

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

**Longitudinální sledování tělesného růstu českobudějovických dětí
ve výběru individuálních růstových křivek**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
RNDr. Jarmila Kobzová, Ph.D.

Autor diplomové práce:
Michaela Hartlová
Obor: PŘ - Z / ZŠ

České Budějovice 2009

Hartlová, M.: Longitudinální sledování tělesného růstu českobudějovických dětí ve výběru individuálních růstových křivek

Diplomová práce

Anotace

Tato práce je zaměřena na dlouhodobé sledování, zachycení a zhodnocení parametrů tělesného růstu na příkladech individuálních růstových křivek českobudějovických dětí. Pro výzkumnou část této práce bylo prováděno měření dětí obojího pohlaví na čtyřech základních školách v Českých Budějovicích a okolí. Data byla získávána v rámci výzkumu v letech 1997 - 2006. V rámci své diplomové práce jsem se na měření dětí podílela v letech 2004 - 2006. Opakovaně byl měřen soubor 110 dětí, z toho 52 chlapců a 58 dívek. Měření se týkalo 29 somatometrických charakteristik, z nichž tři vybrané jsou podkladem této práce. Jsou to tělesné parametry - tělesná výška, výška vsedě a výška bodu iliospinale - délka dolní končetiny.

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Jarmila Kobzová, Ph.D.

Katedra biologie PF, JU v Českých Budějovicích

Hartlová, M.: Longitudinal monitoring of bodily growth among children in České Budějovice in individual-growth waveforms selection

Thesis 2009

Annotation

This work is specialized on long - term monitoring, putting down and evaluation parameters of bodily growth on instances of individual-growth waveforms in a group of children. For experimental part of this work was provided childrens metering, both sex, on four primary schools in České Budějovice and in the surrounding. Data were extracted in terms of research in years 1997- 2006. In the scope of my diploma work I took the part in this metering in years 2004 - 2006. Repeatedly was observed a group of 110 children, from that 52 boys and 58 girls. The measuring was concerned with 29 somatometrics characteristics, three of these were chosen and are the basis of this work. They are its stature, height in sitting and iliospinale spot level - longitude of upper limb.

Advisor of the Thesis: RNDr. Jarmila Kobzová, Ph.D.

Department of Biology of Pedagogical Faculty, University of South Bohemia in České Budějovice

Poděkování

Děkuji touto cestou vedoucí diplomové práce RNDr. Jarmile Kobzové Ph.D. za ochotu, čas a cenné rady při zpracování diplomové práce. Je pro mne nejen odborným a profesním vzorem. Velké poděkování patří také mé rodině za neslábnoucí podporu.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím citované literatury a na základě pokynů vedoucí diplomové práce.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, dne

.....

Michaela Hartlová

OBSAH

1. Úvod	7
2. Literární přehled	9
3. Materiál a metodika	13
4. Výsledky	18
4.1 Průměrné růstové pásmo	18
4.1.1 Průměrné růstové pásmo - chlapci.....	18
4.1.2 Průměrné růstové pásmo - dívky.....	22
4.2 Nízké (podprůměrné) růstové pásmo	25
4.2.1 Nízké růstové pásmo - chlapci.....	25
4.2.2 Nízké růstové pásmo - dívky.....	28
4.3 Vysoké (nadprůměrné) růstové pásmo	31
4.3.1 Vysoké růstové pásmo - chlapci.....	31
4.3.2 Vysoké růstové pásmo - dívky.....	34
4.4 Růstové křivky ve více percentilových pásmech	38
4.4.1 Růstové křivky - chlapci.....	38
4.4.2 Růstové křivky - dívky.....	39
4.5 Výška vsedě	40
4.5.1 Výška vsedě - chlapci.....	40
4.5.2 Výška vsedě - dívky.....	44
4.6 Výška bodu iliospinale - délka dolní končetiny	47
4.6.1 Výška bodu iliospinale - chlapci.....	47
4.6.2 Výška bodu iliospinale - dívky.....	51
5. Závěr	54
6. Seznam literatury	57
7. Přílohy	60

1. ÚVOD

Ve své práci se zabývám longitudinálním sledováním tělesného růstu na příkladech individuálních růstových křivek českobudějovických dětí.

Mým hlavním cílem bylo sledování, zachycení a zhodnocení tělesné výšky a dalších délkových parametrů na příkladu individuálních růstových křivek dětí. Dalším cílem bylo zachytit variabilitu růstu tělesných parametrů a porovnat rozdílné hodnoty u chlapců a dívek a srovnat zjištěné údaje s celostátním antropologickým výzkumem České republiky.

Česká republika patří k zemím s bohatou tradicí antropometrických výzkumů dětí a mládeže. Výsledky těchto výzkumů dovolují posouzení tělesného vývoje, zdravotního a výživového stavu jedinců i skupin naší populace v měnících se sociálně-ekonomických podmínkách. Zároveň výsledky umožňují vypracování růstových standardů, které slouží jak v běžné pediatrické praxi k posuzování růst a vývoje jedince - a tím k diagnóze růstových onemocnění, tak následně ve specializovaných oborech při léčbě nejrůznějších poruch (Bouchalová, 1987).

Vedle genetických faktorů jsou životní podmínky, ve kterých dítě vyrůstá, určující pro zdravý vývoj jedince. Včasné rozpoznání odchylného vývoje tělesných znaků dítěte od předpokládaných hodnot může upozornit na výskyt vážnějšího onemocnění, na chybné výživové návyky, na psychické či jiné problémy dítěte.

Přestože nelze podchytit všechny faktory, které se na vývoji jedince podílejí, analýza těch vlivů, které lze postihnout, napomáhá lépe rozpoznávat i další méně rozlišitelné vlivy. V současných změněných sociálních a ekonomických podmínkách je třeba věnovat růstu a vývoji dětské populace zvláštní pozornost, protože některé změny mohou signalizovat závažné sociální i jiné problémy (Riedlová a kol., 2001).

Otázka předpovědi konečné tělesné výšky u dětí je důležitým úkolem pro odborníky různých společensko vědních oborů, nejen lékařských. Rodičovský zájem o predikci dospělé výšky dítěte vyplývá ze skutečnosti, že jde o rozměr snadno sledovatelný dítětem samotným, rodiči i příbuznými. Konečná tělesná výška má význam pro výběr mnoha sportů (vysoká postava je výhodou např. pro hráče volejbalu či pro skokany do výšky, malá postava ve sportovní gymnastice nebo

jezdectví) a dokonce i pro výběr povolání dítěte (balet, modeling aj.). Informace o předpokládané tělesné výšce dítěte v dospělosti jsou žádané jak rodiči, tak samotnými dětmi či spíše dopívajícími (Vignerová, Bláha, 2001).

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

Růst je pojmem pro soubor změn dosud nezralého organismu. Tělesný růst je indikátorem zdraví jedince i zdraví populace. Sledování růstu jednotlivce se uplatňuje v diagnostice i terapii nejširšího spektra chronických nemocí. Monitorování růstu patří k základním metodám péče o dítě a zjištěná růstová odchylka ke kardinálním pediatrickým příznakům (Lebl, Krásničanová, 1996).

Mezi vývojovými obdobími, jimiž prochází člověk během svého života, neexistují přesné hranice. Studium zákonitostí vývoje se také došlo k důležitému poznatku o jeho nerovnoměrnosti. Bylo formulováno pravidlo periodicity, které říká, že v rámci vývoje jedince dochází ke změně proporcí. Vývoj se tak dělí jednak na období, kdy se růst zrychluje (akcelerace), jednak na období, kdy nastává relativní vývojový klid. V tomto období se uskutečňuje diferenciací tkání, jejich dotváření a rozvíjení funkce jednotlivých orgánů. Tím se mění i vzájemný poměr velikosti jednotlivých částí těla (proporce). Od narození do dospělosti se tak střídají období štíhlosti a tělesné plnosti (Klementa, 1981).

Náš výzkum zahrnul děti obojího pohlaví ve věku od 6 do 15 let, tzn. období mladšího a staršího školního věku.

