podání první dávky do druhé dávky vakcíny Priorix

**Graf 4/9 - Rozdíl mezi první a druhou dávkou vakcíny Priorix (týdny)**



Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 4/10 - Rozdíl mezi první a druhou dávkou vakcíny Priorix (měsíce)**



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 4/9 znázorňuje počet týdnů, které uběhly od první dávky do přeočkování druhou dávkou vakcíny Priorix. Nejčastěji byly děti přeočkovány po 27 týdnech. Jednalo se o 103 (18,1%) dětí. Druhým nejčastějším termínem přeočkování byl 26 týden. V tento termín bylo očkováno 85 (14,9%) dětí. Graf č. 4/10 zobrazuje stejné hodnoty převedené na měsíce. Nejčastěji byly děti přeočkovány po šesti měsících, jednalo se o 325 (57,0%) dětí a po sedmi měsících, kdy bylo očkováno 105 (18,4%) dětí.

**Tabulka č. 4/33 – Dodržení termínu očkování stanoveném v očkovacím kalendáři (zvýrazněné správné termíny podání vakcíny)**

| Počet měsíců od první do druhé dávky vakcíny Priorix | Počet dětí přeočkových po 10 měsících | Počet dětí přeočkových do 10 měsíců | Spolu | %           |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------|-------------|
| 0  | 0                                     | 3                                   | 3     | <b>7,54</b> |
| 1  | 0                                     | 2                                   | 2     |             |
| 2  | 0                                     | 6                                   | 6     |             |
| 3  | 0                                     | 5                                   | 5     |             |
| 4  | 0                                     | 2                                   | 2     |             |
| 5  | 0                                     | 25                                  | 25    | <b>89,3</b> |
| 6  | 0                                     | 325                                 | 325   |             |
| 7  | 0                                     | 105                                 | 105   |             |
| 8  | 0                                     | 44                                  | 44    |             |
| 9  | 0                                     | 18                                  | 18    |             |
| 10   | 0                                     | 17                                  | 17    | <b>3,16</b> |
| 11   | 8                                     | 0                                   | 8     |             |
| 12   | 4                                     | 0                                   | 4     |             |
| 13   | 1                                     | 0                                   | 1     |             |
| 14   | 3                                     | 0                                   | 3     |             |
| 16   | 2                                     | 0                                   | 2     |             |
| Spolu  | 18                                    | 552                                 | 570   | 100         |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

**Tabulka č. 4/34 - Důvody nedodržení termínů očkování stanovených v očkovacím kalendáři**

| <b>Důvody nedodržení termínu očkování</b> | <b>Počet</b> |
|---|--------------|
| Zdravotní potíže                          | 1            |
| Neuvedeno                                 | 17           |
| Spolu                                     | 18           |

*Zdroj: Vlastní výzkum*

Tabulka č. 4/33 znázorňuje, že 43 (7,54%) dětí bylo očkováno před stanoveným termínem, 509 (89,3%) dětí ve stanoveném termínu a 18 (3,16%) dětí bylo očkováno až po uvedeném termínu. V jednom případě se jednalo o zdravotní potíže dítěte a v 17 případech nebyl požadovaný údaj v zdravotnické dokumentaci uveden (tabulka č. 4/34).

## 5. DISKUZE

Cílem práce je podat přehled o proočkovanosti u povinného očkování a dodržování doby dávky očkování podle očkovacího kalendáře u dětí v prvních letech života. Zjistit z jakých důvodů dochází k pozdějšímu provedení očkování a zda jsou děti, patřící do rizikové skupiny očkované proti tuberkulóze. Údaje jsou zaznamenávány ve zdravotnických dokumentacích pro děti a dorost.

Pro získání dostatečného množství informací v rámci očkování byly pro sběr dat zvoleny děti narozené v letech 2009, 2010 a 2011. Tyto děti byly vybrány proto, že při dodržení platného očkovacího kalendáře by měly být kompletně očkované proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b, přenosné dětské obrně a virové hepatitidě B (vakcíny Infanrix Hexa).

Český statistický úřad na svých webových stránkách uvádí, že v roce 2009 se na území okresu České Budějovice narodilo 2090 dětí, v roce 2010 – 2193 dětí a v roce 2011 – 314 dětí.

Jako výzkumná oblast byl použit soubor skládající se z 831 záznamů. Vlastní zastoupení pohlaví základního souboru bylo 51,4% chlapců a 48,6% dívek.

Za optimální porodní váhu je považována hodnota 3500g. Ve studovaném souboru se vyskytly děti s hmotností 730g, ale také děti s porodní váhou 5490g. Pojem *extrémně nízká porodní hmotnost* je zaveden pro porodní váhu nižší než 1000g. Porodní hmotnost pod 1500g je označována jako *velmi nízká porodní hmotnost* a váha pod 2500g jako *nízká porodní hmotnost*. Ukazatel porodní hmotnosti byl zjišťován, protože nefyziologické ukazatele mohou být důvodem vynechání očkování BCG, nebo rizikovým faktorem pro oddálení povinného očkování.

