



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Ústav ošetrovatelství, porodní asistence a neodkladné péče

Bakalářská práce

# Specifika ošetrovatelské péče u dětí s poruchou růstu

Vypracovala: Aneta Kvěchová

Vedoucí práce: Mgr. Alena Machová

České Budějovice 2016

## Abstrakt

Růst je proces, při kterém se zvětšuje tělesná výška, hmotnost a mění se tělesná proporcionalita. Významnými růstovými faktory jsou již podmínky pro vývoj plodu v děloze, v postnatálním životě ovlivňují růst dědičnost, pohlaví, výživa, zdraví dítěte, sociální prostředí, citová vyrovnanost dítěte a zejména hormonální funkce.

Růstovými poruchami se myslí růstové selhání, ale také nadměrný vzrůst. Obojí jsou za určitých podmínek fyziologické varianty růstu, ale často jsou prvním příznakem vážné zdravotní komplikace.

Tělesný růst se hodnotí antropometrickými znaky, kterými jsou tělesná hmotnost, tělesná délka a od dvou let věku dítěte tělesná výška. Lze hodnotit i obvodové znaky, tedy různé tělesné obvody, nejvyužívanějším je obvod hlavy, který se měří u dětí do osmnácti měsíců. Při hodnocení se využívá také hodnot body mass indexu a hmotnostně výškového poměru. Každé zdravé dítě roste v růstovém pásmu, které je mu předurčeno dle genetického růstového potenciálu. Není příliš významné, zda dítě roste v nižším či vyšším růstovém pásmu, než se předpokládalo, ale zda je růst rovnoměrný a přiměřený. To lze zjistit pouze pravidelným měřením, vážením a hodnocením, které jsou v České republice povinné při každé preventivní prohlídce.

Sestra zhodnotí přesnou aktuální výšku a hmotnost, případně obvod hlavy dítěte a hodnoty zaznamená v příslušném percentilovém grafu. V grafu musí být zapsaná všechna předchozí měření, aby bylo možné zjistit vývoj růstu a růstovou rychlost. První hodnocení vzrůstu se provádí již u novorozence na porodním sále. Poté dochází rodiče s dítětem na preventivní prohlídky k praktickému lékaři pro děti a dorost, a to již ve čtrnácti dnech života dítěte, v šesti týdnech, ve třech, čtyřech, šesti, osmi, deseti, dvanácti a osmnácti měsících, kdy sestra měří tělesnou délku, hodnotí tělesnou hmotnost a měří obvod hlavy dítěte. Hodnoty zaznamená do percentilových grafů, s kterými dále pracuje lékař. Další prohlídka je až ve třech letech dítěte, kdy už sestra měří tělesnou výšku a opět hodnotí tělesnou hmotnost. Preventivní prohlídky dále probíhají v pěti, sedmi, devíti, jedenácti, třinácti, patnácti, sedmnácti a poslední před

dovršením devatenácti let. Sestra by kromě měření, vážení a zaznamenávání hodnot měla být obezřetná a upozornit lékaře, pokud se jí zdá růst dítěte nerovnoměrný.

Pokud je u dítěte zjištěn dle percentilových grafů menší či větší vzrůst, postupuje se zhodnocením anamnestických údajů, psychického stavu, pubertálního vývoje a vzhledu dítěte. Poté sestra dle ordinace lékaře odebere krev a moč. Dítě je praktickým lékařem pro děti a dorost většinou odesláno k endokrinologovi, který dále ordinuje zhodnocení kostního věku a speciální endokrinologické funkční testy, kdy sestra odebírá krev během provádění stimulačních testů.

Sestra má tedy nezbytnou roli při hodnocení růstu, ale i při terapii, kdy dětem s indikací k léčbě růstovým hormonem tento hormon injekčně aplikuje, posléze edukuje rodiče i dítě, jak si injekce aplikovat. Během celého procesu hodnocení i terapie sestra dítě pozoruje a řeší u něj ošetrovatelské diagnózy, z nichž nejdůležitější jsou riziko disproportionálního růstu a opožděný růst a vývoj.

Bakalářská práce s názvem Specifika ošetrovatelské péče u dětí s poruchou růstu je teoretická práce zpracovaná metodou obsahové analýzy českých i zahraničních informačních zdrojů. Nezbytností bylo prostudovat mnoho odborných knih, tištěných i elektronických časopisů a internetových stránek odborných společností. Většina z těchto odborných zdrojů se věnuje poruchám růstu z medicínského pohledu, úloha sestry je v této problematice výrazně v pozadí. To byl důvod k vytvoření teoretické bakalářské práce, která nejprve podrobně shrne teoretické poznatky o růstu a jeho poruchách, bez těchto informací by nebyla práce kompletní. Poté je práce zaměřena na intervence sestry při diagnostice a terapii. Byla vynaložena usilovná snaha, aby bylo prostudováno co nejvíce odborných zdrojů, aby byl vytvořen aktuální přehled rozdělení poruch růstu, diagnostiky, současných indikací k léčbě a samotné léčby, a zejména aby bylo nalezeno co nejvíce informací o sesterských intervencích při hodnocení růstu a ošetrovatelské péči o děti s poruchou růstu.

**Klíčová slova:** Růst, poruchy růstu, intervence sestry, ošetrovatelská péče, endokrinologie

## **Abstract**

Growth is a process by which the body's height and weight increase, and the body's proportions change. Specific growth factors are critical for foetal development in the womb, and in post-natal life they control heredity, sex, nutrition, health, social abilities and emotional balance of the child as well as hormonal functions.

Just as growth disorders can be a failure in growth, they also encompass growth that exceeds normal measurements. Both of these are, under certain conditions, physiological variants of growth; but they are often the first signs of a serious health complication.

The growth of the body is evaluated by anthropometrical signs including body weight, body length and after two years of age, body height. It is also possible to evaluate body growth using measurements of the circumference of various parts of the body. Most often used is the circumference of the head which is measured in children up to eighteen months. Body Mass Index (BMI) and the ratio of weight and height is also used in evaluations. Every healthy child grows in a growth band which is predetermined by their genetic growth potential. However, it is not significant as to whether the child grows in a lower or higher growth band than was predicted, more so that the child grows uniformly and proportionally. This is only discovered through regular measurement, weighing and evaluation; which is compulsory in the Czech Republic during each preventative inspection.

A nurse will evaluate the precise height and weight, and in some cases the circumference of the head of the child. The results will be presented on an appropriate percentile chart. All previous measurements must be written on the chart, so that the overall growth and the rate of growth can be established. The first evaluation of growth is performed on the newborn when it is still in the delivery room. After that, the parents will take the child to a doctor specialising in children and growth for preventative inspections. These inspections occur at fourteen days, six weeks and at three, four, six, eight, ten, twelve and eighteen months. A nurse will measure body length, evaluate weight, and measure the circumference of the head. The evaluations are recorded in a

percentile chart which will be used and inspected further by the doctor. The next inspection is at 3 years of age, and the nurse will measure body height and again evaluate body weight. Preventative inspections will then occur at five, seven, nine, eleven, thirteen, fifteen, seventeen and lastly at nineteen years. The nurse should, apart from taking measurements and records, be vigilant and inform the doctor if they feel that the child is not growing uniformly.

If the child appears to grow taller or shorter than what was predicted by the percentile chart, further steps are taken via the evaluation of data from anamnesis, psychological state, pubertal development and the appearance of the child. After this the nurse will, at the doctors instruction, take blood and urine samples. The child is then often sent to an endocrinologist who will request further evaluations of bone age and special tests of endocrinal function, whereby the nurse will take blood during stimulation tests.

The nurse therefore has a vital role in the evaluation of growth as well as in therapy. Children who present a need for treatment using growth hormones will have the hormones administered by the nurse via injection, and the nurse will later teach the parents and the child how to administer the injection themselves. Throughout the entire process of evaluation and therapy the nurse will observe the child and will address nursing diagnoses with them; the most important of which are the risks of disproportional growth and late growth and development.

This Bachelor's thesis entitled Nursing Care of Children with Growth Disorders is a theoretical thesis produced by a method of content analysis of Czech and overseas sources of information. It was necessary to study many expert and specialized books, electronic journals and websites of professional societies. The majority of these expert informations are dedicated to growth disorders from a medical point of view; the job of the nurse in these situations is certainly not in the forefront. That was the foundation for this bachelor's thesis, which will first summarize the theoretical knowledge about growth and its disorders; for without this information this thesis would not be complete. Subsequently, it will cover the role of the nurse in intervention during diagnosis and therapy. A painstaking effort has been made to read into as many expert sources as

possible so that an accurate outline distinguishing growth disorders, diagnoses, current indications for treatment and the treatments themselves is created. Furthermore, as much information as possible on the role of nurses through intervention during evaluation of growth and nursing care of children with growth disorders has been compiled.

**Key words:** Growth, growth disorders, nursing intervention, nursing care, endocrinology

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou 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 bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – 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 2. 5. 2016

.....

Aneta Kvěchová

## **Poděkování**

Děkuji především Mgr. Aleně Machové za odborné vedení, cenné rady a připomínky v průběhu psaní bakalářské práce. Dále děkuji Mgr. Ditě Novákové, Ph.D. za prvotní myšlenku pro téma bakalářské práce.



## Obsah

Seznam použitých zkratek .....	11
Úvod.....	12
Cíl.....	13
Metodika .....	14
1 Fyziologický růst .....	15
1.1 Růstová období .....	16
1.2 Hormony podílející se na řízení růstu.....	17
1.3 Hormonální osy.....	19
1.4 Další faktory ovlivňující růst .....	20
1.5 Růstová křivka a dospělá výška.....	20
2 Růstová retardace.....	23
3 Nadměrný vzrůst.....	27
4 Charakteristika hodnocení růstu .....	29
4.1 Percentilové grafy a zaznamenávání hodnot růstu .....	30
4.2 Hodnocení vzrůstu novorozence sestrou .....	33
4.3 Hodnocení růstu při preventivních prohlídkách .....	36
5 Včasné zachycení poruchy růstu a intervence sestry při diagnostice .....	39
5.1 Endokrinologická funkční vyšetření .....	46
5.2 Hodnocení biologického věku .....	53
6 Léčba růstové retardace .....	55
6.1 Deficit růstového hormonu u dětí .....	55
6.2 Turnerův syndrom.....	57
6.3 Deficit SHOX genu.....	58
6.4 Chronická renální insuficience .....	58
6.5 Praderův-Williho syndrom .....	59

6.6	Růstové selhání navazující na intrauterinní růstovou retardaci .....	60
6.7	Léčba ostatních růstových retardací .....	61
6.8	Intervence všeobecné sestry při aplikaci růstového hormonu .....	61
7	Léčba nadměrného vzrůstu .....	64
8	Vybrané ošetrovatelské diagnózy u dítěte s poruchou růstu a u dětí léčených s poruchou růstu.....	65
	Závěr .....	67
	Seznam informačních zdrojů .....	68
	Přílohy.....	78

## Seznam použitých zkratk

ALP	alkalická fosfatáza
ALT	alaninaminotransferáza
AST	aspartátaminotransferáza
BMI	body mass index (index tělesné hmotnosti)
GH-RH	growth-hormone-releasing hormone (hormon uvolňující růstový hormon)
IGF	insulin-like growth factors (insulinu podobné růstové faktory)
IGFBP	insulin-like growth factor-binding protein (insulinu podobný růstový faktor vázající protein)
ISS	idiopatický malý vzrůst (idiopathic short stature)
IUGR	intrauterine growth restriction (intrauterinní růstová restrikce, retardace)
RUS	radius, ulna, metakarpy a falangy
SD skóre	skóre směrodatné odchylky
SGA	small for gestational age (malé vzhledem ke gestačnímu věku)
TW3	hodnocení kostního věku dle autorů Tanner, Whitehouse et al.

## Úvod

Růst je fyziologický proces, který je významným aspektem pro vývoj dítěte, a to tělesný, psychický i sociální. A naopak různá onemocnění, psychické a sociální strádání mohou být faktory ovlivňující vznik poruchy růstu. Růst je z velké části také ovlivňován geneticky, ale pokud rodiče, případně lékař nebo sestra, zpozorují náhlé přerušení růstu nebo naopak nadměrný růst, je důležité, aby se vždy myslelo na možnost endokrinní, hormonální a jiné poruchy. Proto je důležité, aby rodiče docházeli se svými dětmi na preventivní prohlídky, kde se kromě jiných činností hodnotí jejich tělesná délka či výška a tělesná hmotnost. Jedině včasná diagnostika může následky poruch růstu omezit nebo úplně odstranit. A právě v diagnostice má sestra důležitou funkci, protože děti měří, váží, hodnotí a zaznamenává získané hodnoty, odebírá biologický materiál, provádí endokrinologické funkční testy. V neposlední řadě má sestra významnou úlohu při léčbě, kdy aplikuje injekce, edukuje rodiče a dítě o aplikaci injekcí a hodnotí u dítěte možné problémy a rizika, z nichž sestavuje ošetřovatelské diagnózy.

Bakalářská práce se věnuje ošetřovatelské péči o děti s poruchou růstu a děti léčené s poruchou růstu. Toto téma jsem si vybrala, protože není věnována příliš velká pozornost úloze sestry při diagnostice a léčbě poruch růstu. Přesto, že existuje mnoho české i zahraniční literatury zabývající se růstem a poruchami růstu, je obtížné získat a sjednotit informace o ošetřovatelské péči a sesterských intervencích v této problematice.

Teoretická bakalářská práce je rozdělena do více částí. První část se zabývá fyziologickým růstem, jsou zde shrnuty růstová období v životě člověka, hormony a další faktory ovlivňující růst a výpočet předpokládané dospělé výšky dítěte. V druhé a třetí části jsou popsány různé příčiny růstových poruch, a to jak růstu malého, tak nadměrného. Další část se zaměřuje na hodnocení růstu a zachycení poruchy růstu se zaměřením na úlohu sestry. V další části je popsána léčba dětí s růstovou retardací i nadměrným vzrůstem, kdy byla opět snaha vyzdvihnout sesterské intervence. Poslední část je zaměřena na ošetřovatelské diagnózy u dětí s poruchou růstu, kde byly vybrány nejčastější diagnózy, kterými by tyto děti mohly trpět.

## **Cíl**

Cílem bakalářské práce je zpracování teoretických poznatků o růstu a jeho poruchách, shrnutí současného rozdělení poruch růstu, diagnostiky a terapie se snahou vyzdvihnout úlohu sestry v jednotlivých krocích, a to na základě zmapování české a zahraniční odborné literatury. Důvodem ke zpracování teoretické bakalářské práce byla skutečnost, že existuje velmi malé množství odborné literatury, která by se důkladně věnovala růstu dětí a jeho poruchám z pohledu sestry a obsahovala rozpracované konkrétní sesterské intervence. Bakalářská práce bude sloužit jako shrnutí dosavadních poznatků v oblasti poruch růstu u dětí a přehled ošetrovatelské péče u dětí s poruchou růstu. Práce může být využita jako studijní materiál a jako podklad pro zpracování článku do odborného časopisu.

## Metodika

Pro teoretickou bakalářskou práci s názvem Specifika ošetrovatelské péče u dětí s poruchou růstu byla zvolena metoda review a syntéza. Po důkladném prostudování odborných textů byl zpracován přehled znalostí o problematice poruch růstu u dětí se snahou zaměřit se na úlohu sestry při hodnocení růstu, v diagnostice a terapii poruch růstu a na zpracování ošetrovatelských diagnóz, s kterými se sestra může v této problematice setkat.

Bylo vynaloženo úsilí sbírat poznatky v aktuálních informačních zdrojích, nicméně i v současné literatuře autoři mnohdy odkazují na významné primární texty, proto jsem některé informace studovala i v literatuře starší než deset let. Informace byly shromažďovány z odborných knih, z nichž se většina problematice růstu věnuje pouze okrajově. Dále bylo k prostudování využito mnoho odborných časopisů, a to tištěných, elektronických, českých i zahraničních. Za zmínku stojí zvláště časopisy Postgraduální medicína, Pediatrie pro praxi, Growth Hormone & IGF Research a The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.

Významným použitým zdrojem byly také internetové stránky odborných společností, pouze v nich lze najít nejnovější aktuality v problematice poruch růstu, zejména novinky a trendy v léčbě. Kromě knih, časopisů a internetu byly využity ještě příručky, dizertační práce, ale také sbírka zákonů či CD-ROM.

# 1 Fyziologický růst

Růst znamená zvětšování zejména tělesné výšky a hmotnosti a změnu proporcionality. Z komplexního hlediska můžeme růstem rozumět veškeré změny související s vývojem nezralého organismu, tedy i vývoj motorických, duševních a sociálních schopností (Sedlářová a kol., 2008). Z biologického hlediska je základním principem růstových změn buněčná proliferace, buněčná hypertrofie a zvětšování mezibuněčné hmoty (Dylevský, 2009).

Růstem se tedy myslí zvětšování rozměrů celého těla, ale i orgánů. Tento proces je nerovnoměrný a lze ho popsat pravidlem alternace a periodicity. Pravidlo alternace je kromě růstu orgánů zjevné ve změnách proporcionality a vysvětluje skutečnost, že každá tkáň má různou růstovou rychlost. Z tohoto hlediska lze orgány shrnout do čtyř skupin. Do první skupiny patří kosti a svaly, srdce, ledviny, dýchací a trávicí systém, tyto tkáně rostou pomalu a střídavě rychle. Do druhé skupiny lze zahrnout orgány lymfatického systému, které se vyvíjí velmi rychle až do pubertálního období, poté se jejich růst zastaví a dokonce se postupně zvolna snižuje jejich hmotnost. Ve třetí skupině jsou kůže, smyslové orgány, mícha a mozek, které rostou velmi rychle a už v dětském období dosahují téměř svou konečnou hmotnost. Čtvrtou skupinou je pohlavní systém, který se prakticky začne prudce vyvíjet až v pubertálním období (Dylevský, 2009).

Pravidlo periodicity zobrazuje nerovnoměrnost růstu z časového pohledu (Dylevský, 2009). Principem je prolínání období akcelerace a stagnace, tedy období rychlého a pomalého růstu. Konkrétně růst dělíme do tří období, které lze matematicky vyjádřit třemi komponenty. Jsou to komponenty I, C a P. Komponenta I vyjadřuje infantní období, kdy je růst rychlý. C je dětské období, nastává pomalý lineární růst a P pubertální období, kdy se opět objevuje růstová akcelerace. V originále se komponenty nazývají infancy, childhood a puberty (Krásničanová, 2013). Sedlářová (2008 a kol., s. 23) uvádí, že „tento model se též nazývá sendvičový“. Tento model naznačil švédský auxolog Karlberg a lze ho zanezt do křivky, která je uvedena v příloze č. 1 (Krásničanová, 2009).

## ***1.1 Růstová období***

Infantilní období se z pohledu vývojové psychologie nazývá kojenecké a časné batolecí (Lebl a Novotná, 2013). U lidí je růst v tomto období nejrychlejší za celý život. Probíhá již ve fetálním období až do dvou let věku dítěte, kdy už se ovšem začíná prolínat s obdobím dětským (Lebl, Janda et al., 2012). Přitom rychlost růstu až do konce infantilního období odpovídá zejména tomu, jak rychle rostlo dítě během těhotenství (Lebl a Novotná, 2013). Do druhého roku věku dítěte se měří tělesná délka. V té době docílí dítě přibližně poloviny své budoucí definitivní výšky (Lebl, Janda et al., 2012).

V dětském období nastává stagnace, růst je dlouhodobě plynulý. Začíná se uplatňovat již koncem prvního roku života, prolíná se tedy s infantilním obdobím, jehož účinky postupně klesají. V této fázi se již začíná měřit tělesná výška, nikoliv délka (Krásničanová, Lebl et al., 2005).

Porodní hmotnost a délka nemohou předpovídat, jak bude dítě v dospělosti vysoké. Do narození působí na dítě spíše vlivy ze strany matky, zatímco během dvou let postnatálního života už se začíná výška přizpůsobovat růstovému předurčení zděděnému po obou rodičích, odborně se mu říká genetický růstový potenciál. To platí u všech zdravých dětí. Proto, když se narodí velké dítě menším rodičům, roste až do počátku dětského období pomaleji než ostatní děti, tento jev se nazývá lag-down růst a naopak malé dítě vyšších rodičů roste rychleji, tzv. catch-up růst. Tento proces je fyziologický a děti jím dosáhnou dědičně podmíněné výšky (Krásničanová a Lesný, 2005; Krásničanová, 2009).

Růst v pubertálním období, které je také známo jako dospívání, je velmi rychlý. Dochází k tzv. růstovému výšvihu (MeDitorial, © 2016). Jak uvádí Lebl a Novotná (2013 s. 6), „chlapci mívají pubertální růstový výšvih v průměru o dva roky později než dívky, ale jejich růstová rychlost je o něco vyšší“. U děvčat nastává průměrně v jedenácti letech, u chlapců tedy ve třinácti letech. V období puberty se mění tělo dívky na ženu a tělo chlapce na muže, přičemž obě pohlaví začínají být schopni reprodukce. Konkrétními změnami u dívek jsou z počátku růst prsů a pubického ochlupení, rozšíření pánve, později přichází menstruace. Chlapcům se zvětšují varlata, roste pubické



ochlupení, později roste skrotum a penis, rozšiřují se ramena (Lebl a Krásničanová, 1996). Poslední rok před dosažením pohlavní zralosti růstová rychlost vrcholí, u dívek se zastavuje růst kolem patnáctého roku života a u chlapců mezi sedmnáctým až osmnáctým rokem (Lebl, Janda et al., 2012).

## ***1.2 Hormony podílející se na řízení růstu***

Růstový hormon nebo také somatotropin je polypeptid složený ze 191 aminokyselin. Je syntetizován a vylučován předním lalokem hypofýzy. Jeho tvorbu podněcuje hormon uvolňující růstový hormon, neboli growth-hormone-releasing hormone, dále již ve zkratce GH-RH a také ghrelin, tvorbu naopak zpomaluje somatostatin (Trojan a kol., 2003; Osterstock et al., 2010). Růstový hormon se uvolňuje v pulzech, nejvíce ve spánku nebo při fyzické zátěži (Muntau, 2014). Zadák (2008 s. 33) uvádí, že „nejvyšší koncentrace růstového hormonu jsou pozorovány bezprostředně po vzniku stresové zátěže“. To vysvětluje, že růstový hormon ovlivňují katecholaminy, jejichž produkce vzniká právě při stresu (Kittnar a kol., 2011). Sekreci zvyšují také pohlavní steroidy nebo hormony štítné žlázy a snižují glukokortikoidy (Čáp, 2011). Somatotropin má značné anabolické účinky v podobě proteosyntézy, a to stimulací tvorby somatomedinů. Katabolicky se projevuje při lypolýze, kterou se zvyšuje růst svalové hmoty a snižuje se tuková tkáň. Dalšími vlivy růstového hormonu jsou pozitivní bilance dusíku a fosforu, snížení hladiny močoviny a aminokyselin v krvi (Trojan a kol., 2003). Důležitou součástí správného fungování růstového hormonu je jeho receptor v buněčných membránách cílových tkání. Část receptoru pro růstový hormon ovlivňuje intrauterinní růst, dospívání a odpověď tkání na růstový hormon (Sørensen et al., 2010). Většina účinků růstového hormonu však není zprostředkována přímo, ale somatomediny (Neumann, 2013). Obecně lze říci, že růstový hormon má prorůstové a diferenciační účinky a ovlivňuje metabolismus bílkovin, tuků, cukrů, minerálů, vody, ovlivňuje růst kostní tkáně, má vliv na centrální nervovou soustavu a kardiovaskulární systém (Kršek, 2011).

GH-RH se vytváří v hypotalamu a je odtud vylučován frekvencí jeden až tři pulzy za hodinu (Kittnar a kol., 2011). Poté se naváže na speciální receptory pro GH-RH na membránách somatotropních buněk a stimuluje tak syntézu i uvolňování růstového hormonu (Barabutis et al., 2010).

Ghrelin je peptidový hormon produkovaný žaludeční sliznicí, ale i jinými tkáněmi organismu. Jeho funkcí je zejména stimulace pocitu hladu a tím příjmu potravy a sekrece růstového hormonu (Jarkovská, Rosická et al., 2005).

Somatostatin je hormon tvořící se v hypotalamu, pankreatu a jiných endokrinních buňkách trávicího systému. Má mnoho inhibujících funkcí, a to například snižování průtoku krve útrobní oblastí, snižování sekrece inzulinu, glukagonu a v neposlední řadě růstového hormonu (Slíva a Votava, 2010). Avšak dle výzkumů Osterstocka et al. (2010) na myších není jisté, zda somatostatin působí jako antagonist ghrelinu.

Růstový hormon stimuluje produkci somatomedinů, které pak zprostředkovávají jeho účinky. Somatomediny I (nebo také C) a II (A) jsou polypeptidy, jejichž molekulová struktura je podobná inzulinu, proto se také nazývají inzulinu podobné růstové faktory, tedy insulin-like growth factors, dále již ve zkratkách IGF-I a IGF-II. IGF-I je zásaditý a IGF-II neutrální, obojí podporují proteoanabolický vliv růstového hormonu (Trojan a kol., 2003). Zatímco růstový hormon se vyměšuje v pulzech, IGF je v krvi dlouhodobě konstantní. Stejně jako růstový hormon má i IGF své specifické receptory v tkáních a mimo to se dokáže vázat i na receptory pro inzulin (Kučera, 2011).

V lidském životě je podstatný zejména IGF-I, který se tvoří v endokrinně aktivních hepatocytech, ale významná je i parakrinní sekrece v růstové chrupavce a autokrinní sekrece. Jeho největší produkce je zaznamenána v pubertálním období, se stárnutím pak hladiny postupně klesají (Jenšovský et al. 2000; Kučera, 2011).