Mladší školní věk (6 – 11 let) je obdobím relativního vývojového klidu. Po předškolní vytáhlosti se tělesné tvary zase stávají plnějšími.

Starší školní věk (puberta, přibližně 12 – 15 let) je obdobím akcelerace. Nejnápadnějším znakem, že se blíží vyvrcholení puberty, je zrychlení růstu do výšky – individuální akcelerace. Projevuje se hlavně prodlužováním dlouhých kostí dolní končetiny (štíhlá vytáhlá postava s dlouhými horními i dolními končetinami) (Klementa, 1981).

Podle Krásničanové (1996) začíná u chlapců pubertální růstový výšvih obvykle ve 12,5 letech a dosahuje svého vrcholu (v průměru 10,3 cm/rok s rozmezím od 7 do 12 cm/rok) v roce s nejvyšší průměrnou růstovou rychlostí, obvykle ve 14 letech. Vzhledem k tomu že u dívek začíná růstový výšvih o 2 roky dříve, jsou dívky v krátkém období mezi 11 a 13 lety v průměru vyšší než stejně staří chlapci.

Pubertální růstový výšvih u dívek začíná tedy kolem 10. roku. Rychlost růstu postupně stoupá a dosahuje v roce s nejvyšší růstovou rychlostí 9 cm / rok

s rozmezím od 7 do 11 cm. K tomu dojde obvykle ve 12 letech (krajní hodnoty věku 10 a 14 let). Růst dívek je ukončen obvykle v 15 letech (rozmezí 13 – 18 let).

Dítě, které je vyšší než jeho vrstevníci, je buď jedincem dědičně vysokým (familiárně vyšší vzrůst) nebo časně dospívajícím (konstituční urychlení růstu a puberty). Naopak, dítě může mít podprůměrnou tělesnou výšku vlivem pozdějšího dospívání (konstituční opoždění růstu a puberty) či vlivem dědičně podmíněné malé postavy (familiárně menší vzrůst) (Lebl, 1996).

U zdravého dítěte podléhá růst a vývoj určitým zákonitostem v závislosti na věku a pohlaví. Dítě není dospělým ve zmenšené míře, jeho tělesné proporce a také různé tkáně a orgány se liší od dospělého. Vývoj organismu jako celku nebo jeho jednotlivých částí nepostupuje pravidelně a stejnoměrně. Právě tato nestejnoměrnost je základním znakem růstu. Střídají se fáze prudkého růstu s fázemi klidu. Mění se tempo růstu i proporcionalita. Rytmus střídajících se fází je nepravidelný, volně vázaný na věk (Šmahel, 2001).

Člověk prochází během života řadou vývojových a růstových změn. Růstem se postupně zvětšuje velikost celého těla i velikost jeho jednotlivých částí. Tento proces má své zákonitosti a probíhá od počátku života až do dospělosti, kdy se zastavuje. Růst dětí je výsledkem interakce genetických a environmentálních faktorů. Nejčastějším ukazatelem růstu je tělesná výška. Pokud její vývoj zaznamenáváme od narození do dospělosti, získáme růstovou křivku (Krásničanová, Lebl 1996).

Růstovou křivku můžeme vyjádřit ve třech základních formách: jako distanční, rychlostní a akcelerační.

Distanční křivka vyjadřuje závislost velikosti znaku na věku. Růstový proces v postnatálním období člověka se skládá ze tří fází – kojenecký růst (infancy), dětství (childhood) a růst v období dospívání (puberty). První fáze je charakteristická výrazným zpomalováním růstu, druhá pomalým růstem a třetí růstovým výšvihem. Tři odlišné fáze postnatálního růstu jsou typické jen pro člověka, který se od ostatních živočichů liší především dlouhým obdobím dětství, nezbytným pro rozvoj psychických schopností. Vedle pubertálního spurtu se v období dětství objevují ještě malá růstová urychlení. Významnější je pouze tzv. mid-growth (mid-childhood) spurt. Objevuje se mezi 6.-8. rokem. U dívek tak po vyznění mid-growth spurtu pozvolna navazuje pubertální spurt, u chlapců sleduje asi dvouletá pauza (Šmahel, 2001).

Rychlostní křivka znázorňuje rychlost růstu znaku v jednotlivých růstových obdobích, vyjádřených zpravidla v jednoletých kategoriích. Jedná se o křivku přírůstků za rok. Základní tvar křivky je typický pubertálním zrychlením. Pro hodnocení základních charakteristik křivky je nezbytné stanovit tři důležité body: 1. minimální růstovou rychlost (MHV), 2. maximální růstovou rychlost (PHV) a 3. místo, kde došlo k návratu k minimální růstové rychlosti zaznamenané před růstovým výšvihem (MHVR). V uvedených bodech lze dále z distanční křivky odečíst velikost znaku (např. tělesné výšky) dosaženou v okamžiku MHV, PHV a MHVR. Přírůstky jsou velmi citlivé na přesnost měření. Podhodnocení nebo nadhodnocení výchozího měření ovlivňuje hodnotu přírůstku i při správném dalším měření (Šmahel, 2001).

Akcelerační křivka charakterizuje zrychlování či zpomalování růstové rychlosti. Je-li následující přírůstek větší než předchozí, nacházíme se v pozitivní fázi akcelerace, je-li menší, nalézáme se v negativní fázi akcelerace, kdy růstová rychlost ještě stoupá, ale již pomaleji než v předchozím období. Jedná se tedy o křivku rozdílů mezi dvěma následnými přírůstky a udáváme ji v metrických jednotkách za rok na druhou. Nejvýznamnějším parametrem je okamžik maximální akcelerace, který upozorňuje na blížící se PHV (Šmahel, 2001).

Víceleté sledování tělesných rozměrů dětí pomocí opakovaných měření dává možnost zjistit skutečné přírůstky těchto rozměrů ve sledovaných časových úsecích. Přírůstek za sledované období je důležitým ukazatelem zdravého či patologického vývoje a má rovněž vysokou predikční hodnotu (Vobr, 2006).

Longitudinální šetření vyžadují dlouhodobé sledování stejných probandů a jejich opakované vyšetření v definovaných okamžicích. Takto získané údaje poskytují informaci o individuálním průběhu růstu a jeho variabilitě v souboru či populaci (Šmahel, 2001).

V mnoha zemích světa jsou růstové (percentilové) grafy konstruovány na základě národních studií a popisují růst dětí v daném období a místě. Česká republika se řadí k 25 zemím, které využívají pro hodnocení růstu a vývoje dětí růstové referenční údaje postavené na měření vlastní populace. Výpočtem percentilových hodnot každého tělesného rozměru pro každou věkovou skupinu dostáváme hodnoty tzv. empirických percentilů. Hodnota daného percentilu (pro daný věk) znamená, že dané procento dětí ve vyšetřeném souboru dosahuje této hodnoty a hodnot nižších (Bláha, Vignerová, 2006).

Naměřené hodnoty jednotlivců jsou pak zaznamenávány do grafu a hodnoceny vzhledem k percentilových hodnotám referenční populace. Pokud dítě žije v takových podmínkách, ve kterých může být uplatněn jeho genetický potenciál, pak při opakovaném měření růstová křivka sledovaného dítěte probíhá souběžně s percentilovými křivkami, nejlépe v rozpětí 25. – 75. percentilu. Mírná překročení percentilového pásma jsou samozřejmě možná, zejména v období pubertálního růstu. Pokud individuální růstová křivka sice probíhá souběžně s percentilovými křivkami, ale mimo rozpětí 25. – 75. percentilu, pak je hodnocení různé podle toho, o jakou tělesnou charakteristiku a o jaké dítě se jedná (Vignerová, Bláha, 2006).

K růstovým změnám dochází také v čase generací. Je známo, že dnešní lidé jsou vyšší a dospívají dříve než v minulosti. Změněny jsou ale i další parametry růstové křivky, kdy pubertální výšvih je kratší a intenzivnější, zvětšuje se intersexuální rozdíl v konečné tělesné výšce. Tyto změny jsou označovány jako sekulární (Šmahel, 2001).