V České republice se provádí očkování proti tuberkulóze vakcínou BCG vaccine SSI (Dánsko). Ve sledovaném souboru bylo všech 505 dětí očkováno proti tuberkulóze touto vakcínou. Dokument Světové zdravotnické organizace, WHO VACCINE – Preventable diseases, neuvádí proočkovanost BCG vakcíny na území České republiky v letech 2009, 2010 a 2011. Poslední údaje o proočkovanosti BCG vakcíny byli z roku 2006 (99%). Mgr. Pavel Fošum ve své bakalářské práci uvádí, že BCG proočkovanost



novorozenců narozených v roce 2004, 2005 a 2006 byla 98,63%. Což odpovídalo celorepublikovým hodnotám proočkovanosti. V této studii byla BCG proočkovanost novorozenců 60,77%. Sledovaný soubor se však skládal i z novorozenců narozených v listopadu a prosinci 2010 a v roce 2011, teda v období, kdy byla v České republice zrušena plošná vakcinace novorozenců proti TBC. V současné době se očkování provádí pouze u novorozenců s indikacemi uvedenými v příloze č. 3 vyhlášky č. 299/2010 Sb., o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů.

U novorozenců narozených v roce 2009 byla proočkovanost BCG vakcíny 92,6%. U 18 novorozenců nebylo očkování provedeno z důvodu kontraindikací a u 4 novorozenců bylo BCG očkování vynecháno na žádost rodičů. V roce 2010 byla proočkovanost novorozenců BCG vakcínou 75,5%. Kontraindikace způsobili vynechání u 25 novorozenců a u 8 novorozenců bylo očkování vynecháno z důvodu odmítnutí očkování. V tomto roce však sledovaný soubor tvořilo 44 novorozenců (14,01%), kteří se narodili v období, kdy již byla plošná vakcinace proti TBC zrušena. V jednom případě trpěl otec matky novorozence aktivní TBC, což byl důvod k indikaci očkování. Z tohoto důvodu byla v období, ve kterém se ještě děti povinně očkovaly BCG vakcínou, proočkovanost novorozenců 87,45%. U 33 novorozenců (3,97%) nebylo očkování provedeno z důvodu kontraindikací.

Ve sledovaném souboru bylo v letech 2009 a 2010 očkováno BCG vakcínou 90,05%. Ve srovnání s proočkovaností v letech 2006, kde je proočkovanost o 8% větší, došlo k mírnému poklesu, jelikož se v tomto období rozhodovalo o zrušení plošného očkování BCG vakcínou při narození.

Vyhláška ze dne 25. října 2010, kterou se mění vyhláška č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů, uvádí, že očkování proti TBC se provede pouze u dětí s indikací očkování. V roce 2010 byl ve sledovaném souboru zaznamenán jeden novorozenec s indikací očkování. V roce 2011 bylo 1,7% dětí indikováno k vakcinaci proti tuberkulóze a 1,28% dětí s žádostí rodičů o očkování. U všech uvedených novorozenců bylo očkování uskutečněno na plicním oddělení Polikliniky JIH v Českých Budějovicích.

Dětský očkovací kalendář v České republice platný od 1. 1. 2009 do 31. 10. 2010 doporučoval očkování BCG vakcínou od 4 dne do 6 týdne života dítěte. Ve studii bylo zjištěno, že 88,1% novorozenců bylo očkováno v prvním týdnu života. U 33,27% novorozenců studie prokázala očkování BCG vakcínou před termínem stanoveným platným očkovacím kalendářem a 4,75% dětí bylo očkováno po stanoveném termínu (po šesti týdnech života).

Ze sledovaného souboru nebylo proti tuberkulóze očkováno 39,23%. Z toho u 13,1% dětí bylo vynecháno očkování z důvodu kontraindikace. Nejčastější kontraindikací byla nízká porodní hmotnost novorozence neočkovaných dětí. U 3,68% dětí bylo očkování vynecháno na žádost rodičů. Důvody odmítnutí ze strany rodičů nebyli v těchto případech ze zdravotnické dokumentace ani od zdravotnického personálu dohledatelné.

V roce 2009 a do listopadu 2010 platná vyhláška č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem a v současné době platná norma, která tuto vyhlášku nahradila, nastavily očkování proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, přenosné dětské obrně, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b a virové hepatitidě B vakcínou Infanrix Hexa. Jedná se o hexavakcínu, která je mnohem šetrnější než předchozí tetravakcína (záškrť, tetanus, dávivý kašel, invazivní onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b), aplikuje se o šest dávek méně a má méně nežádoucích účinků. Tuto vakcínu dostali všichni novorozenci, kteří byli očkováni proti uvedeným infekčním nemocem v období naší studie.

Základní očkování se provádí od započatého devátého týdne po narození novorozence třemi dávkami vakcíny Infanrix Hexa (hexavalentní očkovací látka) v průběhu prvního roku života dítěte. První dávkou vakcíny bylo proočkováno 99,5 % novorozenců, druhou dávkou 99,8% novorozenců a třetí dávkou 99,6% novorozenců.

Podle platného očkovacího kalendáře se může první dávka hexavalentní očkovací látky aplikovat od 9 týdne (od druhého měsíce života). Doporučuje se podání do 13 týdne, teda do ukončeného třetího měsíce života. Studie prokázala, že největší procento dětí bylo očkováno ve třináctém a čtrnáctém týdnu, tedy v horním mezním termínu podání první dávky. Dalším často používaným termínem očkování je sedmnáctý týden

věku dítěte (6,7%), což odpovídá odložení očkování z důvodu nezhojené reakce po BCG vakcinaci. Dále bylo zjištěno, že 9,67% novorozencům byla hexavalentní očkovací látka aplikována před stanoveným termínem. Očkování před stanoveným termínem není také vhodné, protože nemusí dojít k vytvoření dostatečné imunity. V termínu doporučeném očkovacím kalendářem, teda do konce třetího měsíce, bylo očkováno 51,27% novorozenců. Za nedodržení termínu očkování lze považovat očkování provedené po třináctém týdnu, teda po ukončeném třetím měsíci. Po stanoveném termínu bylo očkováno 39,06% novorozenců. U 48,73% dětí bylo očkováno v nevhodném termínu.