IGF se váže na vazebné proteiny nazývané se insulin-like growth factor binding proteins, dále již ve zkratce jako IGFBP. Jejich funkcí je prodloužení poločasu rozpadu IGF v krvi a regulují působení IGF pomocí vazby na receptory cílových tkání. V mezibuněčném prostoru mohou IGFBP sloužit jako zásobárna IGF. Vazebných

proteinů je známo šest, přitom v séru je nejdůležitější IGFBP3, jehož snížení v krvi lze zaznamenat i při snížení růstového hormonu (Kučera, 2011; Ho, 2011).

### ***1.3 Hormonální osy***

V embryonálním období usměrňuje růst pravděpodobně IGF-II, zatímco ve fetálním i postnatálním období je známý vliv IGF-I. V prenatálním období je nejdůležitější funkce osy glukóza – inzulin – IGF-I. To znamená, že transport glukózy přes placentu usměrňuje sekreci fetálního inzulinu a tím je stimulován IGF-I (Lebl, Janda et al., 2012).

V dětském období se uplatňuje osa růstový hormon – IGF-I, přičemž růstový hormon aktivují již zmíněný GH-RH a ghrelin. Pro GH-RH existuje speciální receptor, ghrelin zvyšuje sekreci růstového hormonu přímo nebo vlivem na GH-RH neurony. V krvi je růstový hormon přenášen růstovým hormonem vázající protein (Fisker, 2006). Po aktivaci GH-R stimuluje růstový hormon sekreci IGF-I. Hladinu IGF-I dále formují vlivy výživy, hormonů štítné žlázy, kortizolu, imunitního systému, acidobazické rovnováhy v organismu a celkového zdravotního stavu dítěte (Lebl, Janda et al., 2012).

V dospívání ovlivňuje růst stále osa růstový hormon – IGF-I. Sekreci růstového hormonu a tím zvýšenou hladinu IGF-I posilují pohlavní hormony, které tak zajišťují největší působení růstového hormonu a IGF-I za celý život. Proto se tato rozsáhlejší osa nazývá také hypotalamus – hypofýza – gonády. Kromě toho pohlavní hormony působí i přímo na růstové chrupavky urychlením bujení nezralých kostních elementů, konkrétně chondroblastů a osteoblastů, a způsobí tak růst dlouhých kostí. Po dosažení růstového vrcholu se začne růst zpomalovat, až dojde k apoptóze nezralých kostních elementů a růst končí (Lebl, Janda et al., 2012).

## ***1.4 Další faktory ovlivňující růst***

Protože nejrychlejší růst člověka probíhá v děloze, velký význam mají nitroděložní faktory, tedy podmínky pro vývoj plodu během těhotenství. Mezi ně řadíme zejména výživu matky v těhotenství, správnou funkci metabolismu živin, funkci placenty, ale také toxické poškození ze strany matky, chronická onemocnění nebo fetální infekce (Jenšovský et al., 2000; Lebl a Novotná, 2013).

V postnatálním životě ovlivňuje růst dítěte z velké části dědičnost, jak už bylo zmíněno genetický růstový potenciál. Navíc je značný rozdíl mezi růstem žen a mužů, který se však začíná projevovat až v pubertálním období. Prvotní náskok v růstové rychlosti i věku nástupu puberty u dívek souvisí s retardujícím působením genů na chromozomu Y (Lebl a Krásničanová, 1996). Dále na růst působí výživa dítěte, vliv sociálního prostředí, ale i citové strádání a zejména zdraví dítěte a funkce hormonů v těle. Ke kolísání v rychlosti růstu může docházet v různých ročních obdobích, obecně se roste rychleji na jaře a v létě, než v zimních měsících. Menší výkyvy jsou také zaznamenatelné v období nemoci. Tato opoždění dítě brzy dožene, pokud se nejedná o vážné onemocnění, které má za následek poruchu růstu (Lebl a Novotná, 2013; MeDitorial, © 2016).

## ***1.5 Růstová křivka a dospělá výška***

Předpokládanou dospělou výšku lze nejpřesněji zjistit pravidelným měřením a zaznamenáváním tělesného vzrůstu. Již během prvních dvou let života začne zdravé dítě růst dle růstového pásma, v kterém pak dále roste paralelně se standardní růstovou křivkou. Tato růstová křivka průměrné výšky je pro chlapce a dívky trochu odlišná, stejně jako křivka střední růstové rychlosti (Lebl a Novotná, 2013). Křivky jsou zobrazeny v příloze č. 2 a č. 3. Zatímco se každé donošené dítě narodí s průměrnou délkou padesát centimetrů, první rok života vyroste průměrně o dvacet pět centimetrů a další rok o dvanáct centimetrů. Poté se začne měřit tělesná výška, a protože na dítě

působí gravitace vestoje jinak než vleže, v křivce nastane malý fyziologický výkyv. Poté nastává vliv dětské komponenty, z toho důvodu je růst dlouhodobě lineární a růstová rychlost má klesající tendenci. Na začátku dětského období je růstové tempo u obou pohlaví přibližně osm centimetrů za rok a ke konci období, kolem jedenáctého roku života, kolem pěti centimetrů za rok. V období pubertálního výšvihu lze zaznamenat značnou odlišnost v růstu dívek a chlapců. U obou pohlaví trvá puberta čtyři až pět let, ale jak již bylo zmíněno, u dívek nastává většinou o dva roky dříve. Růstové tempo značně stoupá, nicméně vrcholí přibližně rok před dosažením pohlavní zralosti a v té době dosahuje u dívek přibližně devět centimetrů za rok a u chlapců třináct centimetrů. Poté rychlost růstu prudce klesá, až se růst zastavuje u dívek průměrně okolo patnáctého roku a u chlapců mezi sedmnáctým a osmnáctým rokem života (Müllerová a kol., 2014).

Genetický růstový potenciál zapříčiní, že výška dítěte bude v dospělosti přibližně stejná jako výška jeho rodičů. Tento potenciál je vyjádřen výškami obou rodičů, z nichž se získá střední tělesná výška rodičů, neboli midparentální výška. Výpočet se liší pouze pohlavím dítěte. U chlapců se sečte výška otce s výškou matky, k níž je přičteno třináct centimetrů a to celé se vydělí dvěma. U dívek je vzorec stejný s výjimkou čitatele, kde se sčítá výška matky s výškou otce, od které se naopak odečte třináct centimetrů. Vzorec je pro přehlednost uveden také v příloze č. 4. Zmíněných třináct centimetrů určuje průměrný rozdíl mezi dospělou výškou mužů a žen. Ze vzorce získáme číslo, které však stanoví dospělou výšku pouze v rozmezí plus či minus deset centimetrů. Budoucí dospělá výška dítěte se nachází v tomto pásmu z devadesáti pěti procent (Krásničanová, 2013).

V České republice vyroste muž průměrně do výšky 180, 2 cm a žena 167, 3 cm (Lebl, Janda et al., 2012). Přitom koncem devatenáctého století byli Češi o deset centimetrů menší než v současnosti. Tento dlouhodobě sledovaný jev se nazývá sekulární trend a je známý zejména u socioekonomicky vyspělých populací (Krásničanová, 2013). S tím souvisí zejména zvýšení rychlosti růstu před pubertálním obdobím a rychlejší pohlavní zrání. Příčiny tohoto jevu nejsou doposud přesně známé, ale kromě socioekonomické vyspělosti se polemizuje o zlepšení hygieny, výživy,

očkování a podobně. V posledních letech se polemizuje o růstovém dědičném potenciálu lidstva, který byl již naplněn, protože trend zvyšování postavy a urychlování nástupu puberty dlouhodobě vyznívá, a to výrazněji u dívek, u kterých již nejméně padesát let začíná menarché v průměru kolem třináctého roku. U chlapců počátek nástupu mutace stále lehce klesá. Teorii vyznívání sekulárního trendu však vylučují malé oblastní průzkumy, kdy například v Praze zjistili, že se věk nástupu menarché posunul na dvanáct a půl roku (Zemková a Šnajderová, 2009; Sedlak et al., 2014).

## 2 Růstová retardace

Růstová retardace i nadměrný růst mohou být za určitých podmínek fyziologické, ale většinou jsou prvním příznakem vážné zdravotní komplikace. Jak již bylo podotknuto v kapitole růstová období, do konce infantilního období, tedy přibližně do dvou let věku dítěte je fyziologický tzv. catch-up a lag-down růst, kdy se dítě zrychleným či zpomaleným růstem vykyvuje mimo standardní růstovou křivku tak, aby dosáhlo dědičně podmíněné výšky. Pokud se ovšem tento typ růstu objevuje i později, existuje vysoká pravděpodobnost růstové poruchy (Krásničanová, 2009; Krásničanová, 2013).

Růstovou retardaci značí tělesná výška pod třetím percentilem při jednorázovém měření a růstová rychlost pod dvacátým pátým percentilem pro daný věk při dvou přesných měřeních v odstupu minimálně šesti měsíců. Nadměrný růst je pak charakterizován tělesnou výškou nad devadesátým sedmým percentilem a růstovou rychlostí nad sedmdesátým pátým percentilem pro daný věk za stejných podmínek měření (Koloušková, Lebl et al., 2004). Percentilům je věnována kapitola hodnocení tělesného růstu.

Příčiny růstové retardace lze rozdělit do pěti skupin. Těmi jsou idiopatický menší vzrůst, malý vzrůst v důsledku endokrinní poruchy, malý vzrůst v důsledku chronického onemocnění, primární poruchy růstu skeletu a postnatální růstové selhání navazující na intrauterinní růstovou retardaci. Příčiny nadměrného vzrůstu lze rozdělit na nadměrný vzrůst s vysokou růstovou rychlostí, nadměrný vzrůst s narušenou proporcionalitou a normální proporcionalitou a familiárně vysoký vzrůst (Lebl, Janda et al., 2012).

U idiopatického malého vzrůstu, v původním názvu idiopathic short stature, dále ve zkratce ISS, nelze prokázat zdravotní poruchu způsobující růstovou retardaci. Dříve se také používal název short normal, neboli malí, ale zdraví. Dnes se od tohoto pojmenování upustilo. Přesto, že tyto děti nemají prokazatelnou poruchu růstového hormonu a IGF-I, ani jiné doložitelné zdravotní komplikace, předpokládá se, že mají patologické vlohy pro malý vzrůst, které jsou pro nás zatím blíže nerozpoznatelné (Lebl, Janda et al., 2012). ISS představuje až osmdesát procent všech růstových

retardací (Magnová, 2008). Do ISS lze zahrnout dvě nejvýznamnější podskupiny, těmi jsou familiárně malý vzrůst a konstituční opoždění růstu a puberty (Wit et al., 2008). Oboje jsou za určitých podmínek variantou normálu (Muntau, 2014) a mají společné znaky, kterými jsou nepřítomnost zdravotních komplikací a dosažení dospělé výšky dle rodičovské predispozice. Familiárně malý vzrůst je běžný u dětí malých rodičů, a tak konečný tělesný vzrůst odpovídá genetickému růstovému potenciálu (Lebl, Janda et al., 2012). Růst těchto dětí je rovnoměrný a jeden z jejich rodičů nebo oba rodiče mají výšku pod třetím percentilem. Podmínkou pro vyslovení této diagnózy je, že kostní věk musí odpovídat kalendářnímu věku (Muntau, 2014). Konstituční opoždění růstu a puberty se většinou objevuje u dětí, u nichž trpěl podobnou poruchou alespoň jeden z rodičů (Magnová, 2008). Tyto děti mají běžnou porodní váhu, ale projevuje se u nich opožděné kostní zrání i nástup puberty. Opožděná puberta však znamená delší dobu prepubertálního růstu, a tak dítě většinou dosáhne své predikované dospělé výšky (Kemp, 2015). Pokud puberta nastoupí jako za normálních okolností dle kalendářního věku, je tím zabráněno genetické růstové predispozici a konečná výška je malá (Magnová, 2008). I přesto, že nakonec může dítě vyrůst do své cílové výšky, již při prvních známkách zpomaleného růstu je zapotřebí dítě vyšetřit a vyloučit jiné příčiny pomalého růstu a opožděné puberty, například z nedostatečné funkce pohlavních žláz nebo nedostatečné stimulace pohlavních žláz z nadřazených center (Al Taji, 2015). Familiárně menší vzrůst a konstituční opoždění růstu a puberty se mohou u jednoho dítěte zkombinovat (Lebl, Janda et al., 2012).

Endokrinní poruchy tvoří pouze jedno až dvě procenta všech příčin malého vzrůstu (Magnová, 2008). Pro tento typ růstové retardace je typická nízká růstová rychlost. Je velmi důležité každou endokrinopatii včas rozpoznat, protože neovlivňuje pouze růst, ale celkový zdravotní stav dítěte (Koloušková, Lebl et al., 2004). Mezi ně patří hypotyreóza, nadprodukce glukokortikoidů (kortizolu), která se také odborně nazývá Cushingova nemoc či Cushingův syndrom, vrozená necitlivost k růstovému hormonu nazývaná Laronův syndrom a nejvýznamnější příčinou je nedostatek růstového hormonu (Lebl, Janda et al., 2012). U těchto onemocnění je malý vzrůst prvním



příznakem, zatímco u předčasné puberty či předčasné pseudopuberty včetně kongenitální adrenální hyperplazie je až pozdním následkem (Vlaški et al., 2013).

Častěji než endokrinní onemocnění mají za následek malý vzrůst a snížení růstové rychlosti ta neendokrinní chronická onemocnění (Al Taji, 2015). Porucha růstu je mnohdy prvním příznakem těchto onemocnění, a proto také spadají do diagnostiky malého vzrůstu. Jedná se o chronická orgánová a systémová onemocnění, jejichž mechanismy působení jsou různé, nejčastěji však interferují s normální funkcí osy růstový hormon-IGF-I nebo narušují kalciofosfátový metabolismus, a tím přímo růst kosti (Koloušková, Lebl et al., 2004). Konkrétní onemocnění vedoucí k růstové retardaci jsou spojené s nutričním strádáním, tedy zejména hladovění, mentální anorexie, glykogenózy a celiakie. Další příčiny jsou spojeny s chronickými záněty, zejména s nespecifickými střevními záněty či juvenilní revmatoidní artritidou. Zpomalení růstu také vyvolávají onemocnění s tkáňovou hypoxií, tj. cyanotické vrozené srdeční vady, cystická fibróza a anémie, dále onemocnění s poruchou vnitřního prostředí a vodního a elektrolytového metabolismu, kterými bývají renální tubulární acidóza, chronická renální insuficience, diabetes insipidus renalis či nekompenzovaný diabetes mellitus. Poruchu kalciofosfátového metabolismu vyvolává pseudohypoparatyreóza nebo rachitidy (Lebl, Janda et al., 2012).

Pro primární poruchy jsou charakteristické normální hladiny IGF-I i jiných hormonů a většinou neopozděný biologický věk (Koloušková, Lebl et al., 2004). Růst skeletu je narušený při achondroplazii, hychondroplazii a jiných formách dysplazií. Většina kostních dysplazií je vzácná, pro jejich diagnostiku je důležité přesné měření obvodu hlavy, tělesné výšky a délky končetin. Dále je růst zpomalen u mnohých chromozomálních aberací, zejména u dívek s Turnerovým syndromem a u dětí s Downovým syndromem (Hermanuseen et al., 2013). Podstatou Turnerova syndromu je haploinsuficience SHOX genu v oblasti X chromozomu. Dalším genetickým syndromem je Léri-Weill, u kterého je příčinou obdobná mutace SHOX genu, avšak Léri-Weill syndrom postihuje obě pohlaví (Lebl, Janda et al., 2012). SHOX gen obsahuje informace pro výrobu proteinu regulující aktivitu jiných genů. V časném embryonálním vývoji působí na růst kostí na končetinách a během života je

pravděpodobně regulátor růstu kostí do délky, zejména předloktí a bérců. (Funari et al., 2010).

Intrauterinní růstová retardace označuje růstový deficit v důsledku patologického procesu, který omezí růstový potenciál plodu. Na rozvoji intrauterinní růstové retardace mají během těhotenství vliv zevní a vnitřní faktory. Zevními, tedy ze strany matky, jsou špatná výživa, častá těhotenství, chronické onemocnění, preeklampsie, abnormality dělohy a placenty, toxické poškození alkoholem, nikotinem či drogami, ale také nižší postava matky, příliš nízký a naopak i vysoký věk matky. Vnitřní faktory mohou být infekce plodu, chromozomální aberace a jiné genetické poruchy (Borek a kol., 2001; Lebl, Janda et al., 2012). U tří až deseti procent dětí se růst neurychlí ani v prvním roce života a bývají menší i dále během vývoje i v dospělosti. K tomu také patří další problémy jako například neprospívání až redukce svalové hmoty, která může mít za následek opožděný motorický vývoj. U dětí v předškolním věku bývají prokazatelné psychosociální projevy nezralosti i nižší tělesná výkonnost, intelekt však zůstává běžný. Puberta u těchto dětí nastupuje dříve, průběh je však kratší a růstový spurt menší (Magnová, 2008).

### 3 Nadměrný vzrůst

Nadměrný růst s vysokou rychlostí růstu je většinou spojen s nadprodukcí různých hormonů. Může se jednat o sexuální steroidy, testosteron či estrogen, které způsobí předčasnou pubertu nebo tzv. předčasnou pseudopubertu. Dále může jít o nadprodukcí růstového hormonu při adenomu hypofýzy nebo nadprodukcí hormonů štítné žlázy při hypertyreóze až tyreotoxikóze. U dětí s nadměrným vzrůstem je důležité provést vyšetření hladiny hormonů a posouzení pubertálního zrání, které při odhalení odchylky lékaře navedou ke zjištění příčiny (Lebl, Janda et al., 2012).

Disproporcionální nadměrný vzrůst se obecně objevuje při primárních poruchách metabolismu pojiva a poruše tvorbě pohlavních hormonů. Existuje řada syndromů a nemocí, při kterých k těmto poruchám dochází. Mezi ně patří například Marfanův syndrom, Klinefelterův syndrom či homocystinurie (Lebl, Janda et al., 2012).

Příčinou nadměrného vzrůstu s normální proporcionalitou bývají vzácné poruchy, mezi které patří cerebrální gigantismus, Beckwith-Wiedemannův syndrom, izolovaný deficit glukokortikoidů a deficit estrogenů (Lebl, Janda et al., 2012).

Stejně jako familiárně malý vzrůst, tak i familiárně vysoký vzrůst je normální, pokud dítě roste dle svého genetického potenciálu. Jde tedy o děti s vysokými rodiči, ale přesto musí být vyšetřené a teprve vyloučením všech patologických stavů lze dojít k této diagnóze. Kromě vysokých rodičů musí děti mít normální nebo pouze hraničně urychlený pubertální vývoj a normální nebo hraniční proporcionalitu, dále normální nebo mírně nadprůměrnou rychlost růstu a nesmí trpět žádným patologickým stavem, který by mohl způsobit vysoký vzrůst (Lebl, Janda et al., 2012).

K poruchám růstu se řadí také akromegalie, která je však onemocněním dospělé populace, protože k ní dochází až po uzavření epifyzárních štěrbin. Onemocnění je způsobeno nadměrnou sekrecí růstového hormonu, většinou z důvodu adenomu hypofýzy. Protože růstový hormon má mnoho účinků, jeho nadměrná produkce působí i v dospělosti na celý organismus. Osoby s akromegalií jsou ohroženy rozvojem aterosklerózy, hypertrofií myokardu, hepatosplenomegalií, kolorektálním karcinomem, inzulinovou rezistencí a následně diabetem mellitem, retencí vody a sodíku,

hypopituitarismem, syndromem spánkové apnoe a karpálního tunelu, zvýšenou únavností, nevykonností a mnoho dalšími komplikacemi. Nejznámějším a nejviditelnějším příznakem je zvětšování akrálních částí těla, nadočnicových oblouků, nosu, uší, rtů, mandibuly, jazyku, také rukou i chodidel (Kršek, 2011).

## 4 Charakteristika hodnocení růstu

Tělesný růst se hodnotí pomocí antropometrických a obvodových znaků. Do antropometrických se řadí tělesná délka, od dvou let věku dítěte tělesná výška a také hmotnost. Obvodové znaky slouží jako doplňkové a hodnotí se jimi různé obvody, nejčastěji obvod hlavy, který je nepostradatelný u dětí do osmnácti měsíců, ale lze měřit i obvod boků, hrudníku, břicha, paží a další obvody u všech dětí. Při hodnocení se může využívat také indexů jako je body mass index a hmotnostně výškový poměr. Změřené hodnoty se porovnávají s růstovou normou, kterou představují grafy vycházející z Celostátních antropologických výzkumů, odborně se nazývají percentilové grafy (Sedlářová a kol., 2008; Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016). Česká republika tak patří k světové menšině, která má vlastní růstové normy, zatímco většina zemí využívá norem Světové zdravotnické organizace (Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016).

Celostátní antropologický výzkum se v České republice koná každých deset let již od roku 1951, poslední byl zatím proveden v roce 2001. V roce 2011 nebyl výzkum realizován kvůli neudělení finanční podpory grantovou agenturou IGA MZ ČR. Výzkum se prováděl u dětí od narození do osmnácti let a počet hodnocených dětí se vždy pohyboval kolem sto tisíc. Měření a vážení probíhalo u pediatrů, ale i ve školách a školkách. Rodiče i děti navíc dostávali dotazník pro vyplnění doplňujících informací, díky kterým lze porovnat některé faktory, které by mohly teoreticky ovlivňovat růst dítěte, například vzdělání, tělesná výška nebo BMI otce a matky, porodní hmotnost a délka dítěte, délka kojení, onemocnění a úrazy dítěte a tak dále. V dotaznících pro děti pak byly dotazy orientovány zejména na tělesnou aktivitu a stravování (Vignerová et al., 2006; Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016).

Zásadou celostátních antropologických výzkumů má česká populace informace o vzrůstu a dalších ukazatelích růstu českých dětí, z nichž se aktualizují percentilové grafy, ale také lze pomocí těchto výzkumů zhodnotit změny v růstu jednotlivých generací. Existují tak prokazatelné důkazy o tom, že v české populaci dlouhodobě probíhal tzv. sekulární trend, tedy že se pubertální růstový spurt posouval do nižšího věku u obou pohlaví a zvyšovala se tělesná výška, ovšem tempo tohoto trendu se již

zpomaluje a spekuluje se, že se už úplně zastavil. Bohužel tento předpoklad nelze potvrdit právě kvůli neprovedení žádného výzkumu v posledních letech (Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016).

#### ***4.1 Percentilové grafy a zaznamenávání hodnot růstu***

Jak již bylo zmíněno, k hodnocení růstu dítěte se využívá percentilových grafů. Každý graf zobrazuje vztah dvou různých veličin, například vztah tělesné výšky k věku nebo vztah hmotnosti k výšce (SZÚ, © 2016). Lze v nich znázornit několik možných růstových parametrů. Nejvýznamnějším údajem je tělesná délka a výška. Délka se měří vleže, po dosažení dvou let se dítě začíná měřit vestoje a získá se tak tělesná výška. Kromě tělesné výšky či délky je důležitým parametrem hmotnost, která může být podstatným ukazatelem stavu výživy (Krásničanová, 2009). Dalšími využívanými údaji v percentilových grafech jsou obvod hlavy u nejmenších dětí, BMI a hmotnostně výškový poměr. V celostátních antropometrických vyšetřeních se provádělo ještě měření obvodu levé paže, břicha, boků, délka a šířka chodidla. Tyto údaje se však v percentilových růstových grafech většinou neuvádějí (Vignerová et al., 2006).

Jak již bylo poznamenáno, růstové percentilové grafy vydává Státní zdravotní ústav na základě proběhlých celostátních antropologických výzkumů. Grafy jsou zpracované zvlášť pro každou zkoumanou hodnotu, tedy délku či výšku, hmotnost, BMI a hmotnostně výškový poměr. Vydávány jsou také percentilové grafy pro obvod boků, břicha, paže, obvod břicha vzhledem k tělesné výšce, dále grafy pro kožní řasy nad bicepsem, tricepsem, na stehně, pro řasu subscapulare, suprailiacale, pro podíl tukové složky ze dvou řas a součet čtyř řas. Kožní řasy jsou měřeny kaliperem typu Harpenden (Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016).

V této bakalářské práci jsou zobrazeny percentilové grafy sloužící pro praktické lékaře pro děti a dorost, kde je do jednoho grafu zaneseno více parametrů, aby bylo možné přehledně a komplexně sledovat růst dítěte. V příloze č. 5 se nachází percentilový graf tělesné hmotnosti, délky a obvodu hlavy pro chlapce do dvaceti čtyř

měsíců a v příloze č. 6 totožný graf pro dívky. Na vodorovné přímce jsou vyznačené jednotlivé měsíce dítěte od nuly do dvaceti čtyř. Pro hodnocení hmotnosti jsou na svislé ose hodnoty od dvou do devatenácti kilogramů. Pro hodnocení tělesné délky jsou na svislé ose vyznačeny centimetry od čtyřiceti šesti do devadesáti šesti a pro hodnocení obvodu hlavy jsou zakresleny hodnoty od třiceti dvou do padesáti dvou centimetrů (Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016; MeDitorial, © 2016).

V příloze č. 7 je percentilový graf tělesné výšky a hmotnosti pro chlapce od dvou do osmnácti let a v příloze č. 8 pro dívky. V obou grafech jsou opět na vodorovné přímce vyznačeny roky dítěte od dvou do osmnácti. Na svislé přímce jsou pro hmotnost chlapce hodnoty od nuly do devadesáti pěti kilogramů, v grafu pro dívky jsou tyto hodnoty od nuly do osmdesáti pěti. Pro výšku chlapce jsou v grafu zaneseny hodnoty od osmdesáti do dvou set deseti centimetrů. V grafu pro dívku jsou centimetry od osmdesáti do dvou set deseti (Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016; MeDitorial, © 2016).