V posledních letech můžeme však zaznamenat mírné zpomalování trendu ke zvyšování postavy u obou pohlaví, které je u dívek mnohem výraznější než u chlapců. Porovnáme-li rozdíly průměrné tělesné výšky chlapců z let 1991 a 2001, diference vyšší než 1 cm je pouze ve věkových kategoriích starších než 12 let s maximem 1,8 cm v kategorii třináctiletých. U dívek nejvyšší diference činí pouze 0,7 cm v kategorii dvanáctiletých.

Tělesný růst chlapců byl před sto lety ukončen ve 21 až 22 letech, v současné době je to dříve než v 18 letech. U dívek je růst ukončen vždy dříve než u chlapců, v současnosti okolo 17. roku. Osmnáctiletí chlapci dosahují nyní průměrné tělesné výšky 180,1 cm, což znamená zvýšení dospělé tělesné výšky oproti roku 1895 o 12 cm. Průměrná výška současných osmnáctiletých dívek je 167,2 cm, což je o 10 cm více než v roce 1895 (Bláha a kol., 2006).

3. MATERIÁL A METODIKA

Pro výzkumnou část této práce bylo prováděno měření dětí obojího pohlaví na čtyřech základních školách v Českých Budějovicích a okolí (ZŠ Baarova ulice, ZŠ Čéčova ulice, ZŠ Nová ulice a ZŠ Hluboká nad Vltavou). Data byla získávána v rámci výzkumu v letech 1997 – 2006. V rámci své diplomové práce jsem se na měření dětí podílela v letech 2004 – 2006. Antropologické měření jsem prováděla po půl roce a za pomoci Mgr. Martiny Hruškové. K tomu, aby antropometrické měření mohlo proběhnout, byl důležitý i souhlas ředitelů základních škol a rodičů.

Měření byla prováděna vždy v dopoledních hodinách a pokud možno i ve stejnou denní dobu, v detailech vše záleželo na rozvrhu hodin jednotlivých tříd. Veškeré získané údaje a naměřená data jsem zanášela do speciálně připravených záznamních listů.

Další etapou bylo zhotovení příslušných tabulek a percentilových grafů, do kterých jsem vynesla konkrétní růstové křivky měřených dětí.

Charakteristika zkoumaného souboru

Výzkum zahrnul děti ve věku od 6,00 do 14,99. Opakovaně byl měřen soubor 110 dětí, z toho 52 chlapců a 58 dívek. Do věkových kategorií byli probandi zařazováni na základě desetinného třídění (podle doporučení Světové zdravotnické organizace WHO). Podle tohoto doporučení patří např. do věkové skupiny šestiletých probandi ve věkové kategorii 6,00 – 6,99 roku, tj. ti kteří ještě nepřekročili rok následující – 7,00 roku. Díky opakovanému měření bylo možno zpracovat jak tyto roční kategorie, tak i kategorie půlroční. To znamená, že se věková kategorie 6,00 - 6,99 roku rozdělila na kategorii 6,00 – 6,49 roku a 6,50 – 6,99 roku. Toto rozdělení umožnilo přesnější zpracování naměřených hodnot.

Měření tělesných parametrů

Měření se týkalo 29 přímo měřených somatometrických charakteristik, z nichž tři vybrané jsou podkladem této práce.

Vhodným oblečením pro měření je spodní prádlo nebo sportovní úbor (nátělník nebo tričko krátkým rukávem, trenýrky, legíny nebo tenké tepláky, trikot).

Tělesná výška

(vertikální vzdálenost bodu vertex od podložky)

U dětí starších dvou let měříme výšku těla vstoje antropometrem. Měřené dítě je bez obuvi, stojí maximálně vzpřímeně s patami u sebe, stěny se dotýká patami, hýžděmi a lopatkami. Hlava je v poloze jako při pohledu do dálky, nesmí být skloněna dopředu ani dozadu, týl hlavy se dotýká stěny jen výjimečně. Doporučuje se vyzvat dítě, aby se při měření dívalo na určitý předmět, který je umístěn ve výši jeho očí na protější stěně místnosti.

Před měřením je nutno odstranit případnou úpravu účesu na temeni hlavy. Měříme s přesností na 0,5 cm (Riedlová a kol., 2001).

Výška vsedě

(vertikální vzdálenost bodu vertex od plochy, na které proband sedí)

Měříme pomocí antropometru bez horních dílů. Hlava je orientována shodně jako při měření tělesné výšky, ramena uvolněná, ruce spočívají v klíně nebo na kolenou. Stehna podepřená až do oblasti kolen svírají s bércei pravý úhel, nohy jsou volně spuštěné. Proband je vyzván, aby seděl „rovně“, přičemž je možno požadavek na vyrovnání podpořit lehkým přejetím prstem po páteři od kosti křížové k hrudním obratlům. Tyč antropometru drženého ve svislé poloze se probanda dotýká v sakrální oblasti a mezi rameny. Pohyblivé rameno antropometru se dotýká bodu vertex (Bláha a kol., 2006).

Délka dolní končetiny - výška bodu iliospinale

(vertikální vzdálenost bodu iliospinale od podložky)

Měříme pomocí antropometru. Postoj je shodný jako u měření tělesné výšky, přičemž poloha hlavy není důležitá.

Bod vertex (v)

- bod na temeni hlavy, který při poloze hlavy ve Frankfurtské horizontále leží nejvíce nahoře (Bláha, Vignerová, 1999)

Bod iliospinale (is)

- bod ležící na spina iliaca anterior superior nejvíce vpředu (Čihák, 1987)

Konstrukce percentilových grafů

Antropologické charakteristiky jedinců neb skupin populace lze hodnotit pomocí tzv. růstových referenčních údajů, resp. růstových standardů. K tomu účelu se ve většině vyspělých zemí používají používají národní referenční údaje, konstruované na základě sledování reprezentativního vzorku dětské populace v dané zemi. Důvodem pro občasnou aktualizaci těchto údajů jsou dlouhodobé změny většiny tělesných rozměrů, zejména však pokračující sekulární trend tělesné výšky.

Data, která jsou podkladem pro konstrukci růstových referenčních údajů, se získávají buď transverzálním, longitudinálním, nebo semilongitudinálním sledováním. Longitudinální sledování je časově, organizačně, a tím i finančně náročnější. Představuje sledování vybraného souboru jedinců po delší časové období. Takové sledování umožňuje - na rozdíl od transverzálního výzkumu - zachytit individuální změny během růstu a stanovit tak růstové rychlosti jednotlivých tělesných rozměrů. Kombinací transverzálního a longitudinálního výzkumu je tzv. semilongitudinální studie, kdy je po kratší časové období průběžně sledováno větší množství jedinců (Lebl, Provazník, Hejčmanová, 2007).

Pro hodnocení růstových charakteristik jsou konstruovány percentilové, resp. růstové grafy, ve kterých jsou graficky znárodněny hodnoty hlavních percentilů (nejčastěji 3., 10., 25., 50., 75., 90. a 97.) referenční populace. Hodnota daného percentilu znamená, že dané procento referenční populace dosáhne této hodnoty a hodnot nižších. Naměřené hodnoty jednotlivců nebo průměrné hodnoty sledovaných skupin populace jsou pak zaznamenávány do grafu a hodnoceny vzhledem k percentilovým hodnotám referenční populace.

Základním typem percentilového (růstového) grafu je graf, ve kterém je na vodorovné ose věková škála, nejčastěji od 0 do 18 let, na svislé ose výška v cm nebo hmotnost v kg (Vignerová, Bláha, 2001).