Interval podání mezi dávkami by měl být minimálně jeden měsíc, což studie prokázala. Druhou dávku obdrželo po čtyřech až pěti týdnech 85,9% dětí a třetí dávku v tomto termínu absolvovalo 79% dětí. Ve sledovaném souboru bylo předčasně přeočkováno druhou dávkou 4,35% a třetí dávkou 3,99% dětí. Po dvou měsících (po 8 týdnech) bylo očkováno druhou dávkou 1,33% a třetí dávkou 4,35% dětí. Odstupy delší než dva měsíce jsou nejčastěji způsobeny respiračním onemocněním, proto je lze tolerovat. Základní očkování by mělo být naplánováno tak, aby bylo každé dítě očkováno třemi dávkami vakcíny Infanrix Hexa do jednoho roku od narození. U 98,9% bylo základní očkování třemi dávkami hexavakcíny provedeno před dovršením jednoho roku života, jak to vyžaduje vyhláška.

Podle vyhlášky o očkování proti infekčním nemocem se u dětí očkovaných proti tuberkulóze provede základní očkování hexavalentní očkovací látkou po započatém třináctém týdnu od narození dítěte, vždy však musí být postvakcinační reakce po očkování plně zhojená. V našem sledovaném souboru bylo u 54,7% dětí, očkovaných BCG vakcínou, zahájeno očkování proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b a virové hepatitidě B ve dvanáctém a třináctém týdnu od narození. U 7,92% dětí bylo očkování provedeno před dvanáctým týdnem, což je velmi krátký interval, který může vést ke zhoršení nebo obnovení reakce po BCG vakcinaci (Kos et al., 2006).

Neuskutečněná řádná očkování prvními třemi dávkami byla z důvodu zdravotních kontraindikací. U tohoto očkování bylo zjištěno 0,72% kontraindikací. Nejčastěji byly

zaznamenávány kontraindikace pro neurologická onemocnění. V těchto případech byly děti odeslány do některého ze specializovaných očkovacích středisek.

Čtvrtá dávka hexavalentní očkovací látky by měla být podána nejpozději před dovršením osmnáctého měsíce věku dítěte s odstupem minimálně 6 měsíců od třetí dávky. Čtvrtou dávkou vakcíny bylo proočkováno 93,9% dětí, nejčastěji s odstupem 30 a 31 týdnů (6 – 7 měsíců) po třetí dávce, což splňuje požadavky vyhlášky o očkování proti infekčním nemocem. U 8,07% dětí byla očkovací látka podána v kratším intervalu než šest měsíců z důvodu blízcího se dovršení osmnáctého měsíce věku dítěte. Především zdravotní potíže způsobili, že 3,85% dětem byla čtvrtá dávka podána za více než deset měsíců. U 97,4% dětí byla podána čtvrtá dávka vakcíny Infanrix Hexa před dovršením osmnáctého měsíce věku dítěte.

U tohoto očkování byly kontraindikace zaznamenány u 1,56% dětí. Nejčastěji zjištěné kontraindikace byly zdravotní potíže, které ale ve zdravotnických dokumentacích nebyly blíže specifikované. U 33,33% neočkovaných dětí bylo očkování vynecháno z důvodu odmítnutí očkování. Důvody odmítnutí očkování byly v pěti případech spojeny s nedůvěrou k uvedené vakcíně. V ostatních případech nebyly důvody odmítnutí ve zdravotnické dokumentaci uvedeny.

Na našem území se proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím aplikuje vakcína Priorix. Očkování se podrobují děti od patnáctého měsíce věku. První dávka této vakcíny byla aplikována 84,9% dětí. Ve sledovaném souboru narozeném v roce 2009 nebylo očkováno jen 1,42% dětí, v roce 2010 nebylo očkováno 2,55% dětí a v roce 2011 tvořilo skupinu neočkovaných 44,68% dětí. V posledním roce bylo takto vysoké procento neočkovaných proto, že 43,4% dětí, které se v tomto roce narodily, nedosáhly v době výzkumu věku požadovaného k očkování. Pokud toto vezmeme v úvahu, zjistíme, že v roce 2011 bylo očkováno 97,74% dětí a celková proočkovanost první dávkou vakcíny je 97,72%.

Až 68,6% dětem sledovaného souboru byla první dávka vakcíny proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím aplikována v patnáctém a šestnáctém měsíci věku, což splňuje termín stanovený v dětském očkovacím kalendáři. Od patnáctého do sedmnáctého měsíce věku bylo očkováno 79,41% dětí sledovaného souboru. Dále bylo zjištěno, že u

6,86% dětí byla očkovací látka podána před patnáctým měsícem věku, tedy před termínem stanoveným očkovacím kalendářem a 13,73% dětí bylo očkováno až po sedmnáctém měsíci věku, což lze považovat za opomenutí očkování v řádném termínu.