V příloze č. 9 lze najít percentilový graf BMI pro chlapce, tentýž graf pro dívky se nachází v příloze č. 10. V tomto grafu jsou na vodorovné přímce hodnoty od nuly do osmnácti, jež představují věk dítěte v letech. Na svislé přímce jsou hodnoty BMI od deseti do třiceti. BMI se zjistí z hmotnosti dítěte vydělené tělesnou výškou zmocněnou na druhou. Tento graf se však většinou využívá až u dětí starších pěti let (Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016; MeDitorial, © 2016).

V příloze č. 11 a 12 jsou percentilové grafy pro hmotnostně výškový poměr chlapců a dívek. Tyto grafy posuzují vztah tělesné výšky pomocí hodnot od padesáti do sto dvaceti centimetrů a hmotnosti s hodnotami od dvou do dvaceti osmi kilogramů (Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016; MeDitorial, © 2016).

Pomocí percentilu se zaznamená umístění pozorovaného dítěte vzhledem k růstové normě vrstevníků na stupnici do sta. V každém růstovém grafu bývají znázorněny křivky pro třetí, desátý, dvacátý pátý, padesátý, sedmdesátý pátý, devadesátý a devadesátý sedmý percentil, které představují hodnoty hlavních percentilů. Padesátý percentil znázorňuje rozdělení populace na polovinu se stejnou či nižší hodnotou a polovinu s vyšší hodnotou určitého údaje, než jakou označuje padesátý percentil. Mezi třetím až devadesátým sedmým percentilem se nachází devadesát čtyři procent

naměřených hodnot růstového parametru, přičemž pouze v pásmu mezi dvacátým pátým a sedmdesátým pátým percentilem se nalézají optimální střední hodnoty. Pokud se dítě z tohoto pásma vychýlí, musí se ihned uvažovat o abnormalitě a provést další potřebná vyšetření, aby se vyloučila či potvrdila porucha (SZÚ, © 2016). Konkrétně u grafu tělesné výšky hodnota pod třetím percentilem znamená velmi malou výšku. Pokud se výška dítěte nachází mezi třetím a dvacátým pátým percentilem, je dítě malé a pokud mezi dvacátým pátým a sedmdesátým pátým, má dítě průměrnou výšku. Jestliže dítě roste v pásmu mezi sedmdesátým pátým a devadesátým percentilem, je vysoké a z výšky nad devadesátým percentilem vyplývá, že je velmi vysoké (Vignerová et al., 2006). Avšak pokud se vývoj růstu pohybuje v nižším či vyšším pásmu, ale rovnoměrně, dlouhodobě a sleduje některou z percentilových křivek v grafu, nemusí se jednat o poruchu růstu. Vždy je nutné zhodnotit celkový stav dítěte. Navíc do dvou let věku dítěte může být růstová křivka lehce nepravidelná, protože růst ještě není úplně ustálený (Paulová et al., 2011; Sikorová, 2012).

Sestra zhodnotí přesnou aktuální výšku a hmotnost, případně i obvod hlavy dítěte a hodnotu zaznamenaná v určitém percentilovém grafu. V grafu musí být zapsaná všechna předchozí měření, aby bylo možné zjistit vývoj růstu a růstovou rychlost. Pro posouzení této rychlosti musí být dostupná dvě měření v odstupu alespoň šest měsíců. Dále se zvýrazní předpověď tělesné výšky dítěte. To se provede tak, že se na pravou stranu grafu zanesou výška rodiče stejného pohlaví. Poté se k výšce chlapcovy matky přičte třináct centimetrů a od výšky děvčete otce odečte třináct centimetrů a výsledná hodnota se opět zaznamená na pravou stranu grafu. Mezi těmito hodnotami se vytvoří pásmo, v jehož středu se nachází midparentální výška. V tomto bodě končí růstová křivka, podél které by dítě mělo přiměřeně růst s rozptylem plus či minus deset centimetrů (Bronský, Lebl et al., 2012).

Pro zhodnocení poruchy růstu se může použít také skóre směrodatné odchylky, dále ve zkratce SD skóre, které se využívá pro hodnocení extrémních odchylek od normy. Skóre směrodatné odchylky se vypočítá tak, že se od parametru vyšetřeného dítěte odečte průměrná hodnota daného parametru a vydělí se směrodatnou odchylkou průměru daného parametru. Tímto výpočtem se zjistí, o kolik směrodatných odchylek je



zhodnocený parametr větší nebo menší než průměrná hodnota. Padesátý percentil odpovídá nultému SD skóre. Míinus dva SD skóre, tedy dolní hranice širší normy, je na 2. 3. percentilu a plus dva SD skóre je na 97, 7. percentilu (Krásničánová a Lesný, 2005; Neumann et al., 2011).

## ***4.2 Hodnocení vzrůstu novorozence sestrou***

Vážení a měření novorozence se provádí na porodním sále v rámci prvního ošetření novorozence. V posledních letech se ustupuje od měření a vážení ihned po porodu a tyto úkony se odkládají na později, po adaptaci novorozence (Fendrychová, Borek a kol., 2012). Přesto existuje na tuto problematiku mnoho rozlišných názorů. Někteří odborníci jsou stále pro zjišťování hmotnosti bezprostředně po porodu, jiní pro alespoň dvě hodiny po porodu a někteří doporučují vážení až dvacet čtyři hodin po porodu. A měření tělesné délky novorozence se v současnosti provádí většinou v odstupu několika hodin od porodu, případně až při propuštění z nemocnice. Novorozenci porození koncem pánevním se vždy měří až po uvolnění flexe dolních končetin (Pánek, 2013). Není nutností měřit dítěti na porodním sále obvod hlavy a hrudníku, obvody lze hodnotit až později po ústupu případných otlaků a otoků (Sedlářová a kol., 2008).

Na novorozeneckou váhu se položí teplá plena nebo jednorázová podložka, jejíž hmotnost je poté od celkové hmotnosti odečtena. Váhy již bývají většinou digitální, proto odpadá starost s vyvažováním. Sestra na váhu položí nahého novorozence a zhodnotí jeho hmotnost v gramech. Při vážení se dítě nepřidrzuje, aby byla hodnota správná, ale pro bezpečnost drží sestra ruce v blízkosti těla novorozeněte (Leifer, 2004; Troupová a Hanzl, 2010; Fendrychová, Borek a kol., 2012). Délka se hodnotí speciálním korýtkem, které se nazývá bodymetr nebo pásovou mírou připevněnou k lůžku. Měření by měly vždy provádět dvě sestry, aby bylo měření provedeno správně a aby byla zajištěna bezpečnost novorozence. Temeno dítěte se musí dotýkat pevné desky bodymetru, nohy se natáhnou v koleni, nikdy ne v nártu, a patami se dotýkají pohyblivé desky bodymetru. Při měření krejčovským metrem se metr připevní na

přebalovací stůl a dítě se změří stejným způsobem (Vignerová et al., 2006; MeDitorial, © 2016). Obrázek bodymetru je zobrazen v příloze č. 13. Obvod hlavy se měří pásovou mírou v okcipitofrontálním obvodu, přes obočí a největší vyklenutí týlu (Sedlářová a kol., 2008).

Průměrná porodní hmotnost zdravých a fyziologických novorozenců mužského pohlaví je 3390 gramů s odchylkou plus či minus 464 gramů a u novorozenců ženského pohlaví 3244 gramů s odchylkou 460 gramů. Průměrná porodní délka činí u chlapců 50,4 centimetrů plus či minus 2,9 centimetrů a u dívek 49,7 centimetrů plus či minus 2,9 centimetrů. Obecně lze říci, že každý zdravý a zralý novorozenec má porodní hmotnost mezi 2500 a 4500 kilogramy a porodní délku 50 centimetrů (Leifer, 2004; Sikorová, 2012). Obvod hlavy novorozence bývá mezi 33 a 37 centimetry (Leifer, 2004). Při hodnocení porodní hmotnosti a tělesné délky se však musí přihlížet ke gestačnímu věku, tj. k délce trvání těhotenství v době porodu dítěte v týdnech a dnech. Z tohoto hlediska se novorozenci hodnotí dle délky gestačního stáří, porodní hmotnosti a vztahu gestačního stáří s porodní hmotností. Z hlediska gestačního stáří se rodí děti nedonošené, ty jsou narozené před ukončeným třicátým sedmým týdnem těhotenství, kdy je gestační věk v dnech menší než dvě stě padesát devět dní, dále děti donošené a zralé, které jsou narozené mezi ukončeným třicátým sedmým a neukončeným čtyřicátým druhým týdnem těhotenství, gestační věk se tak pohybuje mezi dvě stě šedesáti a dvě stě devadesáti třemi dny. Děti narozené po ukončeném čtyřicátém druhém týdnu těhotenství, po dvě stě devadesáti čtyřech dnech těhotenství, jsou přenášené. Podle porodní hmotnosti se rozlišují novorozenci s normální hmotností s 2500 až 4500 gramy, s nízkou hmotností pod 2500 gramů, s velmi nízkou hmotností pod 1500 gramů, s extrémně nízkou hmotností pod 1000 gramů a s vysokou porodní hmotností nad 4500 gramů. Dle vztahu gestačního stáří a porodní hmotnosti mohou být novorozenci eutrofičtí, jejichž hmotnost odpovídá gestačnímu stáří a pohybuje se mezi desátým a devadesátým percentilem. Děti hypotrofičké mají hmotnost pod desátým percentilem a hypertrofičké nad devadesátým percentilem pro daný gestační věk. Novorozence tak můžeme rozdělit celkem do devíti kategorií, a to nedonošení hypertrofičtí, nedonošení eutrofičtí a nedonošení hypotrofičtí, dále hypotrofičtí,

eutrofičtí či hypertrofičtí narození v termínu a taktéž přenášení novorozenci hypotrofičtí, eutrofičtí a hypertrofičtí (Fendrychová a kol., 2009; Muntau, 2014).

Pokud má novorozenec porodní hmotnost pod 2500 gramů, je důležité rozlišit, zda je hypotrofický nebo nedonošený, případně obojí. Obdobně se porovnává, zda hypertrofický novorozenec je či není přenášený. Pro tuto práci je významnější se zabývat hypotrofickými a hypertrofickými novorozenci, protože jejich tělesná délka a hmotnost neodpovídají jejich gestačnímu věku, a proto je nutné uvažovat o růstové poruše (Borek a kol., 2001). Hypertrofický novorozenec se narodí buď po normálním těhotenství, nebo pokud byl růst plodu v těhotenství něčím stimulován, jako nejčastěji při těhotenském diabetu (Fendrychová, Borek a kol., 2012). Hypotrofický novorozenec se rodí v důsledku intrauterinní růstové retardace. V literatuře se lze setkat i s termínem SGA, neboli small for gestational age, jedná se o děti malé vzhledem ke gestačnímu věku, konstitučně malé. Rozdíl mezi těmito termíny spočívá v tom, že intrauterinní růstová retardace předpokládá patologický proces, který omezí růstový potenciál plodu a způsobí růstový deficit, zatímco příčinou SGA bývají malá výška či malá hmotnost matky, rasové faktory nebo počet předchozích porodů matky. Přesto bývají tyto pojmy často používány jako synonyma a děti se pak označují jako SGA/IUGR (Roztočil a kol., 2008; Carrera et al., 2010).

V prenatálním i postnatálním období se rozlišují dva typy hypotrofie, a to symetrická a asymetrická. Symetrický hypotrofický novorozenec je proporcionální. Porucha růstu u něj nastává již v době od počátku těhotenství až po třicátý týden těhotenství. Takový novorozenec má nízkou porodní hmotnost i porodní délku a menší obvod hlavy. Zatímco asymetrický hypotrofický novorozenec, jinak také disproportionální, se rodí s nízkou hmotností, ale porodní délka a obvod hlavy více či méně odpovídají gestačnímu stáří. Asymetrická hypotrofie vzniká po třicátém týdnu těhotenství (Dort et al., 2004; Roztočil a kol., 2008). U prvního typu hypotrofie se jedná o snížený růstový potenciál dítěte, který může být fyziologický u daných etnických skupin, ale také patologický, kam patří genetické syndromy, infekce v raném těhotenství, vliv toxických látek a tak dále. Asymetrickou hypotrofii vyvolá jakékoliv omezení transplacentárního přenosu živin a kyslíku (Fendrychová, Borek a kol., 2012).

Až u devadesáti procent hypotrofických novorozenců dochází postupně k urychlení růstu a většímu hmotnostnímu přírůstku, tedy catch-up růstu (Pařízek, 2009).

### ***4.3 Hodnocení růstu při preventivních prohlídkách***

První dny života ztratí každý, i fyziologický novorozenec až deset procent porodní hmotnosti. Dítě začne přibírat na hmotnosti brzy po stabilizaci příjmu potravy, přibližně po deseti dnech (Nutricia, © 2016).

Po propuštění z porodnického oddělení nemocnice je dítě převzato do zdravotní péče praktickým lékařem pro děti a dorost. První prohlídka je u něj prováděna ve čtrnácti dnech života. Dále rodiče s dětmi dochází na preventivní prohlídky v šesti týdnech věku dítěte, ve třech, čtyřech, šesti, osmi, deseti, dvanácti a osmnácti měsících věku dítěte (SZÚ, 2014). Po tuto dobu se u dítěte hodnotí tělesná délka, hmotnost a obvod hlavy a zjištěné hodnoty se porovnávají s růstovými grafy (Heger, 2012). Lékař i sestra by měli být pozorní zejména při sledování růstu dětí narozených jako hypotrofické, protože u některých dětí s intrauterinní růstovou retardací dochází také k postnatálnímu růstovému selhání. Přesné zaznamenávání naměřených hodnot je ovšem významné u všech dětí, protože už během prvních dvou let života se může stát, že křivka růstu začne klesat a jedině tak lze včas zachytit růstovou poruchu (Krásničnová, Lebl et al., 2005).

Podle studie proběhlé v roce 2010 vykazují kojené děti první měsíce výrazně větší hmotností přírůstky, než je uvedeno v českých percentilových grafech. Tělesná délka a obvod hlavy však percentilovým grafům odpovídají. Mezi druhým a třetím měsícem se začne křivka naopak snižovat a kolem šestého měsíce se překříží s křivkou padesátého percentilu a dále se pohybuje lehce pod ní. Z výzkumu vychází, že tento stav funguje jako preventivní faktor proti obezitě, a proto by se neměl záměrně zvyšovat energetický příjem (Paulová et al., 2011). Percentilový graf tělesné hmotnosti a délky kojených dětí je k nahlédnutí v příloze č. 14.

Další prohlídka je prováděna až ve třech letech. V té době už je dítě schopno samo stát, a proto se již hodnotí tělesná výška a samozřejmě také hmotnost. Naměřené parametry se opět porovnávají s růstovými grafy. Opět je důležitá zvýšená pozornost u dětí narozených jako SGA/IUGR. U těchto dětí se již ve třech letech zahajuje léčba růstovým hormonem. V pěti letech se zjišťuje opět tělesná výška a hmotnost a kromě porovnání s růstovými grafy se posuzuje hmotnostně výškový poměr pro odhalení případné obezity či podváhy. K dalším prohlídkám přichází dítě k lékaři v sedmi, devíti, jedenácti, třinácti, patnácti a sedmnácti letech, kdy se opět měří a váží a zjišťuje se BMI. Poslední preventivní prohlídku podstoupí mladý člověk u praktického lékaře pro děti a dorost nejpozději den před dovršením devatenácti let. Dle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR 3/2010 Sb. patří měření, vážení a porovnávání údajů s růstovými grafy k povinnostem všech praktických lékařů pro děti a dorost (Krásničanová, Lebl et al., 2005; Heger, 2012).

Jak již bylo zmíněno, do dvaceti čtyř měsíců se u dítěte hodnotí tělesná délka a až později tělesná výška. Při preventivních prohlídkách je tomu tak až ve třech letech, protože předchozí preventivní prohlídka se provádí před dvacátým čtvrtým měsícem věku dítěte (Lebl, Janda et al., 2012).

Tělesná délka se u kojenců a batolat zjišťuje stejným způsobem jako u novorozence, tedy vleže u svlečeného dítěte, a to bodymetrem nebo pásovým měřidlem. Taktéž by dítě měly držet dvě osoby. Jedna osoba drží hlavu dítěte, aby byl zajištěn dotyk temena s pevnou deskou bodymetru nebo u nulového bodu měřidla. Druhá osoba natahuje dolní končetiny dítěte v kolenou a dbá na to, aby se paty dotýkaly pohyblivé desky bodymetru, případně musí odečíst délku na stupnici měřidla. Tělesnou výšku hodnotí sestra vstoje, a to buď stadiometrem nebo měřidlem připevněným ke svislé stěně. Paty, hýždě a lopatky dítěte musí být přisunuty až ke stěně a nohy se navzájem dotýkají patami i špičkami. Dítě je zuté, stojí vzpřímeně a nemá žádný vyvýšený účes. Hlava není skloněná ani zakloněná, proto je vhodné dítěti říct, aby se koukalo na určitý daleký předmět. Pokud sestra měří dítě stadiometrem, deska se musí dotýkat nejvyššího bodu temene. V případě, že sestra používá pásové měřidlo připevněné na stěnu, využije pravoúhlého předmětu, jehož vodorovné rameno se opět

dotýká nejvyššího bodu temene a svislé rameno je rovnoběžné se stěnou. Obrázek stadiometru je v příloze č. 15. Obvod hlavy se stejně jako u novorozence měří pásovou mírou. Je vedena vepředu přes obočí nebo těsně nad obočím a vzadu přes největší vyklenutí týlu. Pod měřidlo se nesmí dostat horní okraj ušního boltce a měřidlo je pro přesnost měření dostatečně utaženo (Vignerová et al., 2006).

Tělesná hmotnost se u dětí do osmnácti měsíců zjišťuje pomocí kojenecké váhy za stejných podmínek jako u novorozenců. Kojenecká váha vypadá stejně jako novorozenecká, obrázek je k nahlédnutí v příloze č. 16. Starší děti, které jsou již schopny samostatně stát, se váží na nášlapné digitální váze, nejlépe ve spodním prádle a bez obuvi. Do osmnácti měsíců se měří také obvod hlavy měřený stejně jako u novorozenců pásovou mírou s přesností na 0, 1 centimetrů (Vignerová et al., 2006; Kolektiv pracovníků SZÚ, © 2016; MeDitorial, © 2016)

## 5 Včasné zachycení poruchy růstu a intervence sestry při diagnostice

Pokud je hodnota dětské tělesné výšky menší než třetí percentil, pokud je výška dítěte o více než deset centimetrů nižší než midparentální výška nebo pokud růstová křivka klesla o více než jedno percentilové pásmo od druhých narozenin dítěte, je nutné u dítěte provést další vyšetření, protože je u něj zjevná růstová retardace a je nutné najít její příčinu. Nejdříve se posoudí různé anamnestické údaje, které mohou lékaře, případně sestru, která posléze upozorní lékaře, navést k upřesnění diagnózy a k dalším potřebným vyšetřením. Lékař by měl mít základní informace o průběhu těhotenství a okolnostech porodu dítěte, měl by mít zaznamenanou porodní hmotnost a délku, musí mít informace o všech očkováních, nemocnosti, úrazech dítěte a o dalších významných událostech dítěte. Pokud bylo dítě narozené SGA/IUGR a jeho tělesná výška se i při dalších prohlídkách pohybuje pod směrodatnou odchylkou mínus dva a půl a jestliže dítě netrpí žádným jiným vážným onemocněním, které by způsobilo zpomalení růstu, ve třech letech by měla u dítěte začít léčba růstové poruchy. Pokud si lékař nebo sestra všimnou, že je dítě disproportionální a po změření tělesné výšky, obvodu hlavy a délky končetin se disproportionálnost potvrdí, musí myslet na kostní dysplazii. U některých dětí si lze všimnout specifických dysmorfických odlišností, které odkazují na určité genetické syndromy, a proto by se u těchto dětí měla neprodleně provést genetická vyšetření. Jestliže se dítěti opožděně vyvíjí mléčná dentice či má opožděnou výměnu dentice, může to být známkou deficitu růstového hormonu. Další indicií k nalezení důvodu porušeného růstu může být prodělané trauma centrální nervové soustavy, po kterém se může vyvinout posttraumatický hypopituitarismus. Také prodělané onkologické léčení může u dítěte vyvolat postradiační hypopituitarismus. Jestli byl u dítěte zpozorován přírůstek hmotnosti, byť pozvolný, vzniká podezření na Praderův-Williho syndrom či Cushingův syndrom. K příznakům Praderova-Williho syndromu a hypopituitarismu patří také nesestouplá varlata u chlapců. Pokud je dítě dlouhodobě léčeno inhalačními kortikoidy, může to u něj vyvolat zpomalení růstu. Trpí-li dítě polyurií, polydipsií, případně pak sekundární enurézou, lékař by měl myslet na riziko

tumoru střední čáry mozku, který se projeví diabetem insipidem a deficitem růstového hormonu. Ten se při útlaku překřížení optických nervů projeví také zhoršeným zrakem, zejména výpadky zorného pole. Kromě toho může vada zraku signalizovat také septo-optickou dysplazii. Při trvajících bolestech hlavy by se mělo myslet na nitrolební hypertenzi. Po zhodnocení stavu dítěte by měl praktický lékař pro děti a dorost naordinovat odběr krve (Bronský, Lebl et al., 2012; Lebl a Novotná, 2013).

Odběr krve u dětí se liší od dospělých zejména psychickou přípravou. S tou by měl začít již doma rodič, pokud neví jak, sestra ho poučí, jak je vhodné dítě připravit. Nejvhodnější je, když rodič mluví s dítětem o chování v ordinaci a formou hry mu představuje vyšetření a výkony, které se v ordinaci a v nemocnici provádí, a to i pokud se zrovna k lékaři nechystají. Tak je dítě připraveno a lépe zvládne situaci i v případě akutního výkonu. Rodič by nikdy neměl hrozit dítěti tím, že při nekázni bude dítě odvedeno k lékaři, kde například dostane injekci, tím podporuje v dítěti pocit strachu ze zdravotnického prostředí, který se poté špatně odbourává. Pokud odběr nebude prováděn akutně a lékař pozve dítě na jiný den, rodič má dostatek času a v poučení dítěte se může zaměřit přímo na odběr krve. Když rodič vysvětluje dítěti průběh odběru krve, neměl by se vyjadřovat o bolestivosti výkonu. Vhodnější je použít přirovnání, že píchnutí pouze štípne jako komár. Důležité je vzít v úvahu také věk dítěte, edukovat by se měla již starší batolata, kterým by měl rodič vysvětlit chystaný odběr jednoduše a nejlépe večer před výkonem nebo ráno v den výkonu. U předškolních a školních dětí musí rodič předpokládat jejich další dotazy, proto by si na vysvětlování měl vyhradit více času. Edukaci účelně doplňuje názorná ukázka, jak takový odběr krve probíhá, k tomu je vhodné využít nějakou oblíbenou hračku dítěte, tuto ukázku může provést také sestra v ordinaci (Sedlářová a kol., 2008; Ludvíková, 2012; Jirkovský, 2012). Sestra či lékař musí také včas podat rodiči informace, které jsou k odběru potřeba. Nejdůležitější informací je, zda musí být dítě na lačno. To se liší podle toho, jaká látka se z krve bude zjišťovat, například při odběru na zjištění hladiny IGF-I dítě nalačno být nemusí, ovšem na zjištění hladiny růstového hormonu musí, respektive může ráno vypít přibližně sto mililitrů neperlivé a neslazené vody. U praktického lékaře se většinou



provádí celkový screening, aby byla zjištěna příčina poruchy růstu, proto by mělo být dítě nalačno (Endocare, 2011).

Sestra si připraví všechny potřebné pomůcky k odběru, může použít uzavřený či otevřený systém. Při uzavřeném odběru použije speciální odběrovou jehlu s držákem a vakuové zkumavky, dále ochranné rukavice, ochrannou podložku, mulové tampóny nebo čtverce, dezinfekční roztok, škrtidlo, emitní misku, náplast, nádobu na ostrý odpad a podnos. V případě otevřeného systému jsou pomůcky stejné, ale místo vakuových zkumavek a speciální jehly využije jednorázovou injekční stříkačku, dvě jednorázové jehly a zkumavky. Sestra si připraví žádanky, které řádně vyplní a označí zkumavky údaji dítěte, u kterého zkontroluje identifikaci. Sestra provede hygienickou dezinfekci rukou a navlékne si ochranné rukavice. Ujistí dítě, že nemusí mít strach a zajistí vhodnou polohu, dítě může ležet, případně sedět na rodičově klíně, který dítěti dodává pocit bezpečí a zároveň dítě přidrží. V každém případě je výhodné, pokud dítě dobrovolně spolupracuje, přesto je nutné, aby mu byly přidržovány ruce i nohy v případě, že si spolupráci rozmyslí. Poté sestra posoudí stav žil, u kojenců a malých batolat volí k odběru povrchové a viditelné žíly, nejčastěji na hlavě, jako například vena frontalis či temporalis superficialis, ale i žíly na horní končetině. U starších dětí vybírá stejně jako u dospělých žíly na horní končetině, tedy zejména vena mediana cubiti a na předloktí vena cephalica, vena basilica, vena mediana anterbrachii. Dítě musí mít uvolněnou horní končetinu bez flexe v lokti. Při odběru krve z horní končetiny zatáhne sestra končetinu nad místem vpichu škrtidlem a vyzve dítě k otvírání a zavírání pěsti, u batolat a menších dětí se škrtidlo nevyužívá. Další postup je pro odběr z horní končetiny i hlavy stejný. Pod vybrané místo sestra vloží ochrannou podložku a vyhmatá přesné místo vpichu. Poté místo dezinfikuje antiseptickým roztokem, který nechá zaschnout nebo místo vysuší sterilním tamponem. Těsně před napíchnutím se snaží odvést pozornost dítěte, například vyzve dítě, aby počítalo, menší dítě vyzve ke zpěvu nebo koukání na nějaký obrázek. Pak pronikne pod úhlem třicet až čtyřicet pět stupňů jehlou pod kůži. Po proniknutí do žíly sníží stupeň úhlu a pevně jehlu drží, do držáku zatlačí vakuovou zkumavku. Pokud sestra nabírá krev do více zkumavek, musí vždy při výměně zkumavky pevně držet jehlu, aby se nevysunula nebo nezasunula hlouběji

a neprotnula žílu. Během odebírání poslední zkumavky sestra uvolní škrtidlo. Po vyjmutí poslední zkumavky přiloží těsně nad místo vpichu tampón či čtverec s dezinfekcí a poté jehlu vytáhne ven. Je nutné, aby sestra využila ochranného krytu jehly, případně jehlu ihned vyhodila do kontejneru na ostré předměty. Během tohoto manévru musí sestra druhou rukou stlačovat tampónem místo vpichu nebo k tomu vyzve rodiče. Po ukončení krvácení se místo vpichu přelepí náplastí. Jestliže sestra využívá otevřený systém odběru, postup je stejný, pouze po vniknutí do žíly táhne píst stříkačky, do které se tak nasává krev. Sestra poté uklidí a zlikviduje pomůcky a provede zápis do dokumentace pacienta. Během celého výkonu by měla sestra i rodič dítě uklidňovat a chválit ho. Pochvala je důležitá i po ukončení výkonu, kdy by dítě mělo dostat nějakou odměnu, aby si pamatovalo, že do budoucna nemusí mít z tohoto výkonu strach (Sedlářová a kol., 2008; Ludvíková, 2012; Jirkovský, 2012).