Pokud dítě žije v podmínkách, které jsou optimální pro jeho růst, tj. při dostatečné zdravotní péči, zajištění vhodné výživy, ve vhodných sociálních a ekonomických podmínkách a v psychické pohodě, pak jeho tělesný probíhá v souladu s doporučenými referenčními údaji. To znamená, že při pravidelném měření růstová křivka dítěte probíhá přibližně souběžně s percentilovými křivkami, nejlépe v pásmu mezi 25. a 75. percentilem (střední pásmo). Jestliže růstová křivka

měřeného dítěte sice probíhá souběžně s percentilovými křivkami, avšak mimo střední pásmo, pak musíme přihlídnout k tomu, jaká je výška obou rodičů dítěte. Také v pubertálním období, které nastává u různých jedinců v různém věku, dochází přechodně k urychlenému růstu (Lebl, Provazník, Hejcmanová, 2007).

4. VÝSLEDKY

Probandy ze zkoumaného souboru jsem rozdělila podle pohlaví do 3 základních růstových pásem (průměrné, nízké, vysoké) a pro vybrané děti jsem zhotovila růstové křivky a křivky růstových rychlostí. Průběh růstu jsem vynesla do percentilových grafů - tak lze dobře sledovat možnosti průběhu individuálních křivek vzhledem k referenčním. Pro dívky a chlapce s růstovou křivkou mimo základní pásma byla vytvořena další podkapitola. Výšce vsedě a výšce bodu iliospinale jsem se také věnovala individuálně.

Percentilové grafy byly sestrojeny díky údajům z 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 a díky semilongitudinální studii Somatický vývoj současných českých dětí.

4.1 Průměrné růstové pásmo

Průměrné růstové pásmo se nachází mezi 25. - 75. percentilem. Pokud se růstová křivka probanda nachází kolem 50. percentilu znamená to, že 50 % českých chlapců dosahuje stejných nebo vyšších hodnot tělesné výšky a 50 % chlapců hodnot nižších. Mírná překročení percentilového pásma jsou samozřejmě možná, zejména v období pubertálního růstu (Bláha a kol., 2006).

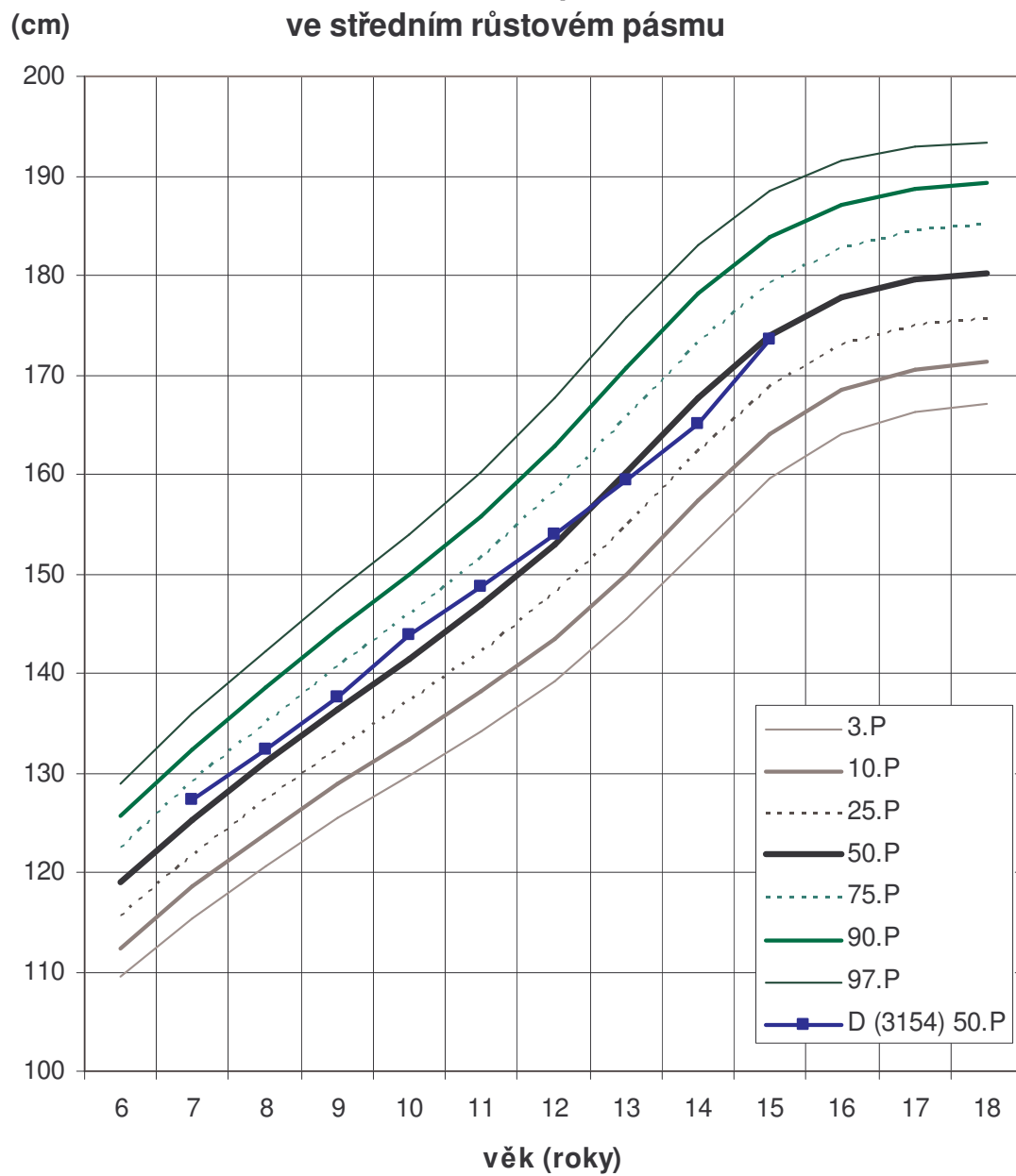
4.1.1 Průměrné růstové pásmo - chlapci

I. Růstová křivka - Graf č. 1a

Jako příklad byla zvolena distanční růstová křivka probanda D (3154) se nachází ve středním růstovém pásmu, drží se kolem 50. percentilu. Od 9 -11 let je na křivce patrné mírné navýšení nad 50. percentil, od 11 - 14 let následuje mírné zpomalení růstu. Od 14 let dochází k zrychlení růstu a v 15 letech se křivka opět dostává na hranici 50. percentilu. Celou dobu růstu se drží ve stejném percentilové pásmu.

Sledovaný chlapec narostl za období od 7 - 15 let o 46,4 cm. Jeho konečná výška v 15 letech byla 173,6 cm. Růst ještě není ukončen.

**Graf č. 1a Růstová křivka probanda D (3154)
ve středním růstovém pásmu**



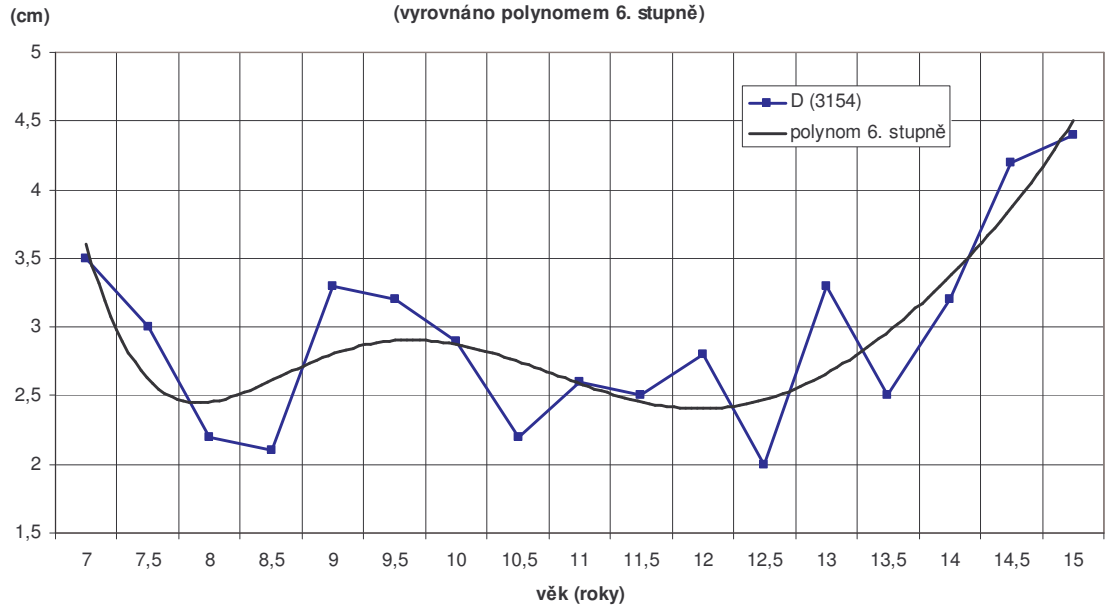
II. Přírůstky tělesné výšky - Graf č. 2a

Zjištěné přírůstky tělesné výšky za časové období (cm / 6 měsíců) umožňují zkonstruovat rychlostní růstové křivky. Růstová rychlost tělesné výšky má dva typické vrcholy, první v období 6,5 - 7 roků u obou pohlaví (mid-growth spurt), druhý v období 12,5 - 13 roků u chlapců (pubertal spurt). Nejvyšší přírůstky v době vrcholu pubertálního spurtu jsou cca 4 cm za 6 měsíců u chlapců, v době MGS jsou to 3 cm.