Druhou dávku vakcíny Priorix lze podávat s odstupem šesti měsíců. Mezním termínem je deset měsíců od první dávky vakcíny. Toto očkování absolvovalo 68,7% dětí, s nejčastějším odstupem šest až sedm měsíců od první dávky vakcíny (u 75,4% dětí). Hlavním důvodem nízké proočkovanosti je skladba sledovaného souboru. V roce 2010 nemohlo tuto vakcínu, vzhledem k požadovanému věku, obdržet 8,6% dětí a v roce 2011 očkování nemohlo absolvovat 91,1% dětí. V případě, že toto vezmeme v úvahu, celková proočkovanost druhou dávkou vakcíny je 96,78%.

V řádném termínu bylo očkováno 89,3% dětí. U 7,54% dětí byla vakcína aplikována dříve než po šesti měsících po první dávce a u 3,16% dětí bylo očkování provedeno po jedenácti měsících.

U tohoto očkování (MMR) byly kontraindikace zaznamenány u 2,28% dětí. Nejčastěji zjištěné kontraindikace byly zdravotní potíže dítěte, které nebyly ve zdravotnické dokumentaci blíže specifikované a neurologické potíže. U 3,71% dětí bylo očkování vynecháno z důvodu odmítnutí očkování. Důvody odmítnutí očkování byly ve všech případech spojeny s nedůvěrou k očkování.

Nedodržení termínů povinného očkování alespoň jednou vakcínou (Infanrix Hexa a Priorix) byla zjištěna u 487 dětí, tedy v 40,47% prověřených záznamů. Nejčastěji byly zaznamenány důvody oddálení očkování ze zdravotních potíží, které se objevily u 14,78% dětí. Ve většině zdravotnických dokumentací nebyly tyto potíže blíže specifikovány, ale na základě rozhovoru se zdravotní sestrou se předpokládá, že se jednalo o respirační onemocnění. Další uvedené důvody oddálení termínu očkování byly neurologické potíže, nerozhodnost rodičů nechat dítě očkovat a předčasný porod, který byl důvodem oddálení první dávky vakcíny Infanrix Hexa u 3,71% dětí. U první dávky vakcíny Infanrix Hexa byl zjištěn v těchto případech odjezd rodiny s dítětem k dlouhodobému pobytu do zahraničí. Ve 396 zdravotnických dokumentacích nebyly důvody oddálení očkování uvedeny, tedy u 81,31% dětí nebyl zjištěn důvod oddálení očkování.

Neuskutečněná řádná očkování alespoň jednou vakcínou z důvodu odmítnutí očkování byla zjištěna v 34,4% prověřených záznamech.

Tato práce měla některé nedostatky, které jsou dané designem studie. Hlavním nedostatkem byly potíže se získáváním informací ze zdravotnické dokumentace. Situace, kde nebyly uvedeny důvody oddálení očkování, se opakovaly relativně často. Tyto skutečnosti mohly ovlivnit výsledky studie, především přesnost odhadovaných výsledků.

Studie byla provedena ze vzorku pediatrických ordinací. Ordinance byly vybrány tak, aby reprezentovaly celý okres České Budějovice. Žádná oslovená ordinace účast ve výzkumu neodmítla a poskytly potřebná data. Sledovaný soubor splňuje požadavky reprezentativnosti pro celou populaci v okrese České Budějovice. Výsledky tedy zřejmě odrážejí situaci v celém okrese České Budějovice.

## 6. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo podat přehled o proočkovanosti u povinného očkování a dodržování doby dávky očkování podle očkovacího kalendáře u dětí v prvních letech života, zjistit z jakých důvodů dochází k pozdějšímu provedení očkování a zjistit, zda jsou děti, patřící do rizikové skupiny, očkované proti tuberkulóze.

Podle provedené studie a získaných výsledků se domnívám, že cíle mé diplomové práce byli splněny.

V této studii byly stanoveny čtyři hypotézy:

### **H1 Proočkovanost dětí v rámci povinného očkování splňuje kritéria kolektivní imunity.**

Hypotéza se vlastním výzkumem potvrdila. Proočkovanost BCG vakcínou v letech 2009 a 2010 byla 90,05%. První dávkou vakcíny Infanrix Hexa proti záškrtu, tetanu, dávivému kašli, přenosné dětské obrně, invazivnímu onemocnění *Haemophilus influenzae* typu b a virové hepatitidě B bylo proočkováno 99,5% dětí, druhou vakcínou 99,8% dětí, třetí vakcínou 99,6% a čtvrtou vakcínou 93,9% dětí. Celková proočkovanost hexavakcínou je 98,2%, což je hladina zaručující víc než dostačující úroveň ochrany z hlediska kolektivní imunity (proočkovanost nad 95%). První dávkou vakcíny Priorix proti splaničkám, zarděnkám a příušnicím bylo proočkováno 97,74% dětí a druhou dávkou 96,78% dětí. Celková proočkovanost vakcínou Priorix je 97,26%, což splňuje kritéria kolektivní imunity.