Laboratorní testy mohou být velmi významné pro stanovení konečné diagnózy. Sestra odebírá krev na vyšetření sedimentace, krevního obrazu, C-reaktivního proteinu, aspartátaminotransferázy, alaninaminotransferázy a alkalické fosfatázy (dále již ve zkratkách AST, ALT, ALP), na vyšetření kreatininu, sodíkových, draselných a vápenatých iontů, thyrotropního hormonu, také folikulostimulačního a luteinizačního hormonu a odebírá moč na chemické, cytologické a kultivační vyšetření (Bronský, Lebl et al., 2012; Lebl a Novotná, 2013).

Technika odběru moče u dětí se liší podle věku a podle toho, zda je nebo není potřebný sterilní vzorek. U novorozenců a kojenců se nejvíce používají sterilní či nesterilní odběrové sáčky. Před přiložením sáčku se dítěti důkladně omyje genitál teplou vodou a po přiložení se průběžně kontroluje, zda již není v sáčku přítomná moč. Odběrový sáček by mělo mít dítě přiložené nanejvýš jednu hodinu, aby nedošlo ke kontaminaci moče. V případě odběru moči při diagnostice poruch růstu se však jedná většinou o starší děti. Pokud dítě ještě neumí kontrolovat vyprazdňování močového měchýře a je potřebná sterilní moč, je nutné provést jednorázovou katetrizaci močového měchýře, někdy se provádí také suprapubická punkce. Pokud není potřebná sterilní moč a dítě je již schopno vymočít se do nočníku, lze moč z nočníku přelít do odběrové

zkumavky. Když je dítě schopné kontrolovat svou mikci, provádí se u něj odběr středního proudu moče stejně jako u dospělé ženy či dospělého muže (Lukeš, 2015).

Suprapubickou punkci provádí lékař, u dítěte by měla být podána analgosedace. Punkci lze provést, jen když je ultrazvukem potvrzeno naplnění močového měchýře. U malých dětí je výkon komplikovaný, protože jen při dezinfekci místa vpichu a zatlačením na břišní stěnu vyvolává u nich mikci. Sestra při tomto výkonu zajišťuje polohu dítěte, tedy na zádech s abdukci kyčlí a flexí kolenou, druhá sestra lékaři asistuje (Havránek, 2006).

Katetrizaci močového měchýře provádí u chlapců pouze lékař, sestra připravuje pomůcky a asistuje mu. Katetrizaci dívek může vykonávat sestra, nicméně pouze u dívek nad deset let. Mladší dívky katetrizuje lékař nebo sestra se specializací v pediatrii, tedy dětská sestra (Heger, 2011). Katetrizace dívky se provádí stejně jako katetrizace dospělé ženy. Sestra nepodceňuje psychickou přípravu, protože se jedná o intimní výkon, kdy při nešetrném zacházení s dívkou a necitlivým provedením výkonu může zážitek v dívce zanechat negativní pocity a vzpomínky. Sestra připraví potřebné pomůcky, kterými jsou sterilní rukavice, Mesocain gel, antiseptický roztok, katetr vhodné velikosti, u dívek se používá rovný Nelatonův katétr s tenkým rovným zakončením. Dále připraví podložku, emitní misky, odběrovou nádobku na moč a pro asistující osobu by měly být připraveny ochranné rukavice, případně pinzeta. Pacientka si omyje genitál teplou vodou, případně ji omyje rodič. Poté si lehne na záda, dolní končetiny má pokrčené a oddálené od sebe. Sestra provede hygienickou dezinfekci rukou, ověří totožnost dívky, vše si připraví k jejímu lůžku, jednu emitní misku položí pod dívčin genitál a sterilní tampony zvlhčí antiseptickým roztokem. Poté si sestra navlékne sterilní rukavice a nedominantní rukou roztáhne labia minor, která vytáhne směrem nahoru, aby bylo obnaženo ústí močové trubice. Druhou rukou sestra dezinfikuje dvě strany labia minor a poté ústí, vždy postupuje směrem od shora k análnímu otvoru a na každý stěr použije jeden tampon. Nedominantní ruku drží stále na labia minor a dominantní rukou sterilně vyjme katetr z obalu, který drží asi pět centimetrů od zaváděného konce, přitom druhý konec směřuje do připravené emitní misky. Na zaváděný konec se nanese Mesocain gel a katetr se zavede do močové

trubice. V hloubce pět až deset centimetrů se nachází močový měchýř, jakmile se do něj katetr zavede, začne z katetru vytékat sterilní moč za předpokladu, že se v měchýři nějaká moč nachází. Sestra zachytí moč do sterilní označené zkumavky. Poté katetr šetrně vyjme a genitál očistí. Je nutné dívku po celou dobu informovat o tom, co se děje a jaký je další postup. Po dokončení výkonu se dívka pochválí a je vhodné jí něčím odměnit. Sestra uklidí použité pomůcky, jednorázové pomůcky vyhodí do infekčního odpadu, plastové emitní misky vloží do připraveného dezinfekčního roztoku (Mikšová et al., 2006; Jirkovský, 2012).

Na jednorázovou katetrizaci chlapce připraví sestra pomůcky, které jsou stejné jako u dívky. Jediná výjimka může být ve volbě katetru, kdy se u dospívajících chlapců může použít Tiemannův katetr. Malé i velké chlapce je nutné poučit o výkonu stejně jako dívky, i u nich by mohlo nešetrné provedení výkonu vyvolat negativní pocity. Během výkonu sestra lékaři asistuje, podává mu potřebné pomůcky a zároveň komunikuje s dítětem, které se snaží uklidnit. Po provedeném odběru moče sestra chlapce pochválí a daruje mu odměnu (Mikšová et al., 2006; Jirkovský, 2012).

V případě odběru středního proudu moče musí být poučen rodič nebo přímo dítě, pokud je již schopno provést výkon samo, jak se odběr provádí. Je nutné ho upozornit na umytí rukou a poté omytí genitálií před začátkem močení, přitom by se neměla používat mýdla a ubrousky s dezinfekcí. Také je nutné, aby byl zachycen střední proud moče, tedy aby první porce moče byla vymočena do toalety a střední porce byla zachycena do odběrové nádoby, zbytek moči opět vyloučí do toalety. Předtím ani poté se nikdo nesmí dotknout vnitřku nádoby (Lukeš, 2015).

Každá odchylka od normálních hodnot by měla vyvolat podezření na určité onemocnění, způsobující následně poruchu růstu a dítě by mělo být předáno ke specialistovi. Mezi základní odchylky patří například zvýšená sedimentace, která poukazuje na zánět a je nutné dále zjišťovat, o jaký zánět se jedná a poté ho léčit. Nižší hodnota hemoglobinu a vyšší hodnota trombocytů mohou signalizovat některé systémové onemocnění. Zjištění hodnot AST a ALT patří k vyšetření jaterních funkcí, proto při jejich zvýšení vzniká podezření na hepatopatie, a protože játra produkují IGF-I, projeví se tak poruchou růstu. Na Cushingovu chorobu upozorní, kromě přírůstku

hmotnosti, také změna poměru sodíkových a draselných iontů z důvodu porušených nadledvin. Na chronickou renální insuficienci zase upozorní zvýšené hodnoty kreatininu v krvi. Při zvýšeném thyrotropním hormonu dochází k hypotyreóze a vysoké hladiny folikulostimulačního a luteinizačního hormonu již v dětství poukazují u dívek na Turnerův syndrom. Z odebrané moče lze zjistit například chronickou močovou infekci či různé afekce ledvin. Pokud má praktický lékař k dispozici laboratoř, kde stanoví také hodnoty IGF-I, IGFBP3 či protilátky proti endomyziu a tkáňové transglutamináze, je vhodné provést i tato vyšetření, případně poslat dítě rovnou ke specialistovi. Snížené hodnoty IGF-I a IGFBP3 odráží deficit růstového hormonu a protilátky proti endomyziu a tkáňové transglutamináze mohou poukázat na celiakii. Nezbytností je také posouzení psychického stavu dítěte, rodinných vztahů a prošetření, zda není dítě týrané (Bronský, Lebl et al., 2012; Lebl a Novotná, 2013).

Stejně jako u malého vzrůstu existují určité postupy při podezření na nadměrný vzrůst. Ten se vyznačuje tělesnou výškou vyšší než devadesátý sedmý percentil, výškou o více než deset centimetrů vyšší než midparentální výška nebo růstovou křivkou, která vzrostla o více než jedno percentilové pásmo od druhých narozenin dítěte. U těchto větších dětí je zejména důležité posoudit pubertální vývoj, který může být v mnoha případech předčasný. Jestliže má chlapec zvětšená varlata, značné pubické ochlupení a větší penis již před devátým rokem života, pravděpodobně se jedná o předčasnou pubertu, zatímco pokud má chlapec zvětšený penis i pubické ochlupení, ale menší varlata, nejspíše se jedná o předčasnou pseudopubertu. U dívek je diagnostika obdobná. Jestliže se dívce vyvíjí prsa již mezi druhým až osmým rokem života, jedná se o předčasnou pubertu a pokud má dívka pubické ochlupení, ale ještě se jí nezačaly vyvíjet prsa, jde o heterosexuální pseudopubertu. Jestliže dítě nemá žádné příznaky pubertálního vývoje, ale je u něj zjištěna oční vada, existuje riziko Marfanova syndromu. A pokud dítě nemá žádné známky pubertálního vývoje, ale rychlost jeho růstu je trvale vysoká, pravděpodobně se jedná o nadprodukcii růstového hormonu při adenomu hypofýzy. Při zjištění některého z těchto příznaků je dítě odesláno ke specialistovi (Bronský, Lebl et al., 2012).

V případě menšího i nadměrného vzrůstu je dítě po posouzení hodnot z odběrů krve a moče odesláno ke specialistovi, kterým je endokrinolog. Někteří praktičtí lékaři pro děti a dorost doporučují endokrinologa ihned po zjištění nesrovnalostí v růstu a odběry provede až sestra v endokrinologické ordinaci. Když se u dítěte neprokáže chronické onemocnění, pátrá se po jiné příčině poruchy růstu. V té chvíli lékař doporučí provést u dítěte speciální endokrinologické funkční testy a vyšetření biologického věku, v některých případech je vhodné provést také počítačovou tomografii a magnetickou rezonanci pro zobrazení oblasti hypofýzy či hypotalamu (Lebl a Novotná, 2013; Zomajet, © 2016). Dítě by mělo být řádně vyšetřeno i v případě možného familiárně menšího vzrůstu. Může se stát, že rodič trpí nediagnostikovanou poruchou růstu či genetickým onemocněním ovlivňující růst (Pomahačová, 2012).

### ***5.1 Endokrinologická funkční vyšetření***

Mezi endokrinologická funkční vyšetření, která lze provést u dětí s podezřením na poruchu růstu, patří test cvičením, glukagonový-propranololový test, klonidinový test, GH-RH test, growth hormone supresní test a nejvyužívanější argininový infúzní a inzulínový hypoglykemický test. Test cvičením je pouze orientační, je první volbou při podezření na poruchu růstu a při negativním výsledku je nutné provést další stimulační testy. K testování je potřebná spolupráce dítěte, každé je posuzováno individuálně, ale obecně platí, že přibližně od čtyř let jsou děti schopné toto vyšetření podstoupit. Vyšetřování se realizuje zpravidla ráno nalačno. Nejprve sestra odebere dítěti krev a poté dítě provádí tělesná cvičení, například rychlou chůzi na běžícím pásu, chůzi do schodů, nebo se zátěž vyvolá ergometrem. Po deseti až dvaceti minutách zátěže dítě dalších deset minut odpočívá a následně sestra odebere druhý vzorek krve. Je nezbytné po celou dobu testování dítě pozorovat, protože u některých pacientů může dojít k vyčerpání a kolapsu. Při vzestupu růstového hormonu o sedm nanogramů na mililitr je pravděpodobnost nedostatku růstového hormonu velmi nízká, a pokud hodnota růstového hormonu vzroste o více než deset nanogramů na mililitr, je

nedostatek hypofyzárního růstového hormonu zcela vyloučen. Dalším testem při podezření na nedostatek růstového hormonu je argininový infuzní test. Arginin je aminokyselina stimulující sekreci růstového hormonu a také inzulinu. Při tomto testu je pacient nalačno již od večera předchozího dne, má povolené pouze pití vody. Pokud je při vykonávání testu dítě hospitalizováno, je vhodné zavést předchozí večer permanentní žilní katetr, aby se vyhnulo zbytečnému stresování dítěte v den testování. Před testováním sestra podá dítěti infuzi 0,9 procentního chloridu sodného (Parsch et al., 2005).

Před zavedením intravenózní kanyly sestra dítěti vysvětlí průběh výkonu, nejlépe formou hry. K tomu může využít plyšáka či panenku, na kterém dítěti předvede postup zavádění kanyly. Před dítětem by se neměla sestra zmiňovat o bolestivosti výkonu, stejně jako při odběrech krve by mělo být použito například přirovnání ke štípnutí od komára. Školní děti i předškolní děti jsou zvědavé, proto by se jim mělo odpovědět na všechny dotazy, poté se vyzvou ke spolupráci. Psychicky významná je pro dítě přítomnost rodiče, který dítě podporuje a uklidňuje. Je vhodné, aby při zavádění katetru byly přítomné alespoň dvě sestry, případně lékař a sestra. S časovým předstihem lze použít Mesocain nebo speciální EMLA krém snižující bolestivost spojenou s proniknutím jehly do kůže. Sestra může podpořit znecitlivění místa vpichu potřením ledovou kostkou nebo zchlazenými tampony, které jsou napuštěné alkoholovým prostředkem. Sestra si připraví všechny pomůcky, intravenózní katetr vhodné velikosti, u dětí se většinou používá velikost dvacet čtyři nebo dvacet šest Gauge, dezinfekční roztok, ochranné rukavice, mulové tampóny či čtverce, emitní misku, sterilní krytí k fixaci katetru, kontejner na ostré předměty, jednorázovou podložku. Dále připraví injekční stříkačku s fyziologickým roztokem, na stříkačku nasadí spojovací hadičku, kterou naplní fyziologickým roztokem ze stříkačky. Sestra provede hygienickou dezinfekci rukou a nasadí si ochranné rukavice. Vyzve rodiče nebo druhou sestru k přidržování dítěte. Zatahne dítěti horní končetinu škrtidlem, u kojenců a batolat se škrtidlo nepoužívá, končetinu může případně zatahnout asistující sestra svou rukou. U takto malých dětí se využívají povrchové žíly na horních končetinách nebo hlavičce, jak již bylo zmíněno také u odběrů krve. Sestra vyhmatá místo vpichu, které poté

dezinfikuje a nechá dezinfekci zaschnout. Dezinfikovaného místa vpichu se již sestra nesmí dotýkat. Pak vyjme kanylu z obalu, odstraní její ochranný kryt a uchytí kanylu tříbodovým úchopem. V té chvíli je vhodné odvést pozornost dítěte a stále s ním komunikovat. Vpich provádí pod úhlem třicet stupňů, po propíchnutí kůže skloní jehlu paralelně s kůží a zavede ji přibližně dva centimetry hluboko. V té chvíli by se měla v komůrce kanyly objevit krev, která určuje přítomnost kanyly v žíle, a tak lze odstranit zaškrcení končetiny. Poté sestra zasune plastovou část kanyly do cévy a zároveň odstraní kovovou jehlu, kterou zlikviduje do kontejneru na ostrý odpad. Na katetr nasadí spojovací hadičku a taháním za píst stříkačky zjistí žilní návrat, poté hadičku i kanylu propláchne a místo stříkačky nasadí na spojovací hadičku ochrannou zátku nebo bezjehlový vstup. Je důležité kanylu zafixovat sterilním krytím, případně se ještě přelepí náplastí, kterou se zafixuje také spojovací hadička. Na krytí kanyly se napíše viditelné datum zavedení. U neklidných dětí musí sestra dbát na to, aby si kanylu nevytáhly, fixuje kanylu obinadlem či rukavicí. Po dokončení výkonu sestra uklidí použité pomůcky a dítě pochválí za odvalu (Sedlářová a kol., 2008; Jirkovský, 2012).

Sestra může aplikovat infuze pouze u dětí starších tří let, výjimkou jsou dětské sestry, které mohou na základě indikace lékaře podávat bez odborného dohledu infuzní roztoky u všech dětí (Heger, 2011). Před každým podáním infuzního roztoku musí sestra zkontrolovat místo vpichu a okolí periferní kanyly, kde se nesmí vyskytovat žádné známky zánětu nebo jiných komplikací. Připravená infuze k aplikaci musí být označena jménem a příjmením pacienta, číslem pokoje a lůžka, názvem a množstvím ordinovaného léku v infuzi, časem napojení a pořadím infuzního roztoku, pokud jich má pacient ordinovaných v jeden den více. Sestra zavede do infuzní lahve infuzní set dle standardu a celý infuzní set naplní infuzním roztokem. Sestra dbá na to, aby v infuzním setu nebyly vzduchové bubliny. Kromě takto připravené infuze si sestra natáhne do stříkačky fyziologický roztok k propláchnutí periferního žilního katetru. Dítěti důkladně vysvětlí průběh aplikace infuzního roztoku. U starších dětí nezapomene na připomenutí, že po dobu aplikace musí mít dítě nataženou končetinu, u menších dětí lze po dobu aplikace končetinu fixovat. Dítě by mělo být pod stálým dohledem, pokud není



přítomen rodič dítěte, měla by sestra dítě průběžně kontrolovat (Sedlářová a kol., 2008; Jirkovský, 2012; Vytejková et al., 2015).

Infuzi s 0,9 procentního chloridu sodného nechá aplikovat minimálně jednu hodinu. Přibližně po půl hodině od začátku aplikování infuze odebere sestra vzorek krve. Po dokapané infuzi odebere druhý vzorek krve a poté podá dítěti infuzi hydrochloridu argininu, a to v dávce pět set miligramů na kilogram tělesné hmotnosti tak, že se vypočítaná dávka smíchá s vodou pro injekce. Tato infuze se aplikuje půl hodiny a poté se odebírá dalších pět vzorků krve v intervalech po patnácti minutách, poslední dva po třiceti minutách. Ve stejných intervalech se zjišťuje i hodnota glykémie, aby se hlídalo riziko vzniku možné hypoglykémie (Partsch et al., 2005).

Když je zapotřebí získat hodnotu glykémie ihned, lze ji získat pomocí glukometru. K tomu je nutné odebrat kapku kapilární krve. K tomuto výkonu potřebuje sestra glukometr, jednorázovou jehlu nebo speciální lancetu, testovací proužek do glukometru, podnos, ochranné rukavice, tampóny, dezinfekční přípravek, emitní misku a kontejner na ostré předměty. Sestra dítěti vysvětlí průběh vyšetření, batolatům a předškolním dětem je vhodné výkon předvést na oblíbené hračce. Poté provede hygienickou dezinfekci rukou a vybere místo vpichu, nejčastěji se vpich provádí na boční části bříška prstu, u novorozenců a kojenců na patě. Vhodné je dítěti bříško prstu či patu prokrvit. Sestra si navlékne rukavice a provede dezinfekci místa vpichu. Vyzve dítě k nějaké činnosti, která odvede jeho pozornost, například počítání, prohlížení obrázků. Poté provede vpich jehlou nebo lancetou, první kapku krve setře. K další kapce se přiloží testovací proužek již vložený v glukometru. Glukometr sám vyhodnotí hodnotu glykémie během několika vteřin. Sestra poté uklidí a zlikviduje pomůcky dle standardu a provede záznam do dokumentace. Hodnotu glykémie lze zjistit také biochemickým vyšetřením v laboratoři při vyšetřování hladin jiných látek v krvi. Stejně jako u odběru krve z žíly je důležité dítě chválit a odměnit za jeho odvahu (Jirkovský, 2012).

Pokud se hodnoty růstového hormonu pohybují nad deseti nanogramy na mililitr, nejedná se o jeho deficit. Dalším známým vyšetřením je inzulínový hypoglykemický test. Hypoglykémie je stresovým faktorem, který zvyšuje sekreci růstového hormonu a kromě toho i adrenokortikotropního hormonu, a tím kortizolu. Tento test se nesmí

provádět u dětí mladších čtyř let kvůli riziku náhlé hypoglykémie a metabolické acidózy. Stejně jako argininový test by měl být prováděn za hospitalizace pacienta. Večer před vyšetřením sestra zavede permanentní žilní katetr, pacient je opět nalačno s povolením pití vody až do dokončení vyšetřování následující den. Ráno se u pacienta změří glykémie, která by neměla přesahovat 3,3 milimolů na litr. Poté se podá infuze 0,9 procentního chloridu sodného a odebírá se vzorek krve, jeden půl hodiny a druhý těsně před podáním inzulínu. Ze vzorků se hodnotí glykémie, růstový hormon a kortizol. Sestra si připraví do injekční stříkačky 0,1 mezinárodních jednotek humánního inzulínu na jeden kilogram hmotnosti dítěte a pro případnou potřebu i injekční stříkačku s roztokem deseti nebo dvaceti procentní glukózy. U dystrofických dětí, tedy citlivějších na inzulín, se podá méně inzulínu a u dětí se známou rezistencí na inzulín naopak více inzulínu. Pak sestra aplikuje intravenózně bolus inzulínu a odebírá krev po patnácti, třiceti, čtyřiceti pěti, šedesáti, devadesáti a sto dvaceti minutách a ve stejných časech hodnotí také glykémii. Při tomto vyšetření je nezbytné dítě monitorovat. Sestra hodnotí a zapisuje krevní tlak, pulz, stav vědomí a průběžné hodnoty glykémie, doporučuje se také kontrola elektrokardiografií. Monitorování musí probíhat ještě alespoň půl hodiny po ukončení testu. Porušený stav vědomí může být známkou hypoglykémie spolu s dalšími symptomy jako například pocení, závrať, pocit hladu. Vzhledem k možným závažným komplikacím musí být u tohoto testu vždy přítomný lékař. Pokud k takovým komplikacím dojde, nebo pokud má dítě křečovitý záchvat, sestra musí reagovat pohotově, zhodnotit glykémii a velmi pomalu aplikovat připravenou stříkačku s glukózou v dávce jeden až dva mililitry na kilogram tělesné hmotnosti. Pak sestra připraví a podá kontinuální infuzi glukózy a průběžně kontroluje hodnotu glykémie. Jestliže došlo k poruše vědomí, je nutné dále sledovat i hodnoty kalémie, protože je dítě ohroženo hypokalémií. Pokud to následný stav dítěte dovolí, v testování se může pokračovat. Inzulínový test však lze dokončit pouze tehdy, pokud během testování klesne glykémie alespoň o padesát procent výchozí hodnoty. Nedostatek růstového hormonu je vyloučený při hodnotách nad deset nanogramů na mililitr již po třiceti minutách od počátku testu, naopak klasický nedostatek odpovídá hladinám pod pět nanogramů na litr. Při nízké hladině růstového hormonu i kortizolu existuje zvýšené

riziko panhypopituitarizmu. Při kontraindikovaném inzulínovém hypoglykemickém testu je další volbou glukagonový-propranololový test, je vhodným vyšetřením i pro děti do čtyř let. Glukagon způsobuje vzestup růstového hormonu v krvi, jediným rizikem je možná pozdní hypoglykemie, proto je nutné po dokončení testu kontrolovat u dítěte glykémii a hlídat příjem potravy. Dítě je lačné jednu až dvě hodiny před začátkem vyšetření, sestra mu zavede permanentní žilní katetr a podá propranolol per os, a to jeden miligram na jeden kilogram hmotnosti dítěte. Po dvou hodinách se provede první odběr krve, poté se aplikuje intramuskulární injekce glukagonu v dávce 0,05 miligramů na jeden kilogram tělesné hmotnosti (Partsch et al., 2005).