Percentilové rozložení přírůstků tělesné výšky ukazuje, že polovina chlapců (hodnota 50. percentilu) má v době největší růstové rychlosti v pubertálním období přírůstky tělesné výšky vyšší než 4cm za 6 měsíců, 10 % vyšší než 6 cm / 6 měsíců a 3 % vyšší než 7 cm za půl roku (Bláha a kol., 2006).

První vrchol růstové rychlosti chlapce č. 3154 byl zaznamenán v 9,5 letech, další výraznější přírůstky jsou patrné od 12,5 let. Pubertální spurt je patrný od 13,5 let a ani v 15 není dokončen. Druhý růstový vrchol není tedy možné zatím zjistit. Nejvyšší rychlost růstu v tomto období je 4,4 cm za půl roku a byla zaznamenána právě v 15 letech.

Graf č. 2a Půlroční přírůstky probanda D (3154) umístěného kolem 50. P
(vyrovnáno polynomem 6. stupně)



4.1.2 Průměrné růstové pásmo - dívky

I. Růstová křivka - Graf č. 1b

Růstová křivka probandky T (3327) se nachází ve středním růstovém pásmu. V období od 7 - 10 let kopíruje hodnotu 50. percentilu. Mezi desátým a dvanáctým rokem tělesná výška rychle narůstá a křivka se dotýká 75. percentilu. Později se postupně vrací zpět a v 15 letech končí v rozmezí 50. a 75. percentilu, křivka tedy skončila výše, než začínala.

Sledovaná dívka v období od 7 – 15 let narostla o 43,3 cm. Konečná výška v 15 letech činila 167,2 cm. Růst je ukončen.

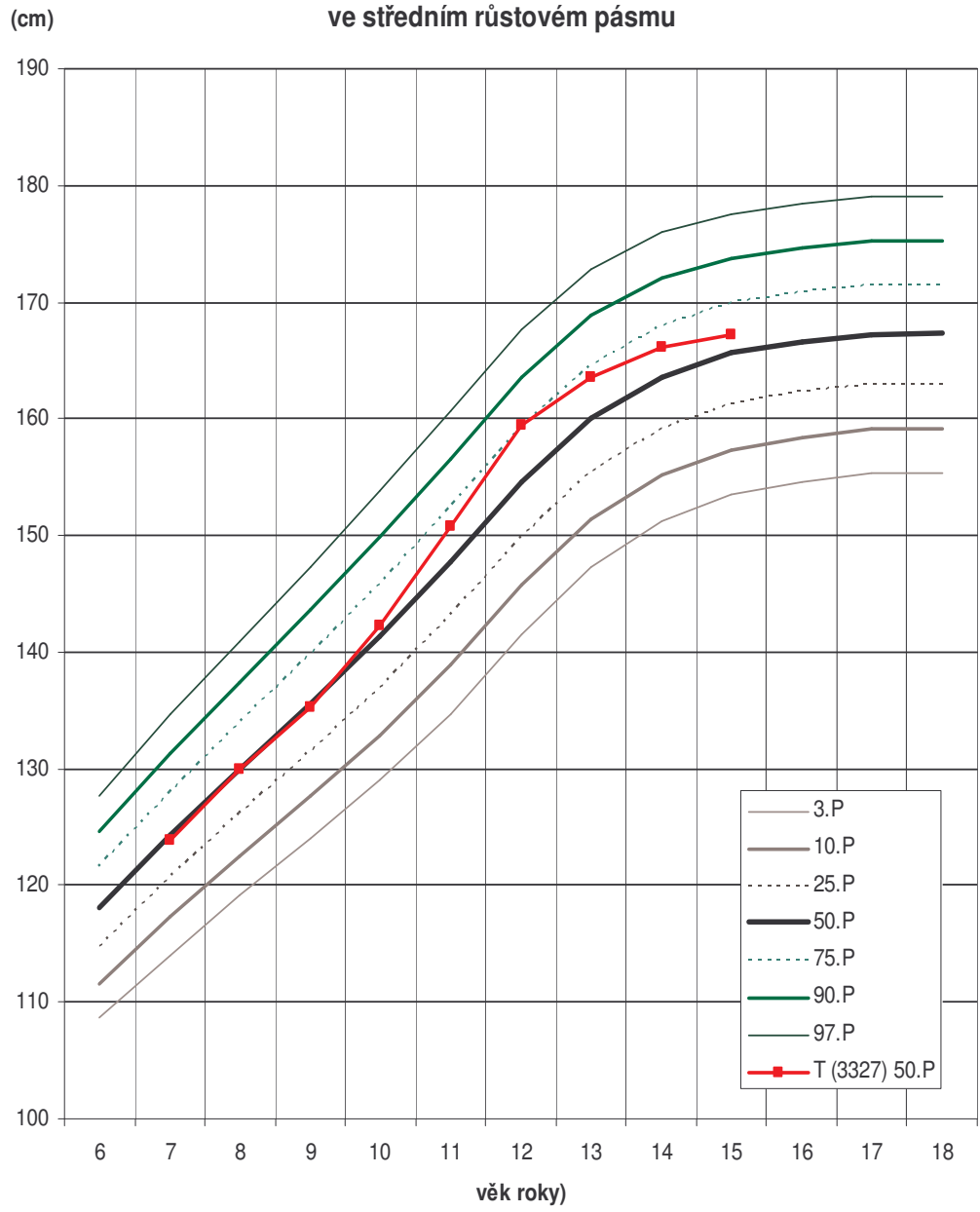
II. Přírůstky tělesné výšky - Graf č. 2b

Růstová rychlost tělesné výšky má u dívek druhý vrchol v období 10,5 – 11 let (pubertální spurt). Nejvyšší přírůstky v době vrcholu pubertálního spurtu jsou u dívek cca 3,5 cm, v době mid-growth spurtu jsou to 3 cm.