### **H2 Rozložení dob mezi jednotlivými dávkami očkování odpovídá předpokladům očkovacího kalendáře.**

Hypotéza se vlastním výzkumem potvrdila. Podle vyhlášky platné pro děti narozené v roce 2009 a 2010 se očkování proti tuberkulóze zahajuje od 4 dne do 6 týdnů od narození. V prvním týdnu života bylo očkováno 88,1% novorozenců. První dávkou vakcíny Infanrix Hexa, ve vyhláškou stanoveném termínu, bylo očkováno 51,27% dětí. Rozložení dob mezi následujícími dávkami hexavakcíny a vakcíny Priorix splňuje požadavky vyhlášky. Minimálně za 4 týdny od první dávky bylo druhou dávkou

očkováno 85,9%, a třetí dávku v tomto termínu obdrželo 79% dětí. Před dovršením jednoho roku věku bylo třemi dávkami hexavakcíny očkováno 98,9% dětí sledovaného souboru. Čtvrtou dávkou hexavakcíny bylo v odstupu šesti měsíců očkováno 88,08% dětí. Do osmnáctého měsíce věku bylo čtvrtou dávkou očkováno 97,4% dětí sledovaného souboru. První dávku vakcíny Priorix bylo od patnáctého měsíce věku očkováno 68,6%. Druhou dávkou bylo s odstupem šesti až deseti měsíců očkováno 75,4% dětí.

### **H3 Dodržování termínů očkování je ovlivněno nemocností dítěte a negativním postojem matky k očkování.**

Hypotéza se vlastním výzkumem potvrdila. Ve vlastním výzkumu jsme zjistili, že nedodržení termínů očkování bylo zaznamenáno v 40,47% prověřených záznamech. Nejčastěji bylo oddálení očkování ze zdravotních důvodů dítěte. Nerozhodnost rodičů k očkování byla zaznamenána ve dvou případech oddálení očkování.

### **H4 Děti, patřící do rizikové skupiny, jsou očkované BCG vakcínou.**

Poslední hypotéza se vlastním výzkumem potvrdila. V roce 2010 byla indikace očkování zaznamenána u jednoho novorozence. V roce 2011 bylo očkování proti tuberkulóze doporučeno 1,7% dětí ze sledovaného souboru. Ve všech případech bylo v kalmetizačním středisku provedeno očkování proti tuberkulóze.

Během zpracování této diplomové práce a při realizaci svého výzkumu jsem získala mnoho zkušeností a informací při vyhledávání dat ve zdravotnických dokumentacích, naučila jsem se přípravu studie a formulářů pro sběr dat, přípravu kontrolního souboru pro vkládání dat do počítače a vyhodnocování dat pomocí statistického programu EpiData a EpiData Analysis.

Získané informace ze sběru dat mohou být použity pro vytvoření informačního materiálu pro rodiče a vést je ke správnému dodržování potřebných intervalů mezi jednotlivými dávkami očkování. Rovněž mohou být tato data použita pro potřeby veřejného zdravotnictví v oblasti řízení povinného očkování.



## 7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

ALFERYOVÁ, L., J. KOVRÁNKOVÁ a V. HORÁKOVÁ. Povinné očkování cizinců a imigrantů. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1. [cit. 2013-04-23] ISSN 1802-3150.

BENEŠ, Jiří. *Infekční lékařství*. Praha: Galén, 2009, 651 s. ISBN 978-807-2626-441.

BERAN, Jiří. Význam adjuvantních prostředků v moderních vakcínách. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 14. [cit. 2013-02-23] ISSN 1802-3150.

BERAN, Jiří. *Očkování: otázky a odpovědi*. Praha: Galén, 2006, 106 s. ISBN 80-726-2380-X.

BERAN, Jiří a Jiří HAVLÍK. *Lexikon očkování*. Praha: Maxdorf, 2008, 352 s. ISBN 978-807-3451-646.

BERAN, J., J. HAVLÍK a V. VONKA. *Očkování: minulost, přítomnost, budoucnost*. Praha: Galén, 2005, 348 s. ISBN 80-726-2361-3.

BUCHWALD, Gerhard. *Vaccination a business based on fear*. Norderstedt: Books on Demand, 2003. ISBN 38-334-0162-1.

ČÁSTKOVÁ, Jitka. Vakcinace proti poliomyelitidě - aktualizace. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 154-167. [cit. 2013-03-23] ISSN 1802-3150.

ČÁSTKOVÁ, Jitka. Očkovací kalendář v ČR. In: SZU [online]. 2011 [cit. 2013-03-17]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/vakciny/ockovaci-kalendar-v-cr>

DÁŇOVÁ, Jana a Jitka ČÁSTKOVÁ. *Očkování v České republice*. Praha: Triton, 2008, 103 s. ISBN 978-807-3871-222.

DRAŽAN, Daniel. Kontraindikace očkování. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 60-68. [cit. 2013-03-06] ISSN 1802-3150.

DYER, Carol. *Tuberculosis*. Santa Barbara, Californie: Greenwood, 2010, 146s. Biographies of disease. ISBN 03-133-7212-8.

FABIÁNOVÁ, Kateřina. Pertuse a současné možnosti očkování. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 116-126. [cit. 2013-03-23] ISSN 1802-3150.

FABIÁNOVÁ, Kateřina. Země s vyšším výskytem tuberkulózy. In: *Státní zdravotní ústav* [online]. 2012 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/vakciny/zeme-s-vyssim-vyskytem-tuberkulozy>

FOŠUM, Pavel. *Epidemiologie tuberkulózy – reakce na vakcínu BCG*. České Budějovice, 2008. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.

GHOSH, Tapan Kr et al. *Infectious diseases in children and newer vaccines*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publications (P) Ltd, 2007. ISBN 81-806-1939-7.