U intramuskulární injekce je jako u dalších invazivních výkonů důležitá psychická příprava dítěte, vysvětlení výkonu a názorná ukázka na oblíbené hračce. Sestra si připraví pomůcky, sterilní injekční jehly pro nasátí léku a pro aplikaci injekce, sterilní stříkačku, tampony a dezinfekční roztok, náplast, ochranné rukavice, emitní misku, kontejner na ostré předměty a podnos. Sestra připraví injekci a poté stříkačku řádně označí štítkem pacienta, názvem obsahu stříkačky, v tomto případě se jedná o glukagon a způsobem podání, tedy intramuskulárně, ve zkratce i. m. Sestra provede hygienickou dezinfekci rukou, navlékne si rukavice, zkontroluje totožnost dítěte a vyhmatá místo vpichu. Intramuskulární injekce se může u dětí aplikovat do více míst. U nejmenších dětí se aplikuje především do stehna, konkrétně do musculus vastus lateralis. V této oblasti se nenalézá žádný hlavní nerv ani cévy, ale je zde mnoho malých nervových zakončení, proto je injekce bolestivá. Dětem, které už chodí alespoň jeden rok, se aplikuje injekce do musculus gluteus medius a minimus, kam se podá přes ventrogluteální oblast. Dalším místem pro vpich je musculus deltoideus nacházející se na horní paži. V této oblasti se však vyskytuje radiální nerv, velké cévy a málo svalové hmoty, proto u dětí nebývá příliš využívána, u dětí do šesti let vůbec. Musculus gluteus maximus se u dětí do tří let nevyužívá vůbec, protože hrozí velké riziko poškození sedacího nervu. V některých ordinacích či nemocnicích jsou k dispozici místní anestetika, která se mohou podat na oblast vpichu v časovém předstihu před aplikací injekce. Pro zmírnění bolestivosti vpichu lze použít lokální anestetikum nebo také potření ledovou kostkou. Pro snížení bolesti je také nutné, aby dítě bylo ve vhodné

poloze a co nejvíce uvolněné. Sestra se snaží chvíli před vpichem dítě rozptýlit, místo odezinfikuje a vpich provede co nejrychleji pod úhlem devadesát stupňů, u menších nebo štíhlých dětí pod šedesáti, maximálně pod čtyřiceti pěti stupni. Přitom sestra přidržuje kónus jehly a druhou rukou aspiruje. Jestliže se ve stříkačce objeví krev, musí sestra připravit injekční roztok znovu. V opačném případě aplikuje lék pomalu, aby nevyvolával příliš velký tlak ve svaly. Poté sestra jehlu rychle vytáhne a místo vpichu promasíruje. Poté standardně uklidní a zlikviduje použité pomůcky. Předškolní děti a batolata nechápu potřebu injekce a převládá u nich pocit strachu, a proto je u nich velmi častá nespokojenost. U takových dětí je vždy nutná pomoc rodiče nebo další sestry, která dítě po dobu aplikace injekce přidržuje. Vhodné je využít situace, když se dítě právě naučilo počítat nebo získalo jiné znalosti. Sestra ho chvíli před aplikací injekce vyzve, aby jí své znalosti přeřikalo. Spolupráci se staršími dětmi zlepšuje jejich pocit důležitosti, který lze zvýšit tím, že si dítě například samo zvolí místo vpichu (Leifer, 2004; Sedlářová a kol., 2008, Jirkovský, 2012).

Odběry se pak provádějí po třiceti, šedesáti, devadesáti, sto dvaceti a sto osmdesáti minutách. Vyhodnocení je stejné jako u všech předchozích testů, hladina nad deset nanogramů na mililitr vyvrací nedostatek hypofyzárního růstového hormonu. Další volbou vyšetření poruchy růstu je klonidinový test. Při něm musí být pacient také nalačno, ale tento test se dá provádět i ambulantně. Sestra odebere vzorek krve a poté se podává klonidin per os a krev se odebírá po třiceti, šedesáti, devadesáti a sto dvaceti minutách, zároveň se také průběžně měří glykemie. Klonidin se využívá jako antihypertenzní lék, ale při diagnostice poruchy růstu se využívá malé množství, které nezpůsobuje pokles krevního tlaku. GH-RH test prokazuje, zda je nedostatek růstového hormonu hypotalamický nebo hypofyzární. Spočívá v aplikaci GH-RH, hypotalamického releasing hormonu. Tento test může být proveden kdykoliv, ale pacient by měl před ním být alespoň dvě hodiny nalačno. Sestra zavede permanentní žilní katetr, odebere krevní vzorek. Poté podá dítěti bolusově GH-RH intravenózně a odebere dítěti krev za patnáct, třicet, čtyřicet pět a šedesát minut. Při hypofyzárním nedostatku je maximum růstového hormonu v krvi do patnácti nanogramů na mililitr, a to nejdříve až po čtyřiceti pěti minutách. Zatímco při hypotalamickém nedostatku

stoupne růstový hormon nad patnáct nanogramů na mililitr již po patnácti až třiceti minutách (Partsch et al., 2005).

Jestliže růstový hormon příliš neodpovídá na běžné stimulační testy, je vhodné provést noční profil nebo dvaceti čtyř hodinový profil, které hodnotí spontánní sekreci růstového hormonu. Dítě musí být samozřejmě hospitalizováno. Nejpříhodnější je zavést permanentní žilní katetr a odebírat krev přes speciální spojku, aby bylo zamezeno mnohočetnému napichování a tak probuzení ze žádoucího spánku, případně využít automatické pumpy na odběr krve. První odběr krve by se měl provést ihned po usnutí a následně několikrát během šesti hodin hlubokého spánku. Z mnoha hodnot se poté sestaví speciální profil, z kterého lze zjistit další parametry jako počet pulzů sekrece růstového hormonu, střední pulzová amplituda, součet pulzových amplitud. Celková sekrece za noc by měla být minimálně čtyři tisíce nanogramů na mililitr (Partsch et al., 2005; Muntau, 2014).

Pro průkaz gigantismu či akromegalie se provádí tzv. growth hormone supresní test. Spočívá v podávání glukózy per os a opět v odebírání krve. U dětí je nejvýznamnější odběr krve až po sto osmdesáti minutách. Jestliže klesne hladina růstového hormonu alespoň jednou pod jeden mikrogram na litr, zvýšená sekrece růstového hormonu je vyloučena. Nedostatečná suprese může nastat při stresu, proto je vhodné při testování hodnotit i hladinu kortizolu poukazujícího na přítomnost stresu (Partsch et al., 2005).

## ***5.2 Hodnocení biologického věku***

Dalším potřebným vyšetřením při hodnocení růstu dítěte je vyšetření biologického věku. Biologický věk představuje určitý stupeň zralosti jedince, podle kterého lze zjistit, zda má dítě opožděný, normální či urychlený růst. Významným hodnocením je vyšetření sexuální maturace, tedy zejména vývoje sekundárních pohlavních znaků. Nejpřesnějším zhodnocením biologického věku je však kostní zrání. Sexuální maturaci i kostní zrání hodnotí lékař (Krásničanová, 2009; Zemková, 2011).

Sexuální zrání se u chlapců porovnává pomocí orchidometru, který určuje velikost testes v určitých stádiích vývoje chlapce. Jednotlivá ovoidea na orchidometru představují objem testes v mililitrech. Jeden až tři mililitry představují objem testes v dětství. Již čtyři mililitry, které odpovídají přibližně dva a půl centimetrům v podélné ose varlete, určují nástup puberty, vyskytují se u chlapců mezi deseti až čtrnácti lety. Pro porovnání objem varlat dospělého muže se pohybuje mezi patnácti až dvaceti pěti mililitry. V období, kdy se u chlapce začínají zvětšovat testes, začíná také vývoj pubického ochlupení, později následují další změny, zejména růst penisu a hrubnutí hlasu. U dívek se sexuální zrání hodnotí podle vývoje prsních žláz, jejich zvětšování počíná mezi osmým a třináctým rokem života. Stejně jako u chlapců se také vyvíjí a hodnotí pubické ochlupení. Později se u dívek objevuje menarche, které představuje vrchol pubertálního vývoje dívek, přibližně další dva roky se dokončuje vývoj prsů i tělesného růstu. V mnoha zemích se k hodnocení sexuálního zrání využívají pubertogramy, které pracují s hodnocením vývoje prsních žláz a menarche u dívek, testes u chlapců, pubického ochlupení u obou pohlaví ve stupních jedna až pět ke vztahu k růstové rychlosti. (Zapletalová et al., 2005; Krásničanová, 2009; Zemková, 2011).

Kostní věk se určuje pomocí rentgenového snímku skeletu ruky. Ten se hodnotí většinou metodou TW3, která se tak nazývá podle nejdůležitějších autorů Tanner a Whitehouse. Metoda TW3 využívá klasifikace karpálních kostí a radia, ulny, metakarpy a falangy, zkráceně se užívá název RUS. U každé kosti se hodnotí několik stádií podle změn tvaru a denzity. Ke každému stádiu se přiřadí určitý počet bodů, jejichž součet pak určuje skóre kostní zralosti. Získané skóre se dále porovnává s percentilovými grafy. Kostní věk určuje aktuální biologický věk dítěte, ale lze z něj stanovit i přesné předurčení finální výšky. Biologický věk je v normě, jestliže se od kalendářního věku liší maximálně o dva roky, a to v případě opoždění i urychlení (Krásničanová, 2009; Zemková, 2011).

## 6 Léčba růstové retardace

Po stanovení diagnózy poruchy růstu následuje rozhodnutí o léčbě. Pokud nebyla zjištěna příčina růstové retardace, léčba bude pouze symptomatická, zatímco kauzální léčba odstraní příčinu. Pro oba druhy může být léčebným přípravkem růstový hormon (Lebl a Novotná, 2013).

První růstový hormon pro farmaceutické účely byl získán ze zvířecích hypofýz, ten však nebyl u člověka účinný. Růstový hormon z lidských hypofýz byl poprvé použit v roce 1956 a byl získán od zemřelých osob. Protože bylo lidských hypofýz nedostatek, mohly se léčit pouze nejzávažnější poruchy růstu. V roce 1963 bylo zavedeno laboratorní vyšetření, které dokázalo prokázat hladinu růstového hormonu v krevní plazmě. Později byly zavedeny stimulační testy. Teprve v roce 1985 se začal vyrábět rekombinantní technologicky vyráběný růstový hormon. Od té doby se rozšiřuje počet dětí, které jsou léčeny, a indikací, při kterých lze zahájit terapii růstovým hormonem (Lebl a Zapletalová, 2011; Lebl a Novotná, 2013).

Pro léčbu růstovým hormonem však existují striktní pravidla a pro děti je indikovaná u šesti diagnóz. U dospělých se léčba růstovým hormonem zahajuje pouze při jeho deficitu (Lebl a Zapletalová, 2011).

### 6.1 Deficit růstového hormonu u dětí

Deficit je určován hladinou růstového hormonu pod deset mikrogramů na litr nejméně ve dvou stimulačních testech. Při zjištění deficitu růstového hormonu je nutné vyšetřit také další funkce hypofýzy, její morfologii a hladinu IGF-I v krvi. K této poruše dochází přibližně u jednoho dítěte ze čtyř tisíc. Nedostatečná schopnost hypofýzy produkovat růstový hormon má mnoho příčin. Primární deficit vzniká při vrozené poruše hypofýzy, která tak nemůže tvořit dostatek růstového hormonu a sekundární je způsoben nedostatečnou schopností hypotalamu produkovat GHRH. Jestliže je porucha vrozená, například v důsledku genetického defektu či abnormálního vývoje hypofýzy,

u dítěte se projeví růstové opožďení již v prvním roce života. Získaná porucha nastane při úrazu, nádorovém, zánětlivém a dalším onemocnění hypofýzy nebo hypotalamu. Jsou známé i přechodné poruchy produkování hormonů hypofýzy, vznikající při jiném onemocnění, kterým je například mentální anorexie, hypotyreóza, ale i deprese. Je zjištěno, že psychosociální podmínky dítěte hrají v růstu velkou roli. Pokud dítě v této oblasti strádá, ačkoliv má vyváženou stravu i zdravou oblast středního mozku, může se u něj vyvinout psychosociální nanismus, který se vyrovná brzy po odstranění psychosociálního strádání (Lebl a Zapletalová, 2011; Lebl a Novotná, 2013).

Léčba deficitu růstového hormonu spočívá v jeho substituci. Tím se zvýší růstová rychlost a výškový deficit se tak odstraní již během tří až čtyř let. Standardně je substituční léčba využívána u dětí od tří let, u mladších je indikována, pokud dochází k těžkým hypoglykemiím, které ohrožují vývoj dětského mozku. U školních dětí a dospívajících není účelem podávání růstového hormonu pouze dosažení normální tělesné výšky, ale i navýšení kostní hmoty a dosažení optimálního tělesného složení. (Lebl a Zapletalová, 2011).

Léčení začíná ihned po určení diagnózy deficitu růstového hormonu. Zpravidla se dávkování pohybuje mezi 0,025 a 0,033 miligramy na jeden kilogram tělesné hmotnosti dítěte na jeden den. Léčbu lze ukončit až po ukončení růstu, to lze zhodnotit růstovou rychlostí, která by měla být nižší než dva centimetry za rok, a kostním věkem, který by měl být u dívek nejméně patnáct let a u chlapců sedmnáct let. Pokud podle těchto kritérií dítě již ukončilo svůj růst, začíná takzvaný transition period a přerušuje se terapie růstovým hormonem na čtyři až šest týdnů. Transition period neboli přechodné období začíná v pozdní pubertě po dokončení longitudinálního růstu a končí při plném dospělém vyžrání, tedy ještě přibližně šest let po docílení konečné tělesné výšky. Dítě se podrobí opětovnému vyšetření stimulačními testy, které se neprovádějí pouze u dětí s genovým defektem spojeným s nedostatkem růstového hormonu a u dětí s kombinovaným nedostatkem hypofyzárních hormonů na organickém podkladě. Kromě toho by měl endokrinolog posoudit momentální tělesnou výšku, tělesné složení, sexuální zrání, metabolická a kardiovaskulární rizika a psychosociální stav. Pokud stimulační testy prokážou u těchto dětí hodnotu růstového hormonu pod šest



mikrogramů na litr, mělo by následovat další podávání růstového hormonu, a to i pokud dítě již vyrostlo do své finální výšky, protože jediné tak má možnost dosáhnout plného somatického vývoje. Růstový hormon totiž zvětšuje kostní a svalovou hmotu, snižuje tukovou hmotu a hladinu celkového cholesterolu i nízkodenzitního lipoproteinu. Pokud by léčba nepokračovala, kostní a svalová hmota by nebyla dostatečně vyvinuta. Když se u dítěte pokračuje s terapií růstovým hormonem, již se aplikují dávky pro dospělý věk. Po dosažení devatenácti let je dítě předáno z pediatrické endokrinologické péče endokrinologovi pro dospělé (Lebl a Zapletalová, 2011; Lebl a Novotná, 2013).

## **6.2 Turnerův syndrom**

Turnerův syndrom je vrozené onemocnění postihující dívky, kdy v jejich genotypu chybí nebo je porušený jeden chromozom X. V současné době se vyskytuje u jedné z dvou tisíc pěti set narozených děvčat. Tato porucha se mnohdy pozná až v předškolním či školním věku, kdy začíná být u dívek znatelný odlišný vzhled, do té doby nemívají většinou žádné zdravotní komplikace a prospívají stejně jako ostatní dívky. Pokud je chromozom jen porušený, například chybí pouze krátké raménko chromozomu X, nemusí se objevit žádné viditelné znaky a na Turnerův syndrom upozorní až zpomalený růst či nenastupující puberta. U dívek s chybějícím chromozomem se vyvíjí porucha růstu, disproporční postava, kongenitální řasa na krku, štítovitý hrudník, svalová hypertrofie. Již v šesti letech bývají dívky průměrně o sedmáct centimetrů nižší než jejich vrstevnice. Pokud by se tyto dívky neléčily, jejich konečná dospělá výška by byla pouze mezi sto třiceti dvěma a sto padesáti osmi centimetry. Při Turnerově syndromu se produkuje dostatek růstového hormonu, ale je snížena schopnost odpovědi dlouhých kostí na normální množství růstového hormonu, a proto zaostává růst do délky. Přesnou příčinou je absence jedné kopie SHOX genu, tedy haploinsuficience kvůli chromozomální odchylce. Bylo zjištěno, že při vyšších dávkách růstového hormonu, než kolik produkuje zdravá hypofýza, je možné zvýšit růstovou rychlost a tím dosáhnout přijatelné konečné dospělé výšky, a to až o šestnáct

centimetrů. Turnerův syndrom se poté stal indikací pro léčbu růstovým hormonem, v České republice se tak stalo v roce 1992. Dívky se začínají léčit růstovým hormonem ihned po zjištění diagnózy, mnohdy to bývá až ve školním období, zpravidla nikdy dříve než ve třech letech. V současné době se dává 0,05 miligramů na jeden kilogram tělesné hmotnosti děvčete na jeden den. Léčba skončí stejně jako u dětí s deficitem růstového hormonu po ukončení růstu, ale na rozdíl od nich se dívky s Turnerovým syndromem už dále neléčí v dospělosti (Lebl a Novotná, 2013; Pomahačová, 2012; Lebl a Zapletalová, 2011).

### **6.3 Deficit SHOX genu**

Při haploinsuficienci SHOX genu dochází k Turnerově syndromu. Jestliže dojde k částečné nebo úplné delecii v oblasti SHOX genu X i Y chromozomu, většinou se projeví Léri-Weillovým syndromem, a to u obou pohlaví. Protože je syndrom autosomálně dominantně dědičný, mělo by se po jeho diagnostice pátrat, zda v rodině dítěte netrpí stejným syndromem i další děti. Děti mívají kostní dysplazii a postava je disproporciální. Vzniká takzvaná Madelungova deformita předloktí, kdy má dítě typické zkrácení radia a dorzální subluxaci distální části ulny. Terapie růstovým hormonem je stejná a účinná jako u Turnerova syndromu, a proto se deficit SHOX genu stal v roce 2007 v České republice další indikací (Lebl a Zapletalová, 2011).

### **6.4 Chronická renální insuficience**

Pokud se dítěti tvoří dostatek růstového hormonu, ale trpí ledvinnou nedostatečností, účinek růstového hormonu je omezují hromadící se odpadní látky. Primárně je tedy nutné léčit renální insuficienci, léčba poruchy růstu je tak pouze symptomatická. Renální insuficience je většinou vrozená z důvodu porušeného vývoje ledvin, případně získaná při glomerulonefritidě, nebo pokud dítě nepřijímá dostatek

bílkovin. Pokud se dítěti podává více růstového hormonu, než kolik jeho tělo samo vytvoří, jeho růst se výrazně zrychlí již během dvou let, a tak se dětem s touto diagnózou podává v České republice růstový hormon již od roku 1995. Jestliže dítě podstoupí hemodialýzu či transplantaci ledviny, terapie růstovým hormonem musí začít již před tím, protože hemodialýza snižuje hladinu růstového hormonu a po transplantaci, kdy se zlepší funkce ledvin, se vyplavuje z těla kromě škodlivých látek také růstový hormon. Kromě toho se dvanáct měsíců po transplantaci nesmí růstový hormon podávat, proto v té době dochází opět ke zpomalení růstu. Endokrinolog společně s nefrologem musí zhodnotit celkový stav dítěte i jeho prognózu. Léčba růstovým hormonem se u dětí s chronickou renální insuficiencí zahajuje, pokud se u dítěte zpomalila růstová rychlost pod dvacátý pátý percentil nebo dítě již trpí růstovou retardací. Poté se dává 0,05 miligramů na jeden kilogram tělesné hmotnosti každý den (Lebl a Zapletalová, 2011; Lebl a Novotná, 2013).

### ***6.5 Praderův-Williho syndrom***

Syndrom Prader-Willi postihuje každé jedno dítě z deseti až šestnácti tisíc narozených. Příčinou je odchylka dlouhého raménka u patnáctého chromozomu. Konečnou diagnózu lze stanovit pouze vyšetřením chromozomů z lymfocytů. Děti s Prader-Williho syndromem mají nápadný odlišný vzhled, například mandlový tvar očí, horní převislý ret, světlé vlasy, u chlapců hypogonadismus a postupně se vyvíjí mírná či střední mentální retardace. Děti mají porušenou funkci hypotalamu, který ovlivňuje sekreci hormonů v hypofýze, duševní rozpoložení, kontroluje pocit hladu, žízně, bolesti a tělesnou teplotu. U kojenců dochází k neprospívání z důvodu centrální hypotonie, proto děti hůře sají a mnohdy jim musí být zavedena nasogastrická sonda. Také u nich dochází k pomalejšímu pohybovému vývoji a mírná hypotonie zůstává až do dospělosti. Již v druhém až třetím roce přestávají být děti drobné, naopak se u nich rozvíjí hyperfagie, začínají mít nadbytek tukové tkáně a trpí obezitou. Zpomalený růst vede k úbytku přibližně dvaceti centimetrů konečné tělesné výšky. V důsledku snížené

sekrece hormonů hypofýzy mají děti sníženou hladinu růstového hormonu i IGF-I, proto patří v České republice od roku 2001 k indikačním skupinám pro terapii růstovým hormonem. Aplikovaný růstový hormon neupravuje pouze tělesnou výšku, ale také tělesné složení tak, že snižuje tukovou hmotu a zvyšuje svalovou hmotu. K tomu musí dítě dodržovat dietní opatření a pohybový režim. Růstový hormon pozitivně ovlivňuje fyzickou výkonnost a snižuje metabolické riziko. U některých dětí se růstovým hormonem upraví i problémy s chováním. U dětí se syndromem Prader-Willi se podávají pouze substituční dávky růstového hormonu, obvykle 0,33 miligramů na jeden kilogram tělesné hmotnosti dítěte na jeden den, většinou od tří let věku dítěte. Terapie je ukončena v době ukončení růstu. V současné době se spekuluje, zda podávat lidem s Prader-Williho syndromem růstový hormon i v dospělosti (Lebl a Zapletalová, 2011; Pomahačová, 2012; Lebl a Novotná, 2013).

## ***6.6 Růstové selhání navazující na intrauterinní růstovou retardaci***

Jak již bylo zmíněno, u části dětí narozených jako SGA/IUGR nenastane catch-up růst a zůstávají nadále malé. Terapie růstovým hormonem se u těchto dětí zahajuje nejdříve ve třech letech života. Léčba se týká pouze dětí, jejichž tělesná výška nepřesáhla minus dva a půl směrodatné odchylky pro daný věk a pohlaví. Dříve než se začne s léčbou, musí se u dítěte provést diferenciální diagnostika všech poruch růstu a jednoznačně vyloučit deficit růstového hormonu. U dětí se podává opět substituční dávka růstového hormonu, tedy 0,033 miligramů na kilogram tělesné hmotnosti každý den. Léčba je zakončena opět po ukončení růstu (Lebl a Zapletalová, 2011; Pomahačová, 2012; Lebl a Novotná, 2013).

## ***6.7 Léčba ostatních růstových retardací***

Pokud je u dítěte zjištěna růstová retardace, ale při komplexním vyšetření nebyla nalezena žádná z příčin, která indikuje léčbu růstovým hormonem, neléčí se růstová porucha, ale základní příčina. Například při zjištěné snížené funkci štítné žlázy se léčí hypotyreóza levothyroxinem, hormonem štítné žlázy. Při celiakii se dítěti naordinuje bezlepková dieta. Cushingův syndrom se léčí dle příčiny většinou neurochirurgicky odstraněním adenomu hypofýzy či podáváním kortikoidů. Při každém dalším onemocnění způsobující poruchu růstu, avšak bez indikace k léčbě růstovým hormonem, se vždy, pokud je to možné, léčí samotné onemocnění (Pomahačová, 2012).

## ***6.8 Intervence všeobecné sestry při aplikaci růstového hormonu***

Růstový hormon nemůže být podáván per os, protože se jedná o bílkovinu, která by se strávila již v žaludku. Z toho důvodu se aplikují každodenní subkutánní injekce. Ze začátku dochází rodiče s dítětem do endokrinologické ambulance, kde podává injekce všeobecná sestra, která zároveň edukuje rodiče, jak injekce aplikovat. Sestra edukuje rodiče o vhodnosti podávání injekcí dítěti bezprostředně před spaním, aby byl tak navozen přirozený rytmus sekrece růstového hormonu (Lebl a Novotná, 2013).

Sestra poučí rodiče o přípravě injekce růstového hormonu a názorně jim přípravu ukáže. Růstový hormon bývá vyráběn v podobě prášku, který se musí naředit dle návodu výrobce, nebo je již naředěný. Některé přípravky růstového hormonu bývají vyráběny v dvoukomorové skleněné ampuli, v jedné části je prášek a v druhé rozpouštědlo. Tato ampule se vloží do speciálního dávkovacího pera, v té chvíli se prášek automaticky smíchá s rozpouštědlem a vznikne čirý roztok. Jedna ampule vystačí na několik dávek. Dávkovací pero nevypadá jako běžná injekce v podobě injekční stříkačky a jehly, je spíše podobné inzulinovému peru, proto u dětí minimalizuje strach z bolesti, navíc má tenkou jehlu a aplikování tak skutečně nebývá

bolestivé. (Lebl a Novotná, 2013). V příloze č. 17 je zobrazeno klasické dávkovací pero, konkrétně značky Genotropin Pen.

Všechny přípravky růstového hormonu by se měly uchovávat ve spodní části lednice, ale nesmí se zmrazit, aby nebyla bílkovina rozložena, a tím byla zachována účinnost (Lebl a Novotná, 2013).

Připravenou injekci lze ihned aplikovat. Dítě při aplikaci sedí nebo leží a musí být uklidněné. Sestra vybere místo vpichu, které se posléze dezinfikuje. Místo vpichu lze vybrat na přední a zevní straně stehen nebo horní zevní čtvrtině zadečku. Rodiče musí být upozorněni na střídání místa vpichu, vždy alespoň jeden až dva centimetry od předchozího místa. Způsob aplikace závisí na velikosti podkožní vrstvy, u velmi štíhlých dětí je možné vytvořit mezi palcem a ukazovákem kožní řasu, u dětí s větší podkožní vrstvou se řasa netvoří, jehla dávkovacího pera není příliš dlouhá. Injekce se aplikuje kolmo, pod úhlem devadesát stupňů. Při vytahování injekce se současně přiloží na místo vpichu čtvereček. Po vytažení jehly se místo vpichu nemasíruje. Po aplikování injekce se musí zbytek přípravku vrátit do lednice (Jirkovský, 2012; Lebl a Novotná, 2013; MeDitorial © 2016).