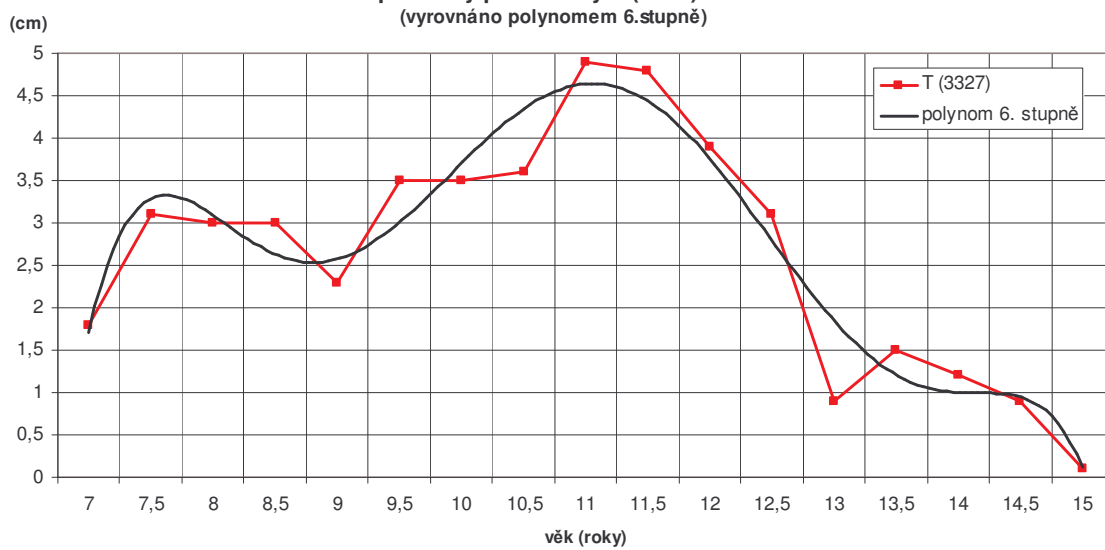
U dívek jsou přírůstky TV v době pubertálního spurtu nižší než u chlapců. Rychleji než 5 cm za 6 měsíců rostou jen 3 % dívek a rychleji než 4 cm / 6 měsíců jen 25 % dívek (Kobzová, Vignerová, 2006).

První vrchol růstové rychlosti (mid-growth spurt) u dívky č. 3327 je v 7,5 letech. Období nejvyššího pubertálního růstu je patrné od 9,5 - 12,5 roku věku s vrcholem v 11 letech. Za toto období probandka přirostla o 23,8 cm. Maximální rychlost růstu byla 4,9 cm / 6 měsíců, což je velmi nadprůměrná hodnota.

Graf č. 1b Růstová křivka probandky T (3327)
ve středním růstovém pásmu



Graf č. 2b Půlroční přírůstky probandky T (3327) umístěné kolem 50. P
(vyrovnáno polynomem 6.stupně)



4.2 Nízké (podprůměrné) růstové pásmo

4.2.1 Nízké růstové pásmo - chlapci

I. Růstová křivka - Graf č. 3a

Po vynesení tělesné výšky probanda V (3017) do srovnávacího percentilového grafu sestrojeného díky údajům z 6. CAV 2001 je patrné, že se dítě nachází v podprůměrném růstovém pásmu. Individuální růstová křivka kopíruje pásmo 3. percentilu, tzn. že 97 % českých chlapců dosahuje stejných nebo vyšších hodnot tělesné výšky, pouze 3% chlapců hodnot nižších.

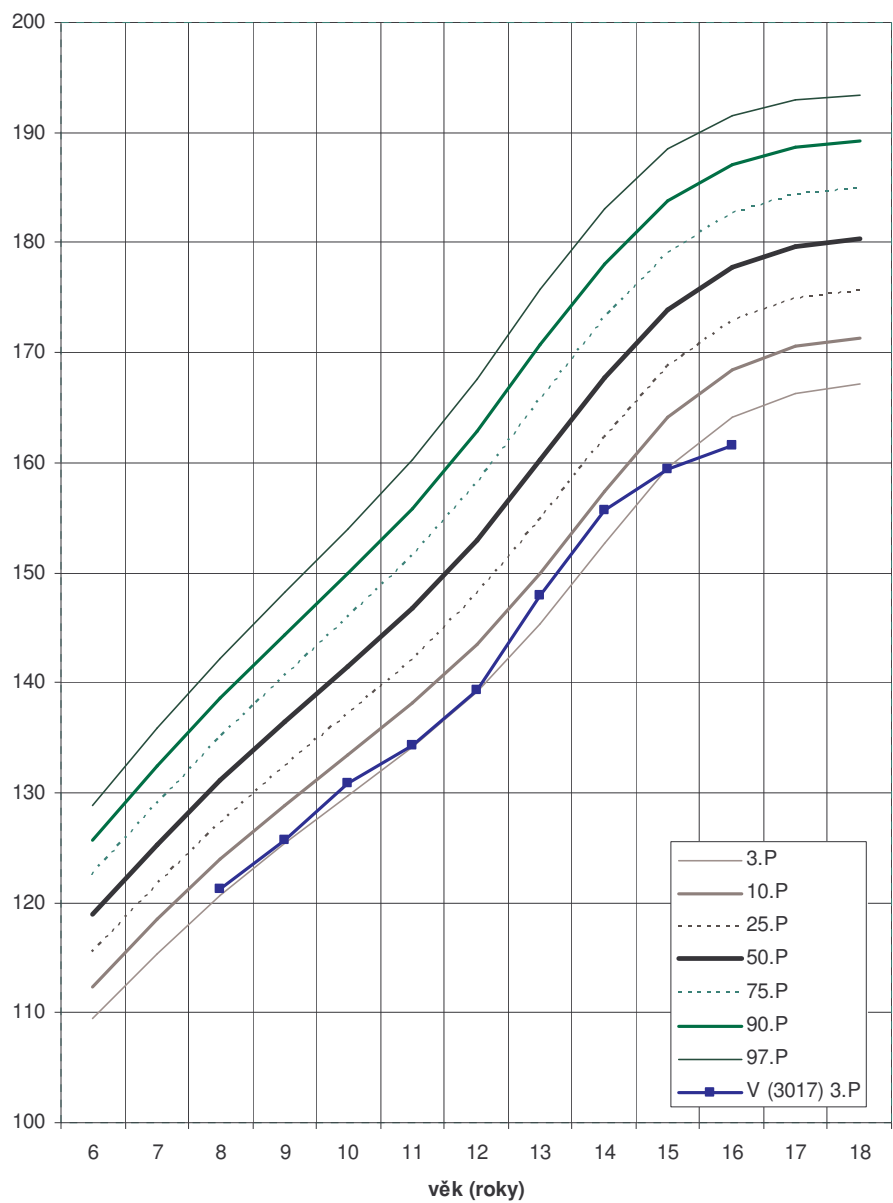
Od 9 – 11 let dochází k navýšení mírně nad 3. percentil, od 12 – 14 let se přibližuje 10. percentilu (období puberty). V 15 letech se vrací zpět ke 3. percentilu a v posledním roce sledování růstu se umísťuje dokonce pod hodnotu 3. percentilu. Růstová křivka má vyrovnaný průběh s vysokým pubertálním výšvihem, přesto končí níže než začala.

V průběhu sledování růstu (od 8 – 16 let) se tělesná výška probanda zvýšila o 40,2 cm. Konečná výška v 16 letech byla 161,5 cm a je patrné ukončení růstu.

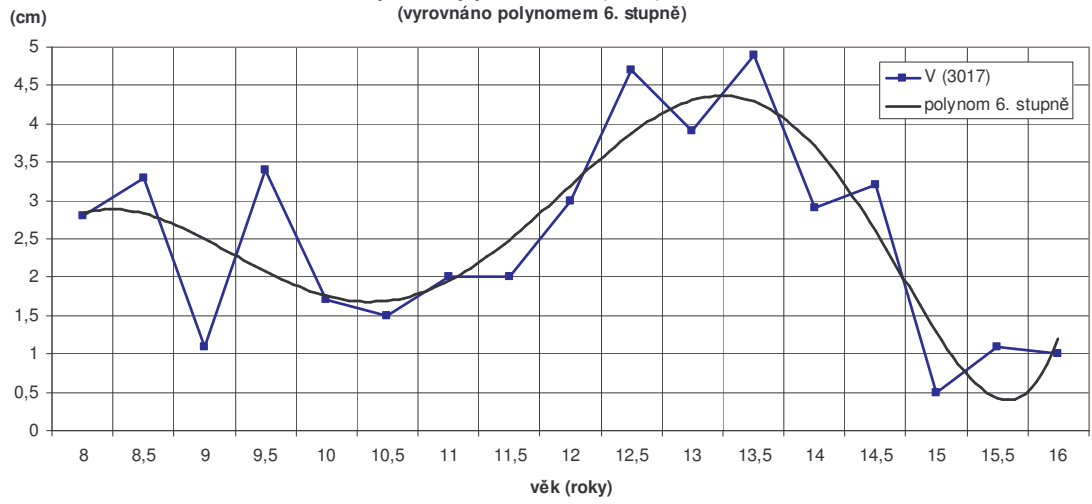
II. Přírůstky tělesné výšky - Graf č. 4a

Proband V (3017) byl sledován až od věku 7,5 roku, proto na jeho rychlostní růstové křivce není zcela patrný první vrchol jeho růstové rychlosti. Pubertální spurt začíná ve 12 letech a končí ve 14,5 letech. Svůj vrchol má ve 13,5 letech. Z distanční křivky lze lépe odečíst navýšení tělesné výšky v tomto období, a to 19,6 cm. Nejvyšší rychlost růstu v tomto období je 4,9 cm / 6 měsíců.