GÖPFERTO VÁ, D., J. DÁŇOVÁ a J. ŠKOV RÁNKOVÁ. *Očkování: otázky, omyly, obecné informace*. Praha: Triton, 2005, 77 s. ISBN 80-725-4742-9.

GÖPFERTO VÁ, D., P. PAZDIORA a J. DÁŇOVÁ. *Epidemiologie: (obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí)*. Praha: Karolinum, 2006, 299 s. ISBN 80-246-1232-1.

GREGORA, Martin. *Očkování a infekční nemoci dětí: infekční nemoci dětí, původci onemocnění, jak předcházet nemocem, domácí léčba, očkovací kalendář, jaké očkování určitě nevynechat*. Praha: Grada, 2005, 125 s. Pro rodiče. ISBN 80-247-1126-5.

HIRTE, Martin. *Očkování - pro a proti*. Brno: Outdooring.cz, 2009, 405 s. ISBN 978-80-904361-2-1.

CHLÍBEK, Roman. *Mýty a omyly v očkování*. Olomouc: Solen, 2012, 13 s. Dobrá rada pro pacienta. ISBN 978-80-87327-88-3.

CHLÍBEK, Roman a Jan SMETANA. *Správná očkovací praxe a nestandardní situace*. Praha: Grada, 2009, 51 s. ISBN 978-80-247-3279-4.

CHLÍBEK, R., J. SMETANA a V. BOŠTÍKOVÁ. Očkování proti pertusi. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 18 - 23. [cit. 2013-03-23] ISSN 1802-3150.

CHLÍBEK, R., J. SMETANA a P. KOSINA. *Lexikon očkovacích látek dostupných v ČR*. Olomouc: Solen, 2010, 122 s. ISBN 978-80-87327-28-9.

KAREN, Igor. *Očkování v ordinaci praktického lékaře*. Praha: Grada, 2009, 64 s. ISBN 978-80-247-3340-1.

KOLLÁROVÁ, Helena. *Vybrané kapitoly z epidemiologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 206 s., barev. obr. příl. ISBN 978-802-4427-157.

KOMÁREK, V. Rizika očkování u neurologicky postižených dětí. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 23-24. [cit. 2013-03-23] ISSN 1802-3150.

KOS, S. et al. Pneumologie. In: *ČLS JEP* [Online] 17. 2 2006. [Cit. 2013-04-27]. Dostupné z: [www.pneumologie.cz/odborne/doc/Stanovisko-CPFS-k-BCG-2005-CLK-defin.doc](http://www.pneumologie.cz/odborne/doc/Stanovisko-CPFS-k-BCG-2005-CLK-defin.doc)

LEBL, J., K. PROVAZNÍK a L. HEJCMANOVÁ. *Preklinická pediatrie*. 2. vyd. Praha: Galén, 2007, 248 s. ISBN 978-807-2624-386.

MALLET, E. et al. A liquid hexavalent combined vaccine against diphtheria, tetanus, pertussis, poliomyelitis, Haemophilus influenzae type B and hepatitis B: review of immunogenicity and safety. *Vaccine*. 2004, roč. 22, č. 11-12, s. 1343-1357. [cit. 2013-04-07] ISSN 0264-410X

MILLER, Neil Z. *Co možná nevíte o očkování*. Praha: Elfa, 2010, 156 s. ISBN 978-80-86439-11-2.

Ministerstvo zdravotnictví. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č.537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů. Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online]. 29. 11. 2006. [cit.2013-03-14] Dostupné z: <http://www.khszlin.cz/doc/537-2006.pdf>

Ministerstvo zdravotnictví. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 299/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů. Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online]. 25. 10. 2010 [cit.2013-03-14] Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/vyhlaska-c299/2010-sb-\\_5481\\_2464\\_5.html](http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/vyhlaska-c299/2010-sb-_5481_2464_5.html)

MONITORIN SYSTEM, WHO vaccine-preventable diseases: Monitoring system.2012 global summary. In: *World Health Organization*. [Online] 2012. [cit. 2013-04-30] Dostupné z: [http://apps.who.int/immunization\\_monitoring/globalsummary/coverages?c=CZE](http://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/coverages?c=CZE)

MUNTAU, Ania. *Pediatric*. Praha: Grada, 2009, 581 s. ISBN 978-802-4725-253.

NOVÁKOVÁ, Zdeňka. Tuberkulóza v Evropě v roce 2010 na základě výsledků Tuberculosis surveillance in Europe. In: *Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR* [online]. 2012 [cit.2013-03-14]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/tuberkuloza-evrope-roce-2010-na-zaklade-vysledku-tuberculosis-surveillance-europe>

PAZDIORA, Petr. *Očkování: aktuální očkovací kalendář, základní charakteristiky preventabilních infekcí*. Olomouc: Solen, 2012, 14 s. Dobrá rada do ordinace. ISBN 978-80-87327-83-8.

PETRÁŠ, Marek. *Průvodce očkováním*. Praha: Josef Raabe, 2011, 110 s. Nahlízet - nacházet. ISBN 978-80-86307-86-2.

PETRÁŠ, Marek a Ivana K. LESNÁ. *Manuál očkování 2010*. 3. vyd. Praha: M. Petráš, 2010, 650 s. ISBN 978-802-5454-190.

PRYMULA, Roman a Roman CHLÍBEK. *Očkování v České republice, Armádě ČR a v armádách NATO: učební text pro vysokoškolskou výuku*. Hradec Králové: Univerzita obrany, 2008, 83 s. ISBN 978-80-7231-326-6.