Je nutné poučit rodiče, aby byli zodpovědní, aplikovali dítěti injekce pravidelně každý večer a vytvořili tak rutinní každodenní činnost, která bude součástí velké části života dítěte. Dítě by nemělo být nuceno, aby si injekce aplikovalo samo, s postupem času se bude samo více zapojovat a zhruba od osmi let věku je schopno si injekce aplikovat samo. V každém případě by mělo být dítě kontrolováno, rodič by měl dohlížet zejména na dávku růstového hormonu. Při užívání menší dávky nebude léčba prospěšná a větší dávky naopak vedou k příznakům akromegalie (Lebl a Novotná, 2013).

V současné době je k dispozici také bezjehlový aplikátor, který eliminuje strach dítěte z bolestivosti injekcí a nezatěžuje kůži častými vpichy. Tento aplikátor vstříkují pod vysokým tlakem roztok růstového hormonu do podkoží mikroskopickou tryskou. Paprsek vstříku je dostatečně tenký a silný, aby prošel skrz kůži až do podkoží, odkud se růstový hormon vstřebává stejně jako při aplikaci klasickým dávkovacím perem (Zomajet, © 2016). Obrázek bezjehlového aplikátoru je k nahlédnutí v příloze č. 18.

Existuje osm přípravků růstového hormonu registrovaných v České republice nebo v Evropské Unii. Genotropin je přípravek vyráběný firmou Pfizer, přípravek Humatrope od firmy Eli Lilly ČR je lyofilizovaný a aplikují se subkutánně injekčním perem. Norditropin vyrábí firma Novo Nordisk, NutropinAq firma Ipsen, Omnitrope firma Sandoz, všechny tři jsou již rozpuštěné a aplikují se subkutánně. Saizen vyráběný firmou Merck Serono, Valtropin od firmy Biopartners a Zomacton od firmy Ferring jsou lyofylizované, aplikují se subkutánně, ale přípravek Zomacton se již může podávat transdermálním aplikátorem (Lebl a Zapletalová, 2011).

Léčba růstovým hormonem probíhá v České republice ve specializovaných centrech, kam dochází rodiče s dětmi léčenými růstovým hormonem na kontroly. Pediatričtí pacienti jsou léčeni převážně v nemocnicích na dětských klinikách. Centra zatím nejsou dostupná ve všech krajích. Žádné centrum pro léčbu růstovým hormonem pro děti ani dospělé není v karlovarském kraji, libereckém, pardubickém, středočeském, zlínském kraji a na Vysočině. Z těchto oblastí musí pacienti cestovat za léčbou do měst v jiných krajích, kde je léčba možná (Ipsen Pharma, © 2010-2016; MeDitorial, © 2016). Přehled center pro léčbu růstovým hormonem dětí je uveden v příloze č. 19.

## 7 Léčba nadměrného vzrůstu

Terapie nadměrného vzrůstu je také odlišná podle příčiny této poruchy. Jestliže je dítěti diagnostikována předčasná puberta, léčí se většinou pomocí analoga gonadoliberinu, který blokuje účinek gonadoliberinu tvořícího se v hypotalamu, a tím snižuje tvorbu luteinizačního hormonu a folikuly stimulujícího hormonu. Hladiny gonadotropinů a pohlavních hormonů klesnou na prepubertální úroveň a pohlavní vývoj se tak pozastaví. Později se zpomaluje i kostní zrání a růst. Analoga gonadoliberinu jsou aplikována pomocí intramuskulárních injekcí, a to většinou jednou za čtyři týdny nebo jednou za tři měsíce (PKFNM © 2007-14; Šnajderová a Zemková, 2010).

Jiná léčba dívek i chlapců spočívá v podávání tablet cyproteron acetátu, který zabraňuje tvorbě mužských či ženských pohlavních hormonů. Tablety se podávají per os dvakrát nebo třikrát denně, dle ordinace lékaře. Cyproteron acetát je však v současné době vhodný podávat pouze pro formu předčasné puberty, která není závislá na gonadotropinech, protože nemá dostatečné účinky na zpomalení kostního zrání (PKFNM © 2007-14; Šnajderová a Zemková, 2010).

Jestliže byl u dítěte objeven adenom hypofýzy v případě nadměrného vzrůstu či akromegalie, následuje většinou léčba neurochirurgická a radiační. Medikamenty se podávají především v období mezi ozářením a jeho účinkem nebo tam, kde není možné provést chirurgickou a radiační léčbu. Užívají se tři skupiny léků, dopaminergní agonisté, samostatinová analoga a blokátor receptoru pro růstový hormon. Konkrétní léčbu vždy určuje endokrinologický specialista (Kršek, 2011).

V ojedinělých případech se mohou poruchy růstu kombinovat. Příkladem je případ Ivy zveřejněný v roce 2005. Iva v dětství podstoupila transplantaci kostní dřeně a celotělové ozařování, jehož důsledkem se snížil její růst a následně byl u ní nalezen nedostatek růstového hormonu. Zároveň se u ní ale objevila předčasná puberta. Její léčení spočívalo v podávání růstového hormonu pro snížení růstové rychlosti a se současným bržděním puberty, aby v jejím důsledku nedošlo k předčasnému uzavření růstových štěrbin (Lebl, Šnajderová a Zemková, 2005).



## **8 Vybrané ošetřovatelské diagnózy u dítěte s poruchou růstu a u dětí léčených s poruchou růstu**

Sestra zhodnotí zdravotní stav dítěte, pozoruje ho, zjišťuje jeho zdravotní problémy a rizika a získává od dítěte, případně od jeho rodiče, potřebné informace, z kterých sestavuje ošetřovatelskou anamnézu. Získané údaje sestra analyzuje, identifikuje pacientovy problémy a poté sestavuje ošetřovatelské diagnózy. Je nutné, aby každé dítě hodnotila individuálně, problémy mohou být odlišné (Tóthová, 2014).

Bylo vybráno několik ošetřovatelských diagnóz, které se mohou vyskytovat u dětí s poruchou růstu a u dětí léčených růstovým hormonem či jinou terapií. První vybranou diagnózou je únava ze čtvrté domény aktivita/odpočinek, z třetí třídy, rovnováha energie. Celá diagnóza by pak mohla znít únava (00093) v souvislosti s onemocněním projevující se pocitem ospalosti, nedostatkem energie, spavostí a sníženým výkonem. Další byla vybrána diagnóza nedostatečné znalosti z páté domény, percepce/kognice, ze čtvrté třídy s názvem kognice. Nedostatečné znalosti (00126) v souvislosti s nedostatkem zkušeností s problematikou poruch růstu, nezájmem se učit nebo poskytnutím nepřesných informací zdravotníky projevující se žádostí o informace nebo vývojem komplikací, kterým bylo možné předejít. S touto diagnózou souvisí i diagnóza snaha zlepšit znalosti ze stejné domény i třídy. Ta by mohla znít například snaha zlepšit znalosti (00161) v souvislosti s nedostatečnými informacemi projevující se zájmem se učit. Další ošetřovatelskou diagnózou je bezpochyby narušený obraz těla z domény číslo šest s názvem sebepercepce, ze třetí třídy, obraz těla. Narušený obraz těla (00118) v souvislosti s onemocněním projevující se menším či větším vzrůstem, obavami z odmítnutí ostatními, negativními pocity z vlastního těla. Dále byly vybrány diagnózy strach, riziko infekce, akutní bolest, sociální izolace, riziko disproportionálního růstu a riziko opožděného vývoje. Diagnóza strach je z deváté domény zvládání/tolerance zátěže, z třídy druhé reakce na zvládání zátěže. Strach (00148) v souvislosti s pocitem nejistoty při zjišťování příčiny, s aplikací injekce projevující se vyděšením, pláčem, zvýšeným napětím, agresivitou. Riziko infekce se nachází v jedenácté doméně bezpečnost/ochrana, v třídě první, infekce. Riziko infekce (00004) v souvislosti

s odběry krve, aplikací léčebných injekcí. Akutní bolest je diagnóza z dvanácté domény komfort, třídy první tělesný komfort. Akutní bolest (00132) v souvislosti s aplikací injekcí projevující se bolestivým výrazem v obličeji, obranným chováním dítěte. Sociální izolace je ze stejné domény jako akutní bolest, ale z třídy třetí, sociální komfort. Tato diagnóza by mohla znít sociální izolace (00053) v souvislosti s opožděným vývojem, obavami z odmítnutí ostatními projevující se zájmy nepřiměřenými vývojovému stadiu, smutkem, nekomunikativností, vyhledáváním samoty. Riziko disproporčního růstu je z domény číslo třináct, třídy první s názvem růst. Riziko disproporčního růstu (00113) v souvislosti s poruchou růstu. Riziko opožděného vývoje je ze stejné domény, z třídy vývoj, tedy druhé. Riziko opožděného vývoje (00112) v souvislosti s poruchou růstu, nezačleněním včasné léčby (Herdman a Kamitsuru, 2015). Kritéria a intervence sestry jsou poté závislé na posouzení individuálních příčin a projevů ošetřovatelských diagnóz u dítěte.

## Závěr

Porucha růstu je závažné onemocnění, a to nejen vzhledem k malé či velké tělesné výšce, kvůli které může být dítě sociálně izolováno, ale také vzhledem k příčinám, vedoucím ke snížení či zvýšení růstu. Porucha růstu je vyléčitelná pouze tehdy, pokud je správně určená diagnóza a včas započata cílená léčba. Avšak pouze šest příčin z mnoha je v současné době indikací pro léčbu růstovým hormonem dětí, která probíhá v endokrinologických centrech pro léčbu růstovým hormonem. Jako důsledek poruchy růstu vznikají u dítěte problémy, z nichž sestra shromažďuje ošetřovatelské diagnózy. V poslední části bakalářské práce byly formulovány vybrané ošetřovatelské diagnózy, které se mohou u dětí s poruchou růstu vyskytovat.

Cílem teoretické bakalářské práce bylo zmapovat úlohu sestry při poskytování ošetřovatelské péče dětem s poruchou růstu. Snahou bylo prostudovat co nejvíce odborné literatury, získané informace shrnout a vytvořit ucelený přehled o růstu, jeho poruchách, o diagnostice a léčbě těchto poruch se zaměřením na úlohu sestry.

Poruchám růstu se věnuje mnoho odborných knih a článků v odborných časopisech. Většina autorů však pouze přepracovává či doplňuje primární zdroje, proto v závěru příliš literatury zabývající se podrobně poruchami růstu, neexistuje. Ještě méně autorů se věnuje úloze sestry a sesterským intervencím při jednotlivých krocích v hodnocení růstu, diagnostice a léčbě poruch růstu, tyto informace nejsou shrnuty v žádné literatuře. Proto musely být shromažďovány informace z odborných zdrojů zabývajících se obecnou ošetřovatelskou péčí a určitými sesterskými intervencemi a postupy, které byly spojovány s informacemi sesbíranými z lékařských knih.

Na základě zjištěných informací lze říci, že by bakalářská práce mohla sloužit jako shrnutí dosavadních poznatků v oblasti poruch růstu, studijní materiál a podklad pro zpracování článku do odborného časopisu. Po obhájení bakalářské práce bude přichystán článek pro publikování v časopisu *Pediatric pro praxi*.

## Seznam informačních zdrojů

AL TAJI, Eva, 2015. *Endokrinní onemocnění u dětí a dospívajících* [online]. Publikováno 13. 10. 2015 [cit. 2015-12-02]. Dostupné z: <http://www.sancedetem.cz/cs/hledam-pomoc/deti-se-zdravotnim-postizenim/deti-s-jinym-zavaznym-zdravotnim-znevyhodnenim/endokrinni-onemocneni-u-deti-a-dospivajicich.shtml>.

BARABUTIS, Nektarios et al., 2010. Growth hormone-releasing hormone: extrapituitary effects in physiology and pathology. *Cell Cycle* [online]. Vol. 9, no. 20., pp: 4110-4116 [cit. 2015-12-15]. ISSN 1551-4005. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4161/cc.9.20.13787>.

BRONSKÝ, Jiří, Jan LEBL et al, 2012. *Malá diferenciální diagnostika v pediatrii*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-939-8.

BOREK, Ivo a kol., 2001. *Vybrané kapitoly z neonatologie a ošetrovatelské péče*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 80-7013-338-4.

CARRERA, Jose M., Francesc FIGUERAS a Eva MELER, 2010. Ultrasound and Doppler Management of Intrauterine Growth Restriction. *Donald School Journal of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. Vol. 4, no. 3, pp. 59-74. ISSN 0973-614X.

ČÁP, Jan, 2011. Růstový hormon a kost. *Postgraduální medicína – příloha* [online]. Roč. 13, č. 7 [cit. 2016-01-10]. ISSN 1212-4184. Dostupné z: [zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/rustovy-hormon-a-kost-461271](http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/rustovy-hormon-a-kost-461271).

DORT, Jiří et al., 2004. *Neonatologie, vybrané kapitoly pro studenty LF*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – nakladatelství Karolinum. ISBN 80-246-0790-5.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.

ENDOCARE, © 2011. Laboratorní vyšetření. *Endocare* [online]. [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://endokrinologie-obezitologie.cz/cs/customers/priprava/>.

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava a kol., 2009. *Vybrané kapitoly z ošetrovatelské péče v pediatrii II*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-489-4.

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava, Ivo BOREK a kol, 2012. *Intenzivní péče o novorozence*. 2. vyd., Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-547-1.

FISKER, Sanne, 2006. Physiology and pathophysiology of growth hormone-binding protein: Methodological and clinical aspects. *Growth Hormone & IGF Research*. Vol. 16, no. 1., pp. 3-31. ISSN 1096-6374.

FUNARI, Mariana Ferreira de Assis et al., 2010. Usefulness of MLPA in the detection of SHOX deletions. *European Journal of Medical Genetics* [online]. Vol. 53, no. 5. [cit. 2016-01-18]. ISSN 1878-0849. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20538086>.

HAVRÁNEK, Jiří, 2006. Některé aspekty v diagnostice a léčbě akutní pyelonefritidy. *Pediatric pro praxi*. [online]. Roč. 7, č. 4 [cit. 2016-04-02]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200604-0005.php>.

HEGER, Leoš, 2011. Vyhláška 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků In: *Sbírka zákonů ČR*, s. 842 - 847. ISSN 1211-1244.

HEGER, Leoš, 2012. Vyhláška 70/2012 Sb., o preventivních prohlídkách. In: *Sbírka zákonů ČR*, s. 842 - 847. ISSN 1211-1244.

HERDMAN, T. Heather a Shigemi KAMITSURU, 2015. *Ošetrovatelské diagnózy: definice a klasifikace 2015-2017*. Vyd. 10., 1. české vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5412-3.

HERMANUSSEN, Michael, Ghada M. ANWAR a Christian AßMANN et al., 2013. *Auxology: Studying Human Growth and Development*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. ISBN 978-3-510-65278-5.

HO, Ken, 2011. *Growth hormone related diseases and therapy a molecular and physiological perspective for the clinician*. New York: Humana Press. ISBN 978-160-7613-176.

IPSEN PHARMA, © 2010-2016. *Poruchy-rustu.cz* [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://www.poruchy-rustu.cz/>.

JARKOVSKÁ, Zuzana, Martina ROSICKÁ et al., 2005. Plasma Ghrelin Levels in Patients with End-Stage Renal Disease. *Physiological research*. [online]. Vol. 54, no. 4., pp: 403-408 [cit. 2016-01-13]. ISSN 0862-8408. Dostupné z: <http://www.biomed.cas.cz/physiolres/2005/issue4/jarkovska.htm>.

JENŠOVSKÝ, Jiří, Jan LEBL a Jens Sandahl CHRISTIANSEN et al., 2000. *Růstový hormon*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-064-9.

JIRKOVSKÝ, Daniel et al., 2012. *Ošetrovatelské postupy a intervence: Učebnice pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Fakultní nemocnice v Motole. ISBN 978-80-87347-13-3.

KEMP, Stephen, 2015. *Growth Failure in Children*. [online]. Publ. 8. 12. 2015 [cit. 2015-12-02]. Dostupné z [http://www.emedicinehealth.com/growth\\_failure\\_in\\_children/page2\\_em.htm](http://www.emedicinehealth.com/growth_failure_in_children/page2_em.htm).

KITTNAR, Otomar a kol., 2011. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3068-4.

KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ SZÚ, © 2016. *Státní zdravotní ústav* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav [cit. 2016-02-15] Dostupné z: <http://www.szu.cz/>.

KOLOUŠKOVÁ, Stanislava, Jan LEBL, Jiřina ZAPLETALOVÁ et al., 2004. *Dětská endokrinologie*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-250-1.

KRÁSNIČANOVÁ, Hana a Petr LESNÝ, 2005. *Kompendium pediatrické auxologie* [CD-ROM]. Praha: Mladá fronta.

KRÁSNIČANOVÁ, Hana, 2009. *Růstová diagnóza "Auxologické minimum"*. Jesenice u Prahy: Ferring Pharmaceuticals CZ, příručka.

KRÁSNIČANOVÁ, Hana, 2013. Růstová diagnóza – minimum pediatrické auxologie. In: NEVORAL, Jiří et al. *Praktická pediatrická gastroenterologie, hepatologie a výživa*. Praha: Mladá fronta, edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-2863-9.

KRÁSNIČANOVÁ, Hana, Jiřina ZAPLETALOVÁ, Jan LEBL et al., konsenzuální skupina dětských endokrinologů a praktických lékařů pro děti a dorost, 2005. Posouzení tělesné délky/výšky a růstové rychlosti. *Postgraduální medicína - příloha*, č. 2, s. 5-12. ISSN 1212-4184.

KRŠEK, Michal, 2011. Akromegalie a gigantismus. *Postgraduální medicína*. [online]. Roč. 13, č. 4 [cit. 2016-03-15]. ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/akromegalie-a-gigantismus-459218>.

KUČERA, Radek, 2011. *Inzulinu podobné a jiné růstové faktory a nádory*. Dizertační práce [online]. Plzeň: Karlova univerzita v Praze, lékařská fakulta v Plzni, oddělení nukleární medicíny [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/104976/?lang=en>.

LEBL, Jan a Hana KRÁSNIČANOVÁ, 1996. *Růst dětí a jeho poruchy*. Praha: Galén. ISBN 80-85824-30-2.

LEBL, Jan a Dana NOVOTNÁ, 2013. *Léčba růstovým hormonem: Přehledné informace o léčbě růstovým hormonem*. 3. vyd. Praha: Pfizer. ISBN 978-80-254-5856-3.

LEBL, Jan, Jan JANDA, Petr POHUNEK et al., 2012. *Klinická pediatrie*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-772-1.

LEBL, Jan, Marta ŠNAJDEROVÁ a Dana ZEMKOVÁ, 2005. Poruchy růstu. *Diagnóza: příběhy moderní medicíny* [online]. [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/1095946610-diagnoza/111-poruchy-rustu/video/>.

LEBL, Jan a Jiřina ZAPLETALOVÁ, 2011. Léčba růstovým hormonem v pediatrii, historie a současnost. *Klinická farmakologie a farmacie*. Roč. 25, č 1, s 18-23. ISSN 1212-7973.

LEIFER, Gloria, 2004. *Úvod do porodnického a pediatrického ošetřovatelství*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0668-7.

LUDVÍKOVSKÁ, Květoslava, 2012. Odběr krve. *Baby online, praktický průvodce moderních rodičů* [online]. [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.babyonline.cz/prohlidky-vysetreni-deti/odber-krve>.



LUKEŠ, Jiří, 2015. *Laboratorní příručka OKB* [online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: [https://www.fnol.cz/oddeleni-klinicke-biochemie-a-imunogenetiky-dokumenty-okbi-sekce\\_581.html](https://www.fnol.cz/oddeleni-klinicke-biochemie-a-imunogenetiky-dokumenty-okbi-sekce_581.html).

MAGNOVÁ, Olga, 2008. Poruchy růstu v ambulanci PLDD. *Příloha: Lékařské listy*. Roč. 9, č. 5, s. 3-5. ISSN - 1213-0494.

MEDITORIAL, © 2016. *Www.rustovyhormon.cz* [online]. Stránky archivovány Národní knihovnou ČR. Praha: Pfizer [cit. 2016-01-03]. ISSN 1803-019X. Dostupné z: <http://www.rustovyhormon.cz>.

MIKŠOVÁ, Zdeňka et al., 2006. *Kapitoly z ošetrovatelské péče I*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1442-6.

Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2016. *Datový standard MZ ČR - verze 4*. [online]. Akt. 30. března 2016 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/CD/hypertext/HKAAC.htm>.

NUTRICIA, © 2016. *Nutriklub, průvodce mateřstvím od odborníků* [online]. Praha: a. s. [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <https://www.nutriklub.cz/clanek/vaha-novorozence-a-jeho-rust>.

MUNTAU, Ania, 2014. *Pediatric*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4588-6.

MÜLLEROVÁ, Dana a kol., 2014. *Hygiena, preventivní lékařství a veřejné zdravotnictví*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2510-2.

NEUMANN, David, 2013, Poruchy růstu – možné příčiny a léčba. *Remedia: farmakoterapeutický dvoměsíčník pro lékaře a farmaceuty*. Roč. 23, č. 6, s. 9-14. ISSN 0862-8947.

NEUMANN, David, Karel HODÍK, Mária ŠENKEŘÍKOVÁ a Věra JUTTNEROVÁ, 2011. Speciální diferenciální diagnostika malého vzrůstu. *Postgraduální medicína*. [online]. Roč. 13, č. 6 [cit. 2016-01-10]. ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/specialni-diferencialni-diagnostika-maleho-vzrustu-460127>.

New Line Medical, © 2010 – 2016. *New Line Medical* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://www.newlinemedical.com/portstad-portable-stadiometer-hm200p.html>.

OSTERSTOCK, Guillaume, Pauline ESCOBAR, Violeta MITUTSOVA et al., 2010. Ghrelin Stimulation of Growth Hormone-Releasing Hormone Neurons Is Direct in the Arcuate Nucleus. *PLOS ONE* [online]. [cit. 2015-12-20]. Dostupné z <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0009159>.

PAULOVÁ, Markéta et al., 2011. *Jak hodnotit růst kojeneho dítěte* [online]. Praha: SZÚ a Univerzita Karlova 3. LF. Metodická pomůcka [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/data/rust-kojenych-deti?highlightWords=Jak+hodnotit+r%C5%AFst+kojen%C3%A9ho+d%C3%ADt%C4%9Bte>.

PÁNEK Martin, 2013. Současné trendy v péči o novorozence. *Pediatric pro praxi* [online]. Roč. 14, č. 6 [cit. 2016-02-12]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200306-0011.php>.

PARTSCH Carl Joachim, Heiner MÖNIG a Wolfgang G. SIPPELL, 2005. *Endokrinologische Funktionsdiagnostik*. 5. überarbeitete und erweiterte Auflage. Kiel: Schmidt & Klaunig Verlag. ISBN 3-88312-130-4.

PAŘÍZEK, Antonín, 2009. *Kniha o těhotenství a dítěti*. 4. vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-653-3.

PKFNM, © 2007-14. Předčasné dospívání. *Pediatrická klinika Fakultní nemocnice v Motole a 2. lékařské fakulty UK* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.pediatricie-motol.cz/predcasne-dospivani>.

POMAHAČOVÁ, Renata, 2012. Současný stav léčby poruch růstu. *Pediatricie pro praxi* [online]. Roč. 13, č. 2 [cit. 2016-03-10]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: [http://www.pediatriciepropraxi.cz/artkey/ped-201202-0005\\_Soucasny\\_stav\\_lecby\\_poruch\\_rustu.php](http://www.pediatriciepropraxi.cz/artkey/ped-201202-0005_Soucasny_stav_lecby_poruch_rustu.php).

SEDLAK, Petr et al., 2014. Růstové grafy – limity jejich aktuálního použití. *Pediatricie pro praxi* [online]. Roč. 15, č. 2 [cit. 2016-03-14]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: [www.pediatriciepropraxi.cz/artkey/ped-201402-0017\\_Rustove\\_grafy\\_8211\\_limity\\_jejich\\_aktualniho\\_pouziti.php](http://www.pediatriciepropraxi.cz/artkey/ped-201402-0017_Rustove_grafy_8211_limity_jejich_aktualniho_pouziti.php).

SEDLÁŘOVÁ, Petra a kol., 2008. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1613-8.

SIKOROVÁ, Lucie, 2012. *Dětská sestra v primární a komunitní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3592-4.

SLÍVA, Jiří a Martin VOTAVA, 2010. *Farmakologie*. Praha: Triton, ISBN 978-80-7387-424-7.

SØRENSEN, Kaspar, Lise AKSGLAEDE, Jørgen Holm PETERSEN et al., 2010. The exon 3 deleted growth hormone receptor gene is associated with small birth size and early pubertal onset in healthy boys. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* [online]. Vol. 96, no. 6., pp: 2819-2826 [cit. 2016-01-15]. ISSN 0021-972X. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20382688>.

SZÚ, 2014. *Zdravotní a očkovací průkaz dítěte a mladistvého*. Praha: SZÚ ve spolupráci s Ministerstvem zdravotnictví ČR. 21. upravené a doplněné vydání.

SZÚ, © 2016. *ZOPik internetový kamarád - Zdravotní a očkovací průkaz* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav ve spolupráci a se souhlasem Ministerstva zdravotnictví ČR. [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <http://zopik.info>.

ŠNAJDEROVÁ, Marta a Daniela ZEMKOVÁ, 2010. Co by měl vědět pediatr o předčasné pubertě. *Pediatric pro praxi*. [online]. Roč. 11, č. 5 [cit. 2016-03-25]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: [http://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201005-0002\\_Co\\_by\\_mel\\_vedet\\_pediatr\\_o\\_predcasne\\_puberte.php](http://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201005-0002_Co_by_mel_vedet_pediatr_o_predcasne_puberte.php).

ROZTOČIL, Aleš a kol., 2008. *Moderní porodnictví*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1941-2.

TÓTHOVÁ, Valérie, 2014. *Ošetrovatelský proces a jeho realizace*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-785-9.