Graf č. 3a Růstová křivka probanda V (3017)
v nízkém růstovém pásmu



Graf č. 4a Půlroční přírůstky probanda V (3017) umístěného kolem 3. P
(vyrovnáno polynomem 6. stupně)



4.2.2 Nízké růstové pásmo - dívky

I. Růstová křivka - Graf č. 3b

Distanční křivka probandky L (3322) se nachází v pásmu podprůměru, dokonce pod 3. percentilem. Tedy méně než 3 % českých dívek v populaci mají nižší hodnoty tělesné výšky. Mezi 11. a 12. rokem je patrné pubertální období s růstovým zrychlením. Od 12 – 15 let se růstová křivka ještě více vzdaluje od 3. percentilu, směrem dolu. Křivka končí níž, než začínala. Celkový přírůstek tělesné výšky za sledované období (7 – 15 let) je u dívky 32,7 cm. Konečná výška v 15 letech činila 145,5 cm.

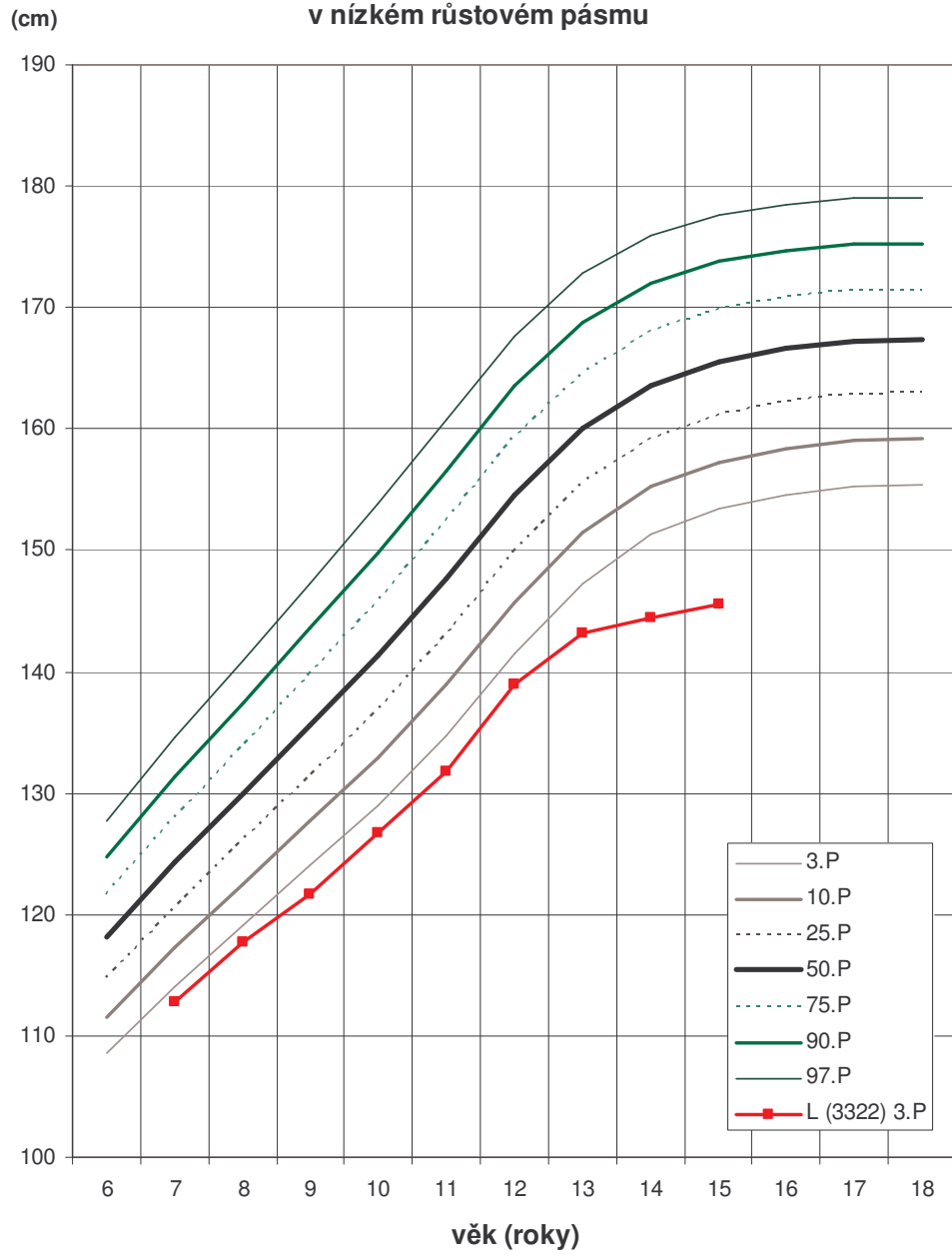
Graf č. 1p - Probandka A (3229) se svou distanční křivkou věrně kopíruje hodnotu 3. percentilu. V období od 8 do 10 let tento percentil mírně překračuje. Pubertální výšvih je patrný mezi 11. a 13. rokem věku sledované dívky. Růstová křivka končí v 16 letech mírně nad 3. percentilem. Za sledované období (od 8 do 16 let) se tělesná výška probandky zvýšila o 36,4 cm. Tělesná výška v 16 letech činí 155,3 cm.

Graf č. 2p - Růstová křivka dívky K (3237) začíná v 6 letech mírně nad 3. percentilem a v 7 letech se toto navýšení ještě zvětšuje. Je to pravděpodobně v důsledku prvního růstového výšvihu. Od 10. roku věku dívky začíná časný pubertální výšvih s maximálním nárůstem ve 12 letech, kdy individuální křivka splývá s 10. percentilem. V posledních dvou letech sledovaného období následuje výrazný pokles až pod hranici 3. percentilu. Konečná tělesná výška probandky ve 14 letech je 150,0 cm. V časovém rozpětí od 6 do 14 let přirostla o 40,5 cm.

II. Přírůstky tělesné výšky - Graf č. 4b

Individuální rychlostní růstová křivka má první vrchol v 7,5 letech, druhý pubertální vrchol v 11,5 letech. Pubertální období začíná v 10,5 letech a končí ve 13 letech. Nárůst tělesné výšky v tomto období je 14,4 cm. Maximální rychlost růstu sledovaného období je u dívky L (3322) 4,3 cm / 6 měsíců, v době pubertálního vrcholu 3,7 cm za půl roku.

**Graf č. 3b Růstová křivka probandky L (3322)
v nízkém růstovém pásmu**



Graf č. 4b Půlroční přírůstky probandky L (3322) umístěné kolem 3. P
(vyrovnáno polynomem 6. stupně)



4.3 Vysoké (nadprůměrné) růstové pásmo

4.3.1 Vysoké růstové pásmo - chlapci

I. Růstová křivka - Graf č. 5a

Růstová křivka probanda L (3027) je umístěna v nadprůměrném růstovém pásmu, kolem 97. percentilu. Mezi 9. a 11. rokem věku sledovaného chlapce dochází k nárůstu tělesné výšky. Nadprůměrný růst má své maximum mezi 11. - 14. rokem, ve 13 letech se dostává na hodnotu 97. percentilu. V posledním roce měření růstu se křivka vrací k 90. percentilu.