SEMIGINOVSKÝ, Bohdan. *Abeceda očkování: praktické informace pro rodiče, turisty a cestovatele*. Praha: Fórum pro zdraví, 2004, 53 s. Prevence. ISBN 80-239-3199-7.

SHMAEFSKY, Brian. *Rubella and rubeola*. New York: Chelsea House, 2009, 118 s. Deadly diseases and epidemics. ISBN 16-041-3230-2.

SLONIM, Dimitrij a Eva ŠVANDOVÁ. *Poliomyelitida v České republice 1919-1999: poliomyelitis anterior acuta = přenosná dětská obrna*. Praha: Medon, 2001, 111 s. ISBN 80-902-1227-1.

SMETANA, J., V. BOŠTÍKOVÁ, P. KOSINA, M. ŠPLIŇO a R. CHLÍBEK. Spalničky - epidemiologie a očkování. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 109-112. [cit. 2013-03-23] ISSN 1802-3150.

STAŇKOVÁ, M., V. MAREŠOVÁ aj. VANIŠTA. *Repetitorium infekčních nemocí*. Praha: Triton, 2008, 207 s. ISBN 978-807-3870-560.

STRÁNSKÝ, Jaroslav. *Virová hepatitida B a její klinický význam*. Praha: Grada, 2001, 202 s., obr. příl. ISBN 80-247-0243-6.

STRUNECKÁ, Anna. *Varovné signály očkování*. Podlesí: ALMI, 2012, 287 s. ISBN 978-80-87494-04-2.

ŠKVORÁNKOVÁ, Jitka. Očkování předčasně narozených dětí. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 27. [cit. 2013-04-23] ISSN 1802-3150.

ŠPLIŇO, Miroslav a Vanda BOŠTÍKOVÁ. Poliomyelitida - polioeradikační iniciativa. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 66-68. [cit. 2013-02-23] ISSN 1802-3150.

URBANČÍKOVÁ, Ingrid a Dana HUDÁČKOVÁ. Kontraindikácie očkovania proti diftérii, tetanu a pertussis - retrospektívna analýza. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 54-59. [cit. 2013-03-04] ISSN 1802-3150.

VÍT, Michael. Státní politika v oblasti očkování. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 29. [cit. 2013-02-22] ISSN 1802-3150.

VANČÍKOVÁ, Zuzana. Vyskytuje se u nás pertuse? Kazuistiky neočkovaných dětí. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 167-172. [cit. 2013-03-23] ISSN 1802-3150.

VRANSKÁ ROJKOVÁ, Iva. *Vakcína, alebo, Nedovoľ, aby mi ublížili!*. Bratislava: Vydavateľstvo Spolku slovenských spisovateľov, 2009, 333 s. ISBN 978-80-8061-404-1.

WALLENFELS, J., K. SZPAKOVÁ a Z. JÁGROVÁ. První zkušenosti se selektivní BCG vakcínací v Praze. *Vakcinologie*. 2012, roč. 6, č. 1, s. 90-92. [cit. 2013-03-23] ISSN 1802-3150.

## **8. KLÍČOVÁ SLOVA**

Infekční nemoc

Kolektivní imunita

Povinné očkování

Termín očkování

Vakcína

## **9. PŘÍLOHY**

9/1 Dotazník k indikaci tuberkulózy

9/2 Očkovací kalendář

9/3 Antigeny a přídatné látky vakcíny Infanrix Hexa

9/4 Hlášená onemocnění TBC v Evropě za rok 2010



## Příloha č. 9/1 Dotazník k indikaci tuberkulózy

### Dotazník k definici rizika tuberkulózy

Jméno a příjmení dítěte .....

Datum narození dítěte ..... Číslo pojištěnce (bylo-li přiděleno).....

Název/kód zdravotní pojišťovny: .....

#### I. část – vyplňuje zákonný zástupce dítěte

Jeden nebo oba z rodičů dítěte nebo sourozenec dítěte nebo člen domácnosti, v níž dítě žije, měl/má aktivní tuberkulózu. Zaškrtněte:

Ano Ne/není mi známo

Dítě, jeden nebo oba z rodičů dítěte nebo sourozenec dítěte nebo člen domácnosti, v níž dítě žije, se narodil nebo souvisle déle než 3 měsíce pobývá/pobýval mimo Českou republiku. Zaškrtněte:

Ano Pokud ano, v jakém státě (vyjmenujte všechny státy) Ne/není mi známo

.....


Dítě bylo v kontaktu s nemocným s tuberkulózou. Zaškrtněte:

Ano Ne/není mi známo

Bylo prováděno šetření ohledně TBC u osob, se kterými bylo dítě v kontaktu. Zaškrtněte:

Ano Ne/není mi známo

Jméno a příjmení zákonného zástupce dítěte .....

Datum ..... Podpis zákonného zástupce dítěte .....