TROJAN, Stanislav a kol., 2003. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd, přeprac. a dopl. Praha: Grada. ISBN 80-247-0512-5.

TROUPOVÁ, Jitka a Milan HANZL, 2010. *Standardy ošetrovatelské péče v neonatologii*. České Budějovice: Nemocnice České Budějovice. ISBN 978-80-254-8982-6.

VIGNEROVÁ, Jana et al., 2006. *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001*. Česká republika: PřF UK v Praze a SZÚ Praha. ISBN 80-86561-30-5.

VLAŠKI, Jovan et al., 2013. Idiopathic short stature. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo* [online]. Vol. 141, no. 3 [cit. 2016-01-18]. ISSN 0370-8179. Dostupné z: <http://www.srp-arh.rs/Arhiva.Sveska.aspx?id=90>.

VYTEJČKOVÁ, Renata et al., 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3421-7.

WIT, Jan M., Alan D. ROGOL, Martin O. SAVAGE et al., 2008. Idiopathic short stature: Definition, epidemiology, and diagnostic evaluation. *Growth Hormone & IGF Research*. Vol. 18, no. 2, pp. 3-4. ISSN 1096-6374.

ZADÁK, Zdeněk, 2008. *Výživa v intenzivní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2844-5.

ZAPLETALOVÁ, Jiřina et al., 2005. Posouzení pubertálního vývoje. *Postgraduální medicína – příloha*. Č. 2, s. 13-19. ISSN 1212-4184.

ZEMKOVÁ, Daniela 2011. Metody hodnocení kostního věku. *Praktická gynekologie*. Roč. 15, č. 1, s. 28-32. ISSN 1211-6645.

ZEMKOVÁ, Daniela a Marta ŠNAJDEROVÁ, 2009. Puberta v ambulanci pediatra. *Pediatric pro praxi* [online]. Roč. 10, č. 6 [cit. 2016-01-14]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200905-0002.php>.

ZOMAJET, © 2016. *Růstový hormon bez jehly* [online]. [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: <http://www.porucharustu.cz/>.

## **Přílohy**

Příloha č. 1 – Model růstu ICP (infancy, childhood, puberty)

Příloha č. 2 – Růstová křivka průměrné výšky chlapců a dívek

Příloha č. 3 – Křivka střední růstové rychlosti (průměrná rychlost růstu v centimetrech za rok)

Příloha č. 4 – Výpočet midparentální výšky (střední tělesná výška rodičů)

Příloha č. 5 – Percentilový graf tělesné hmotnosti, tělesné délky a obvodu hlavy pro chlapce od narození do 24 měsíců

Příloha č. 6 – Percentilový graf tělesné hmotnosti, tělesné délky a obvodu hlavy pro dívky od narození do 24 měsíců

Příloha č. 7 – Percentilový graf tělesné výšky a hmotnosti pro chlapce od 2 do 18 let

Příloha č. 8 – Percentilový graf tělesné výšky a hmotnosti pro dívky od 2 do 18 let

Příloha č. 9 – Percentilový graf BMI pro chlapce

Příloha č. 10 – Percentilový graf BMI pro dívky

Příloha č. 11 – Percentilový graf hmotnostně výškového poměru pro chlapce

Příloha č. 12 – Percentilový graf hmotnostně výškového poměru pro dívky

Příloha č. 13 – Bodometr

Příloha č. 14 – Percentilový graf tělesné hmotnosti a tělesné délky, porovnání růstové křivky kojených dětí se standardními růstovými křivkami

Příloha č. 15 – Stadiometr

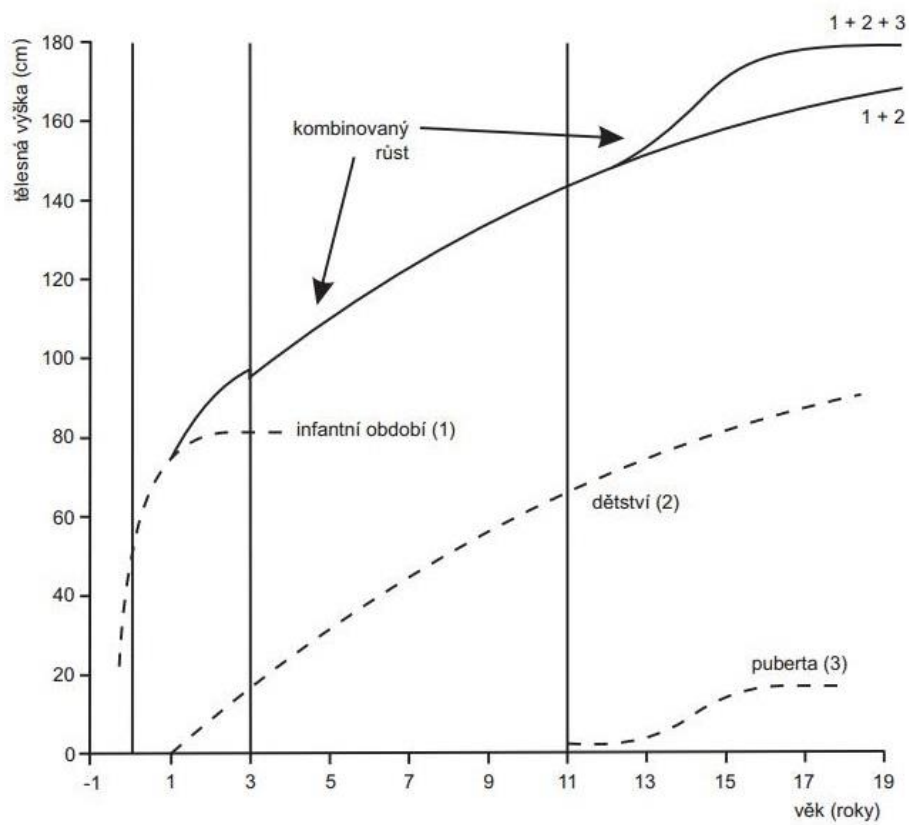
Příloha č. 16 – Digitální váha pro novorozence a kojence

Příloha č. 17 – Dávkovací pero Genotropin Pen pro aplikaci růstového hormonu

Příloha č. 18 – Bezjehlový aplikátor růstového hormonu ZomaJet Vision

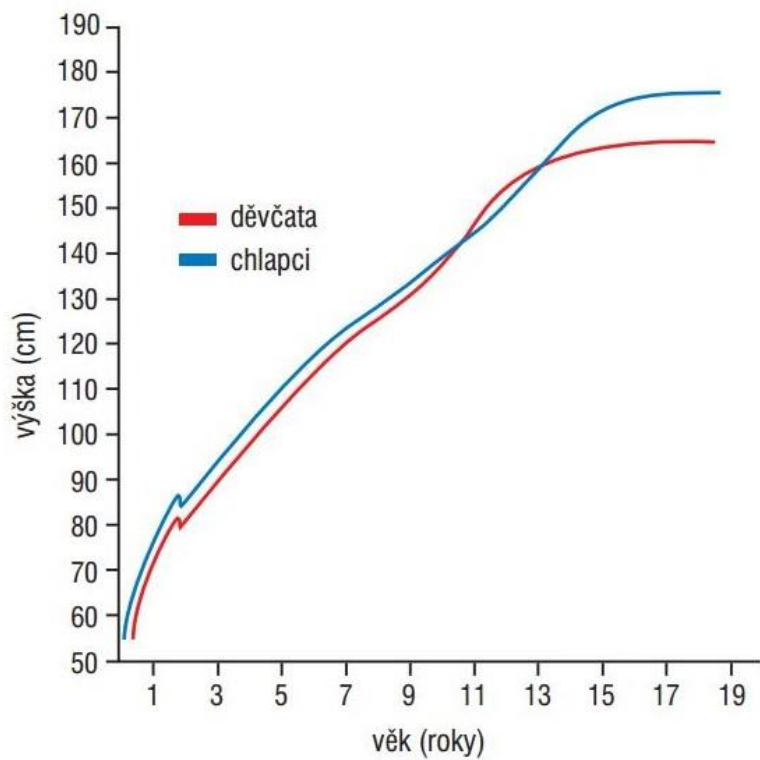
Příloha č. 19 – Centra pro léčbu růstovým hormonem pro pediatrické pacienty

### Příloha č. 1 – Model růstu ICP (infancy, childhood, puberty)



Zdroj: Krásničanová, 2009

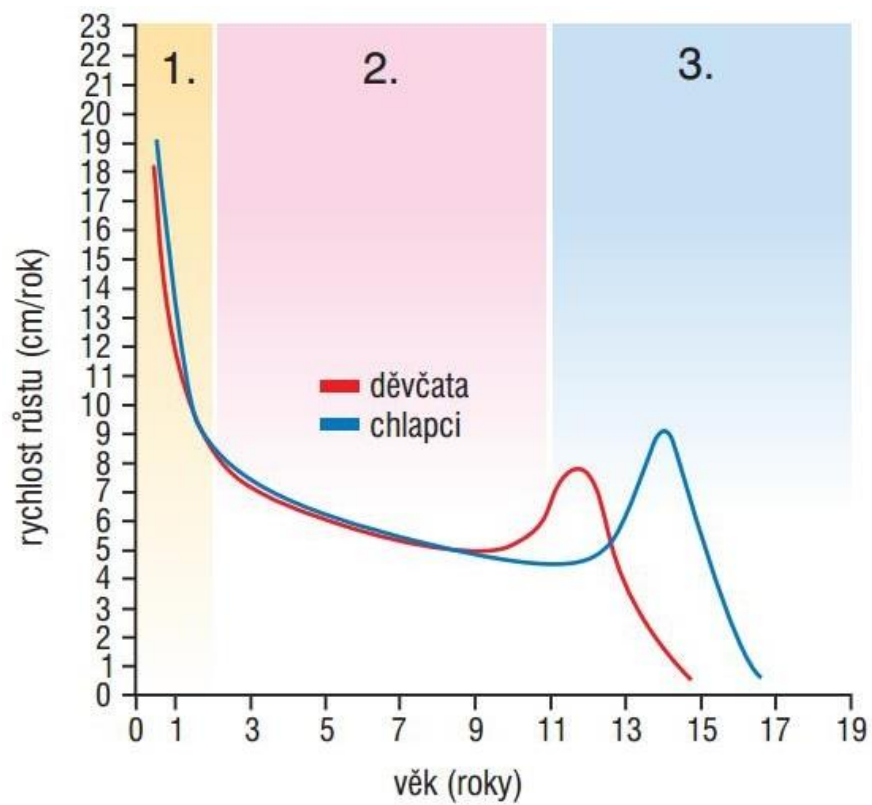
## Příloha č. 2 – Růstová křivka průměrné výšky chlapců a dívek



Zdroj: Lebl a Novotná, 2013



**Příloha č. 3 – Křivka střední růstové rychlosti (průměrná rychlost růstu v centimetrech za rok)**



Zdroj: Lebl a Novotná, 2013

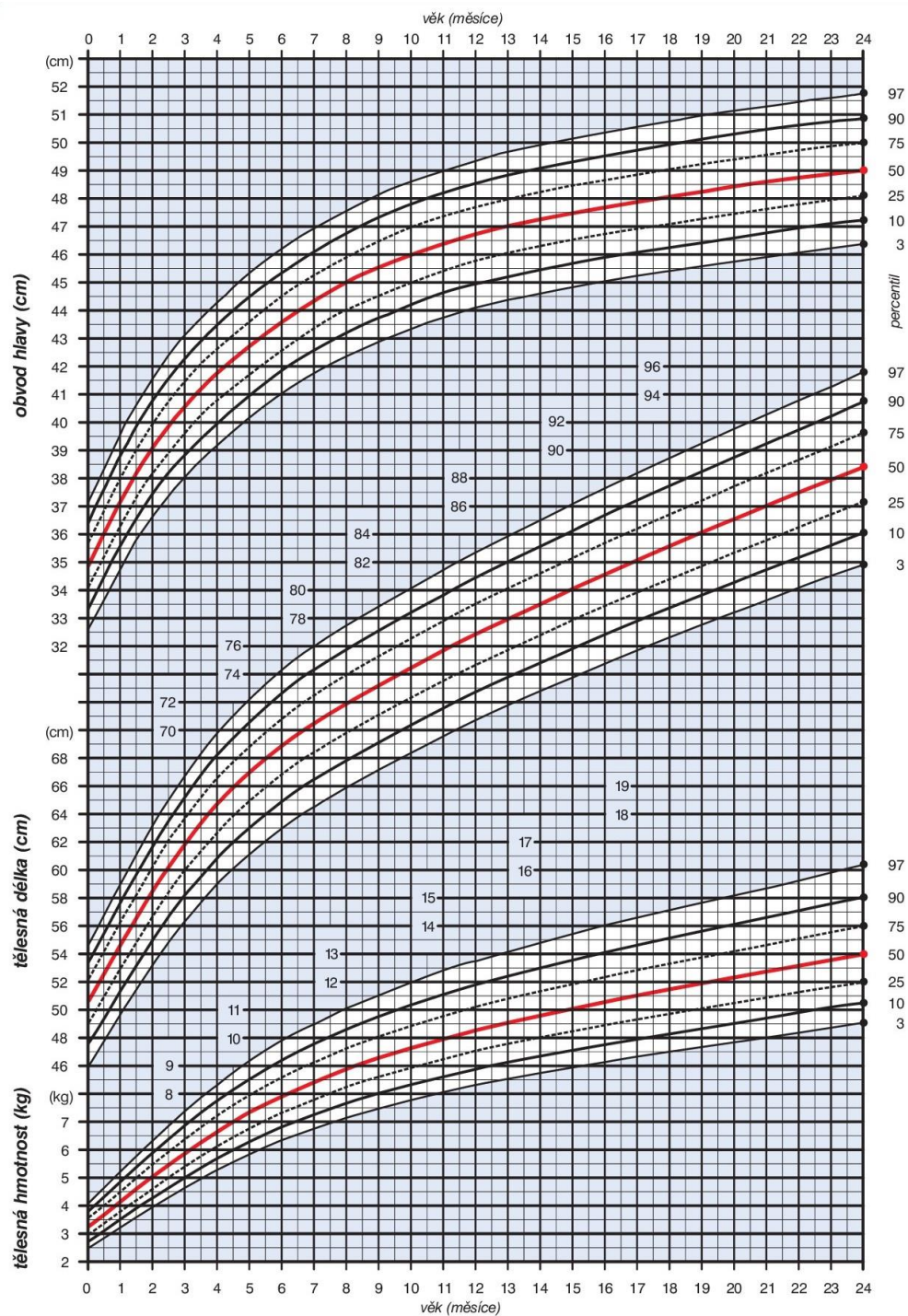
**Příloha č. 4 – Výpočet midparentální výšky (střední tělesná výška rodičů)**

$$\text{Cílová výška chlapců} = \frac{\text{výška otce} + (\text{výška matky} + 13 \text{ cm})}{2} \pm 10 \text{ cm}$$

$$\text{Cílová výška dívek} = \frac{\text{výška matky} + (\text{výška otce} - 13 \text{ cm})}{2} \pm 10 \text{ cm}$$

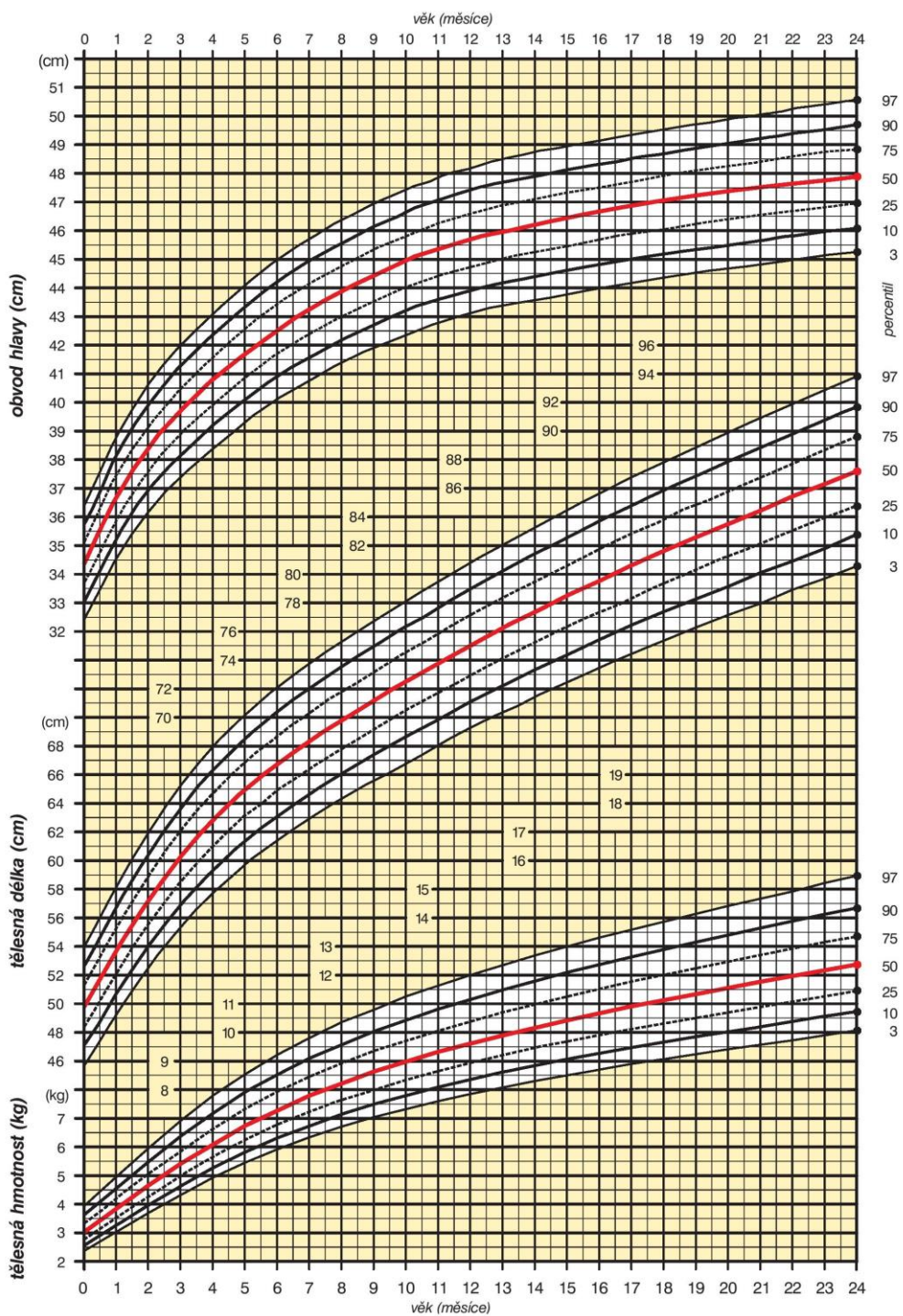
Zdroj: Krásničanová, 2009

**Příloha č. 5 – Percentilový graf tělesné hmotnosti, tělesné délky a obvodu hlavy pro chlapce od narození do 24 měsíců**



Zdroj: MeDitorial, © 2016

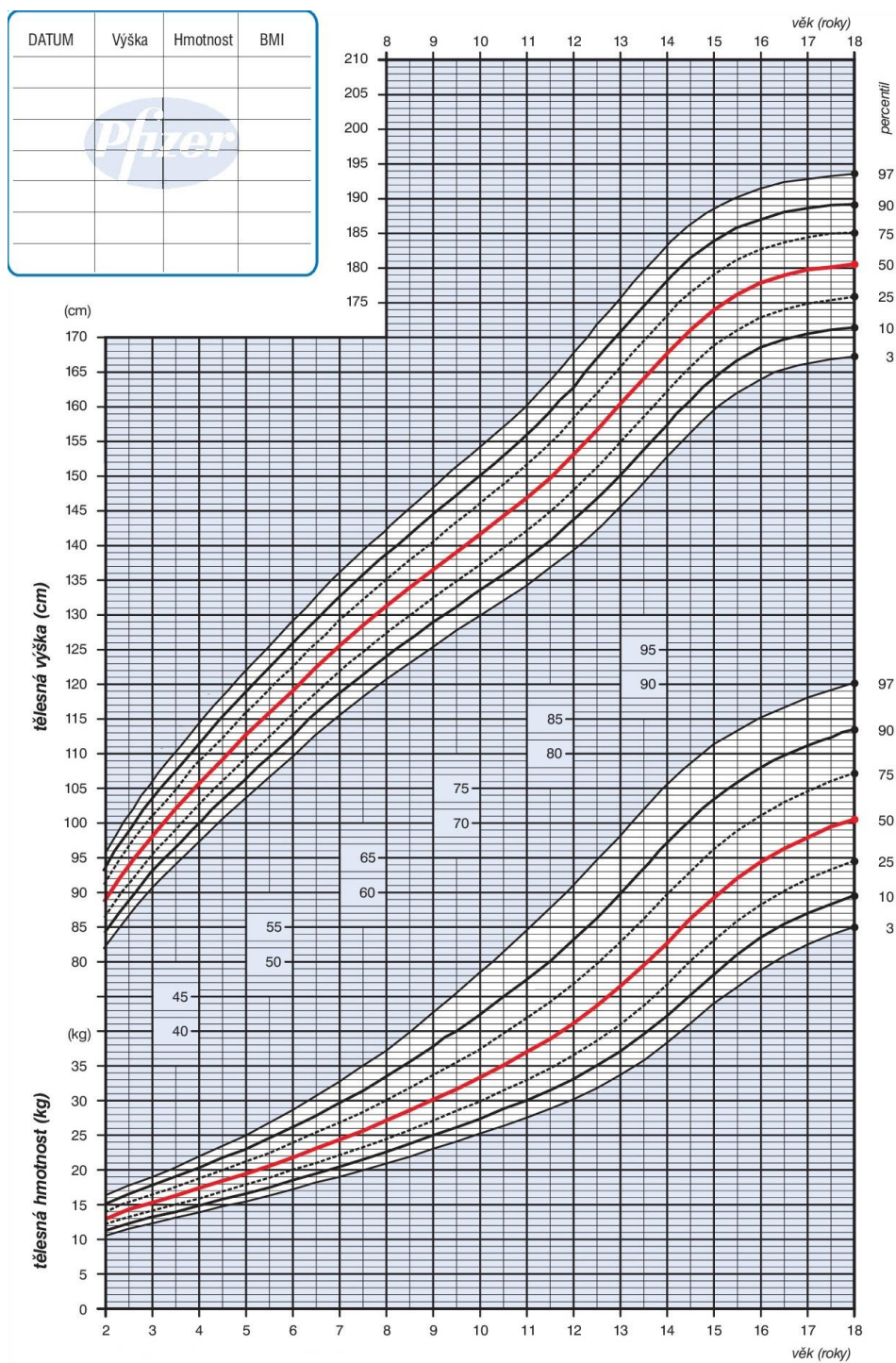
**Příloha č. 6 – Percentilový graf tělesné hmotnosti, tělesné délky a obvodu hlavy pro dívky od narození do 24 měsíců**



Zdroj: MeDitorial, © 2016

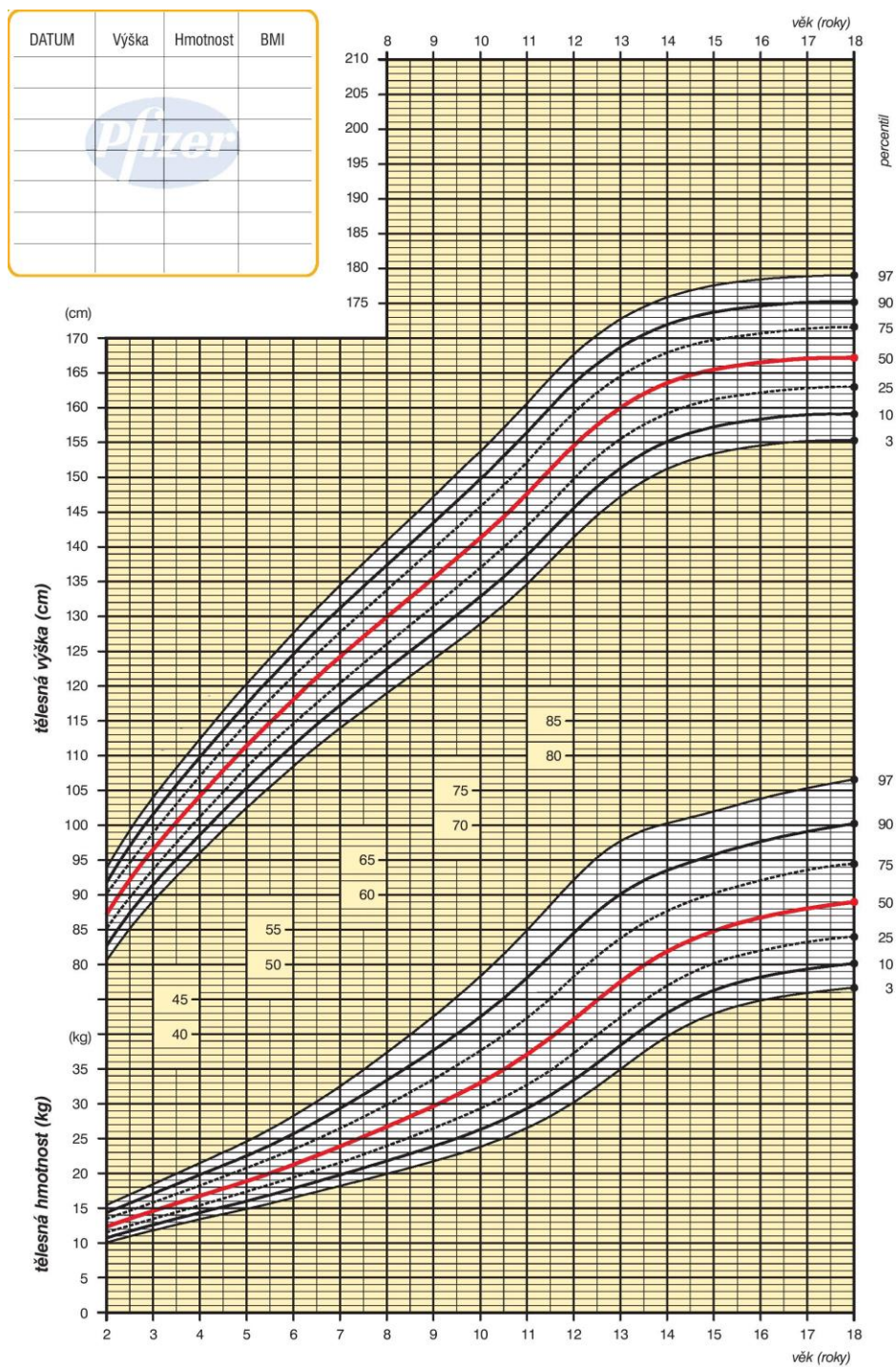


## Příloha č. 7 – Percentilový graf tělesné výšky a hmotnosti pro chlapce od 2 do 18 let



Zdroj: MeDitorial, © 2016

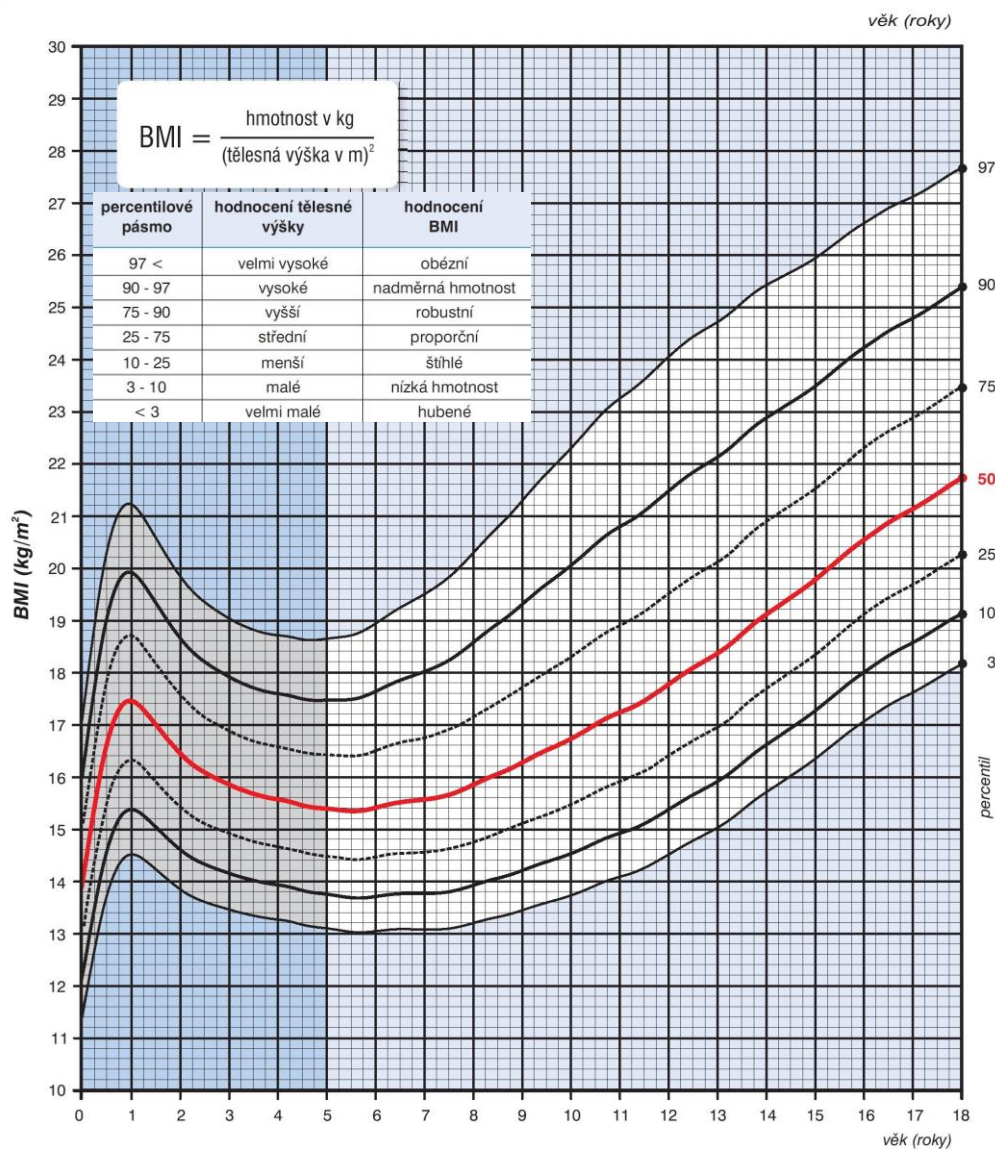
## Příloha č. 8 – Percentilový graf tělesné výšky a hmotnosti pro dívky od 2 do 18 let



Zdroj: MeDitorial, © 2016

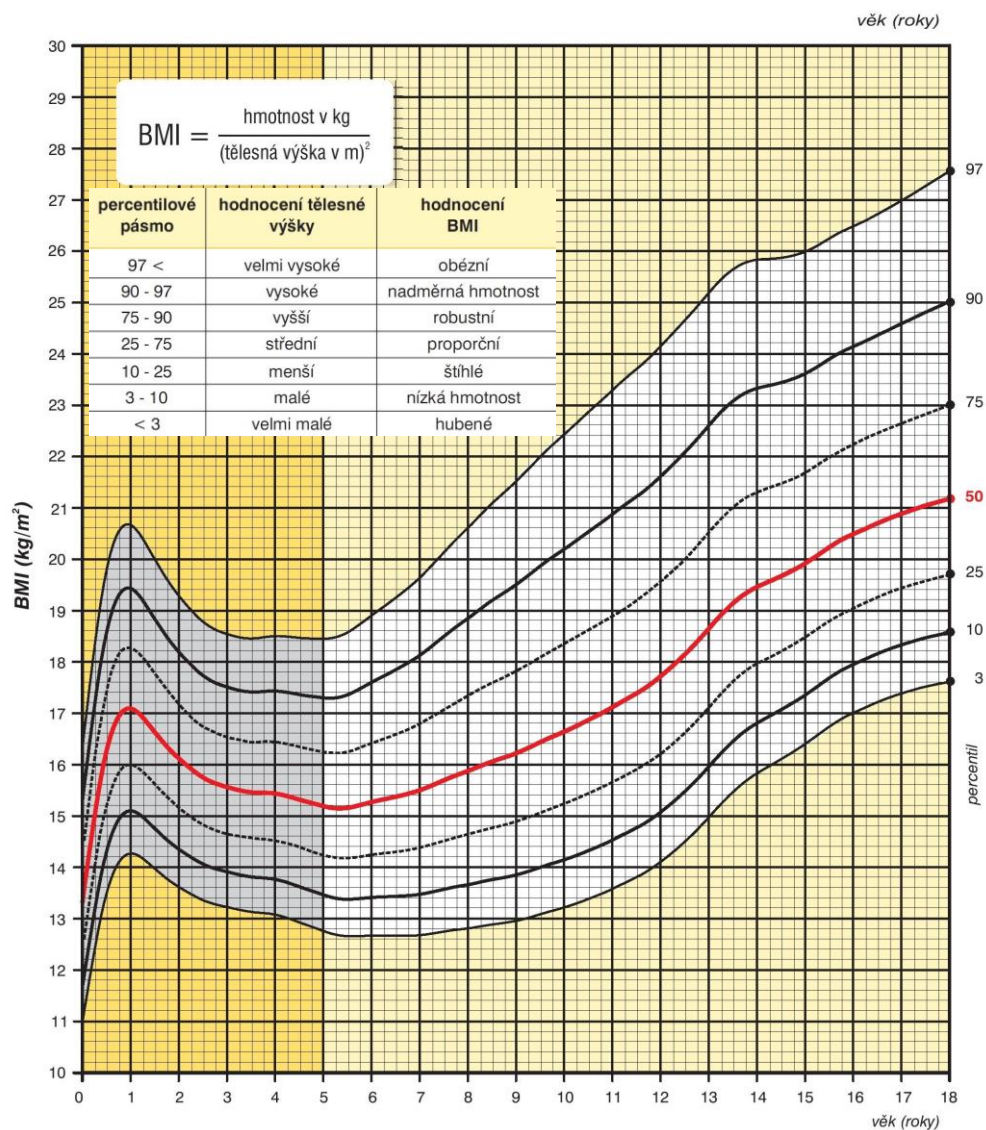


## Příloha č. 9 – Percentilový graf BMI pro chlapce



Zdroj: MeDitorial, © 2016

## Příloha č. 10 – Percentilový graf BMI pro dívky

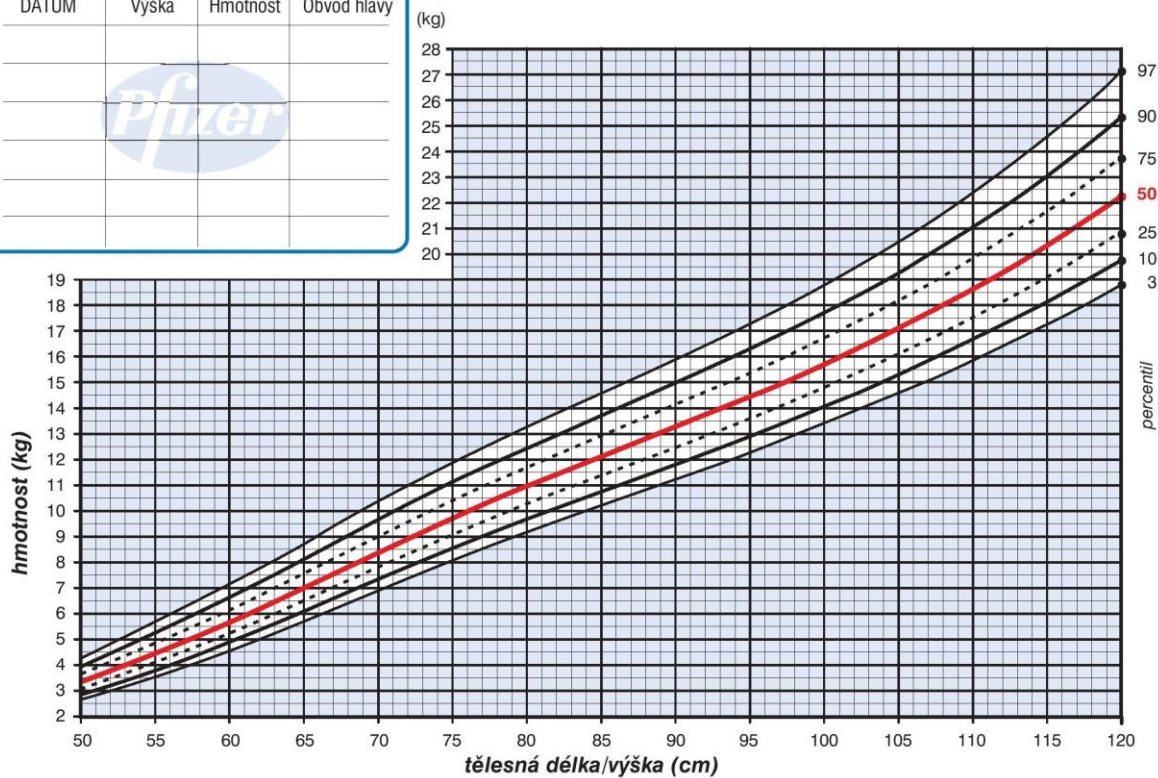


Zdroj: MeDitorial, © 2016



## Příloha č. 11 – Percentilový graf hmotnostně výškového poměru pro chlapce

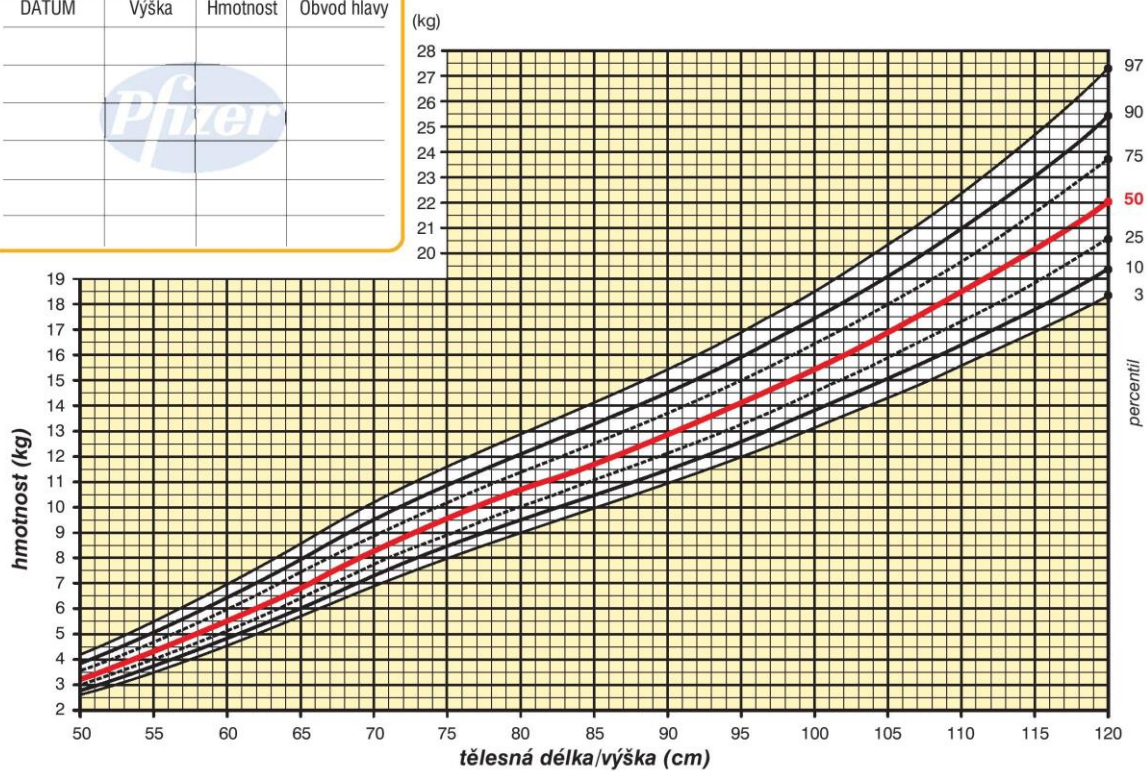
DATUM	Výška	Hmotnost	Obvod hlavy



Zdroj: MeDitorial, © 2016

## Příloha č. 12 – Percentilový graf hmotnostně výškového poměru pro dívky

DATUM	Výška	Hmotnost	Obvod hlavy



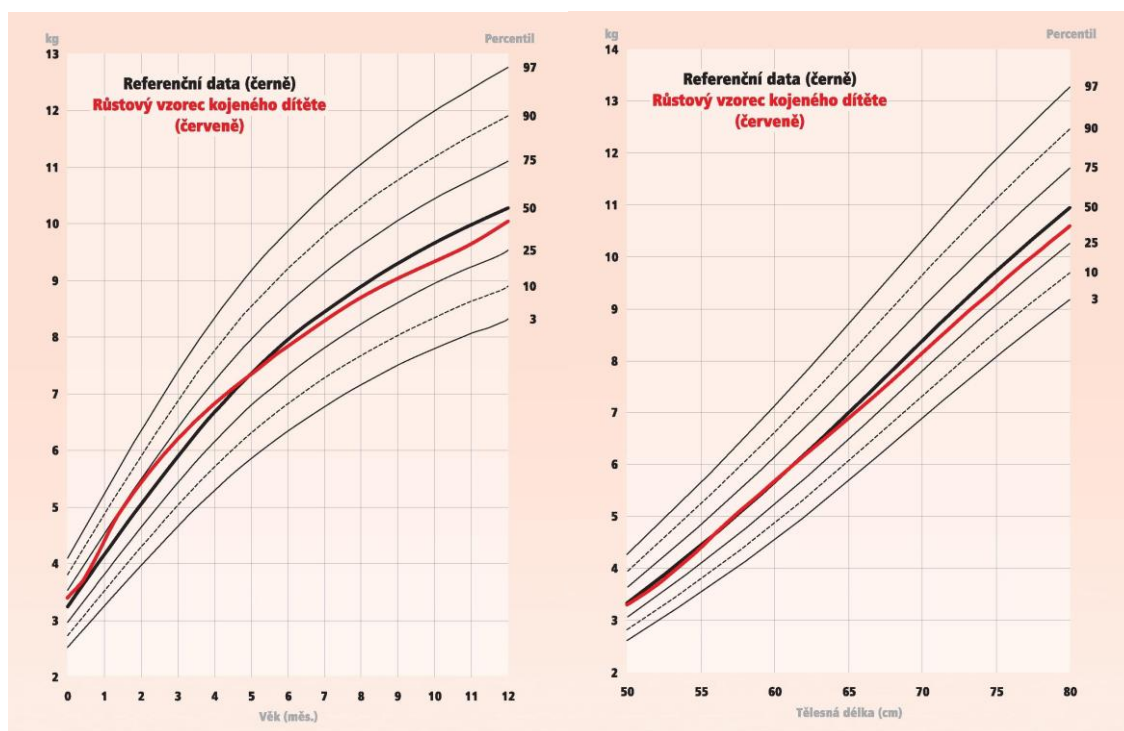
Zdroj: MeDitorial, © 2016

**Příloha č. 13 – Bodometr**



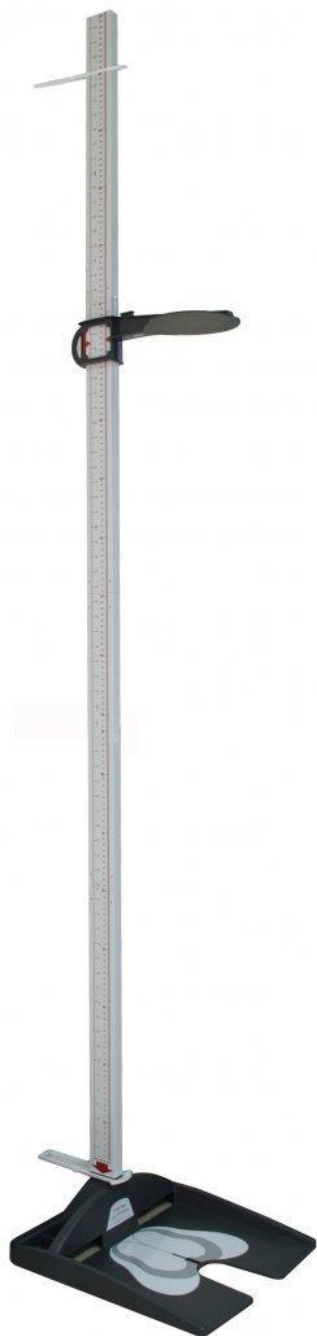
Zdroj: Krásničanová a Lesný, 2005

**Příloha č. 14 – Percentilový graf tělesné hmotnosti a tělesné délky, porovnání  
růstové křivky kojených dětí se standardními růstovými křivkami**



Zdroj: Paulová et al., 2011

## Příloha č. 15 - Stadiometr



Zdroj: New Line Medical, © 2010 – 2016

**Příloha č. 16 – Digitální váha pro novorozence a kojence**



Zdroj: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2016

## Příloha č. 17 – Dávkovací pero Genotropin Pen pro aplikaci růstového hormonu



Zdroj: MeDitorial, © 2016.

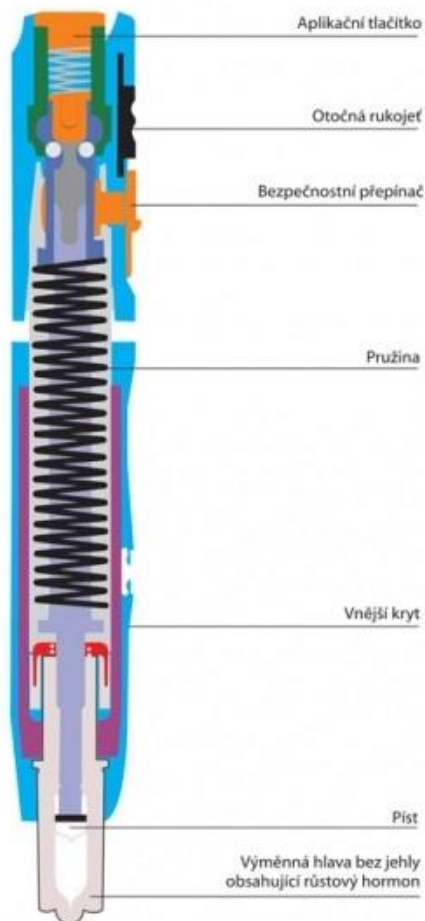
## Příloha č. 18 - Bezjehlový aplikátor růstového hormonu ZomaJet Vision

### Snadné použití

- 1/ Stlačte pružinu natažením léku do ZomaJetu
- 2/ Umístěte ZomaJet na místo pro aplikaci
- 3/ Uvolněte bezpečnostní přepínač
- 4/ Stiskněte aplikační tlačítko
- 5/ Pružina je uvolněna a tlačí píst do hlavy, přičemž dochází ke vstříku přípravku do pokožky

**Růstový hormon je po uvolnění natažené pružiny vstříknut pod vysokým tlakem mikroskopickou tryskou přes pokožku do podkožní tkáně.**

**Celý proces trvá méně než třetinu vteřiny s minimálním nepříjemným pocitem pro pacienta.**



Zdroj: Zomajet, © 2016



## Příloha č. 19 – Centra pro léčbu růstovým hormonem pro pediatrické pacienty

### Praha

**FN Motol, Pediatrická klinika**  
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5  
[www.pediatrie-motol.cz](http://www.pediatrie-motol.cz)

Prof. MUDr. Jan Lebl, CSc.  
email: jan.lebl@fmotol.cuni.cz  
tel.: ambulance: 224 433 813

Doc. MUDr. Marta Šnajderová, CSc.  
email: marta.snajderova@fmotol.cuni.cz  
tel.: ambulance: 224 433 813

Doc. MUDr. Zdeněk Šumník, Ph.D.  
email: zdenek.sumnik@fmotol.cuni.cz  
tel.: ambulance: 224 433 813

MUDr. Stanislava Koloušková, CSc.  
email: stanislava.kolouskova@fmotol.cuni.cz  
tel.: ambulance: 224 433 813

MUDr. Štěpánka Průhová, Ph.D.  
tel.: ambulance: 224 433 813  
email: stepanka.pruhova@fmotol.cuni.cz

MUDr. Barbora Obermannová  
tel.: ambulance: 224 433 813  
email: obermannova@seznam.cz

#### Endokrinologický ústav

Národní třída 8, 116 94 Praha 1  
[www.endo.cz](http://www.endo.cz)

Prof. MUDr. Lidka Lisá, DrSc.  
email: llisa@endo.cz  
tel.: 224 905 304

MUDr. Marcela Dvořáková, Ph.D.  
email: mdvorakova@endo.cz  
tel.: 224 905 326

MUDr. Božena Kalvachová, CSc.  
email: bkalvachova@centrum.cz  
tel.: 224 905 274

MUDr. Ivana Čermáková  
email: icermakova@endo.cz  
tel.: 224 905 237

#### FN Královské Vinohrady, Klinika dětí a dorostu

Šrobárova 50, 100 34 Praha 10  
[www.fnkv.cz](http://www.fnkv.cz)

MUDr. Eva Al Tajji, Ph.D.  
email: evatajji@email.cz  
tel.: 267 162 555

### Brno

**FN Brno, Pediatrická klinika**  
Černopolní 9, 613 00 Brno  
[www.fnbrno.cz](http://www.fnbrno.cz)

MUDr. Olga Magnová  
email: omagnova@fnbrno.cz  
tel.: 532 234 362, 993

MUDr. Dana Novotná  
email: dnovotna@fnbrno.cz  
tel.: 532 234 470

### Ostrava

**FN Ostrava, Dětská klinika**  
17. listopadu 1790, 708 52 Ostrava  
[www.fnspo.cz](http://www.fnspo.cz)

MUDr. Jana Černá  
email: jana.cerna@fno.cz  
tel.: 597 373 522 nebo 600

MUDr. Vlasta Janštová  
vlasta.janstova@fno.cz  
tel.: 597 373 600

### Ústí nad Labem

**Masarykova nemocnice,**  
Dětská klinika  
Sociální péče 12A, 401 13 Ústí nad Labem  
[www.mnul.cz](http://www.mnul.cz)

MUDr. Jaroslav Škvor, CSc.  
email: jaroslav.skvor@mnuul.cz  
tel.: 477 112 300 nebo 351

### Hradec Králové

**FN Hradec Králové, Dětská klinika**  
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové  
[www.fnhk.cz](http://www.fnhk.cz)

MUDr. David Neumann, Ph.D.  
email: neumadav@fnhk.cz  
tel.: 495 832 813

MUDr. Ivana Plášilová  
email: iplasil@seznam.cz  
tel.: 495 834 868

### České Budějovice

**Nemocnice České Budějovice,**  
Dětské oddělení  
B. Němcové 54, 370 01 České Budějovice  
[www.nemcb.cz](http://www.nemcb.cz)

MUDr. Jindřich Čížek  
tel.: 388 876 315

### Olomouc

**FN Olomouc, Dětská klinika**  
I. P. Pavlova 6, 775 02 Olomouc  
[www.fnol.cz](http://www.fnol.cz)

Doc. MUDr. Jirína Zapletalová, Ph.D.  
email: jirina.zapletalova@fnol.cz  
tel.: 588 444 632

### Plzeň

**FN Plzeň - Lochotín, Dětská klinika**  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň  
[www.fnplzen.cz](http://www.fnplzen.cz)

MUDr. Renáta Pomahačová, Ph.D.  
email: pomahacova@fnplzen.cz  
tel.: 377 104 682