Zdroj: Medicinman, dostupné z: <http://medicinman.cz/?p=metody/ockovani-tbc>

## Příloha č. 9/2 Očkovací kalendář

| Věk dítěte  | Očkování  | Očkovací látka               |
|---|---|------------------------------|
| 1. - 2. měsíc   | tuberkulóza pouze u dětí s indikací dle přílohy č. 3 vyhlášky   | BCG vaccine SSI              |
| od 9. týdne 1. dávka  | záškrť, tetanus, dávivý kašel, invazivní onemocnění vyvolané Haemophilem influenzae b, přenosná dětská obrna, virová hepatitida B | Infanrix Hexa                |
| za měsíc po 1. dávce 2. dávka   | záškrť, tetanus, dávivý kašel, invazivní onemocnění vyvolané Haemophilem influenzae b, přenosná dětská obrna, virová hepatitida B | Infanrix Hexa                |
| za měsíc po 2. dávce 3. dávka   | záškrť, tetanus, dávivý kašel, invazivní onemocnění vyvolané Haemophilem influenzae b, přenosná dětská obrna, virová hepatitida B | Infanrix Hexa                |
| nejdříve za 6 měsíců po 3. dávce 4. dávka (nejpozději do 18 měsíců věku)  | záškrť, tetanus, dávivý kašel, invazivní onemocnění vyvolané Haemophilem influenzae b, přenosná dětská obrna, virová hepatitida B | Infanrix Hexa                |
| od 15. měsíce 1. dávka  | spalničky, příušnice a zarděnky   | Priorix                      |
| 21. - 25. měsíc, event. později přeočkování   | spalničky, příušnice a zarděnky   | Priorix                      |
| od dovršení 5. do dovršení 6. roku přeočkování  | záškrť, tetanus a dávivý kašel  | Infanrix, Adacel             |
| od dovršení 10. do dovršení 11. roku přeočkování  | přenosná dětská obrna, záškrť, tetanus, dávivý kašel  | Boostrix Polio, Adacel Polio |
| od dovršení 12. do dovršení 13. roku u neočkovaných v prvních letech života, (schéma 3 dávky – 0, 1 a 6 měsíců)   | virová hepatitida B   | Engerix B paed.              |
| od dovršení 14. do dovršení 15. roku u neočkovaných v 10 – 11 letech věku a dále každých 10 – 15 let, u ostatních od dovršení 25. roku a dále každých 10 – 15 let | Tetanus   | Tetavax ,                    |

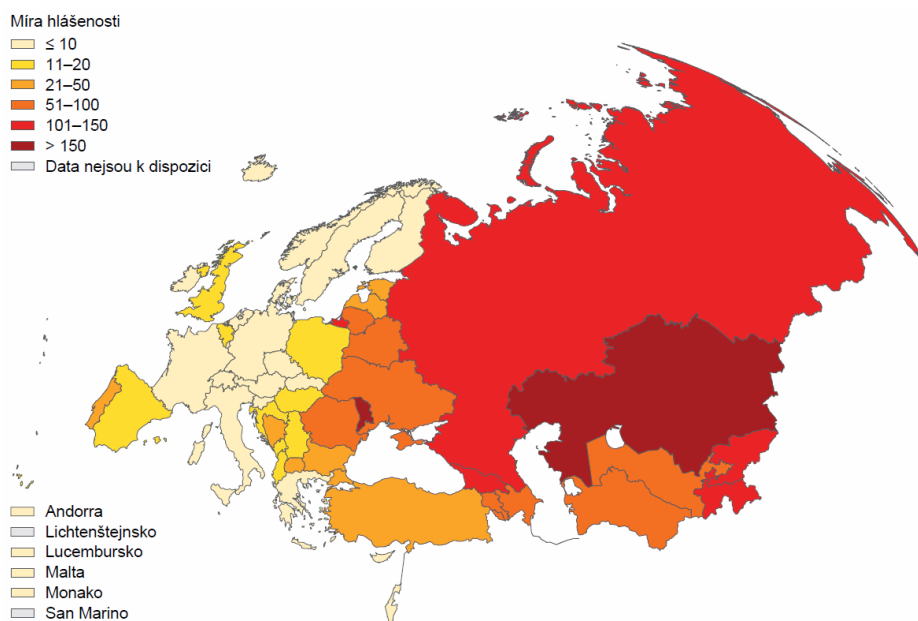
Zdroj: Hygienická stanice Praha, dostupné z: [www.hygpraha.cz/files/ockovaci%20kalendar%202012.doc](http://www.hygpraha.cz/files/ockovaci%20kalendar%202012.doc)

### **Příloha č. 9/3 Antigeny a přídavné látky vakcíny Infanrix Hexa**

| <b>Antigeny</b>                                   | <b>Přídavné látky</b>      |
|---|----------------------------|
| Difterický anatoxin (proti záškrtu)               | hydorxid hlinitý<br>0,5mg  |
| Teanový anatoxin (proti teanu)                    | hydroxid hlinitý<br>0,32mg |
| Hib (polysacharid)                                | formaldehyd                |
| Antigen HBV (proti virové hepatitidě B)           | glutamát (stopy)           |
| Poliovirus (proti přenosné obrně) typ 1 (Mahoney) | hydorxid sodný             |
| Poliovirus typ 2 (MEF-1)                          | polysorbát                 |
| Poliovirus typ 3 (Saukett)                        |                            |
| Pertusový anatoxiny (proti černému kašli)         |                            |
| Filamentózní haemaglutinin                        |                            |
| Pertaktin   |                            |

*Zdroj: Strunecká, Anna. Varovné signály očkování. s.134-135*

## Příloha 9/4 Hlášená onemocnění TBC v Evropě za rok 2010



Zdroj: Ústav zdravotnických informací a statistiky v ČR, dostupné z:

<http://www.uzis.cz/category/tematicke-rady/mezinarodni-srovnani/tuberkuloza-evrope>