Tělesná výška chlapce se zvětšila od 7 do 15 let o 50,7 cm. Dosažená výška v 15 letech byla 185,1 cm. Distanční křivka začala i skončila ve stejném růstovém pásmu.

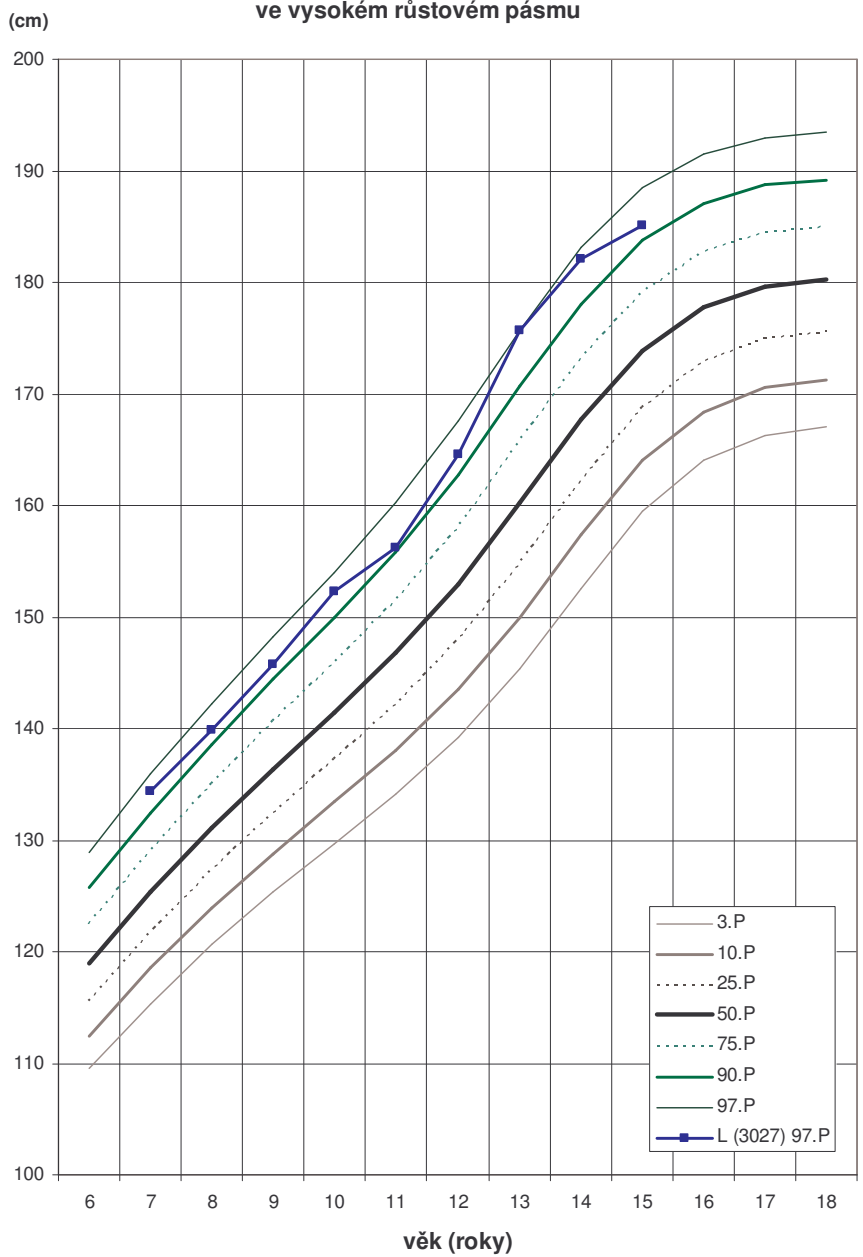
Graf č. 3p - Růst probanda D (3333) v 7 letech odpovídá 90. - 97. percentilu. Od 9 - 13 let kopíruje 97. percentil, kdy mezi 11. a 13. rokem věku chlapce nastává pubertální výšvih s vysokými přírůstky tělesné výšky. Díky posledním dvěma měřením se proband dostává do pásma mezi 75. a 90. percentil.

Tělesná výška sledovaného chlapce v 15 letech dosahuje hodnoty 181,8 cm. V období od 7 do 15 let narostl o 47,5 cm. Růstová křivka končí v nižším percentilovém pásmu, než začínala.

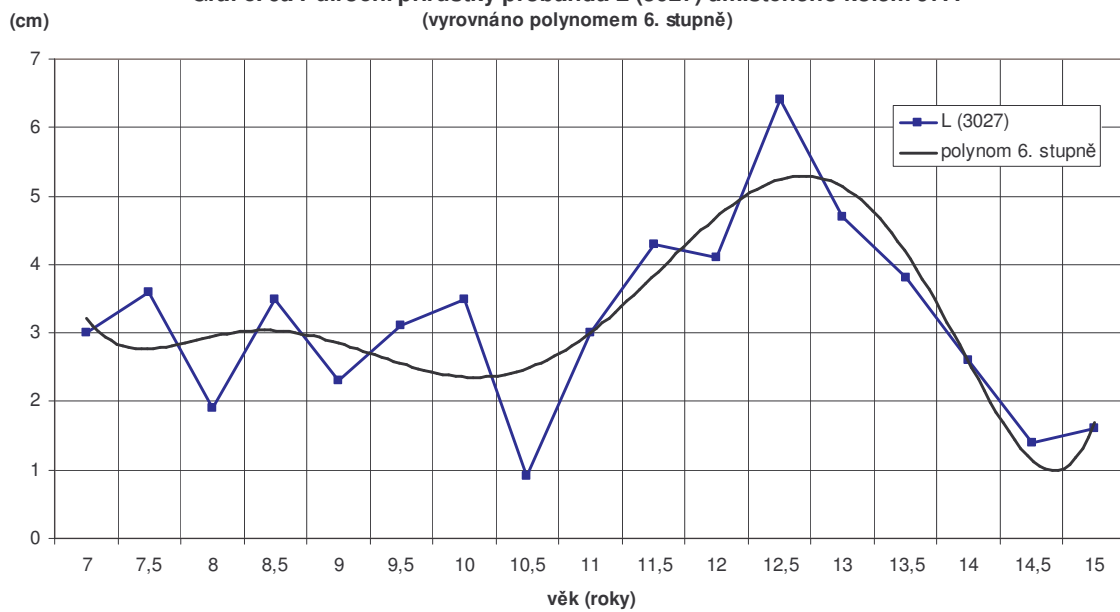
II. Přírůstky tělesné výšky - Graf č. 6a

První vrchol růstové rychlosti chlapce č. 3027 je patrný v 8,5 letech. Další výraznější přírůstky jsou evidentní od 11 do 13,5 let věku probanda. V tomto období přirostl o 23,3 cm. Pubertální vrchol sledovaného chlapce je zřetelný ve 12,5 letech. Nejvyšší růstová rychlost v době pubertálního spurtu je 6,4 cm za půl roku.

Graf č. 5a Růstová křivka probanda L(3027)
ve vysokém růstovém pásmu



Graf č. 6a Půlroční přírůstky probanda L (3027) umístěného kolem 97. P
(vyrovnáno polynomem 6. stupně)



4.3.2 Vysoké růstové pásmo - dívky

I. Růstová křivka - Graf č. 5b

Probandka I (3236) se se svou distanční křivkou zařadila do růstově nadprůměrného pásma. Již od prvních let měření překračuje hodnoty 97. percentilu, jen od 11 do 13 let se vyskytuje mírně pod hranicí tohoto percentilu. V posledních dvou letech růst výrazně překračuje 97. percentil a její tělesný růst se zdá být téměř ukončen. Růstová křivka skončila ve vyšším pásmu, než začínala.

Tělesná výška je v 15 letech rovna hodnotě 182,2 cm. Ve sledovaném období (od 7 do 15 let) zvětšila probandka svou výšku o 45,4 cm. Distanční křivka nemá typický vrchol v době dospívání a je charakteristická vysokými přírůstky po celou dobu sledování růstu.

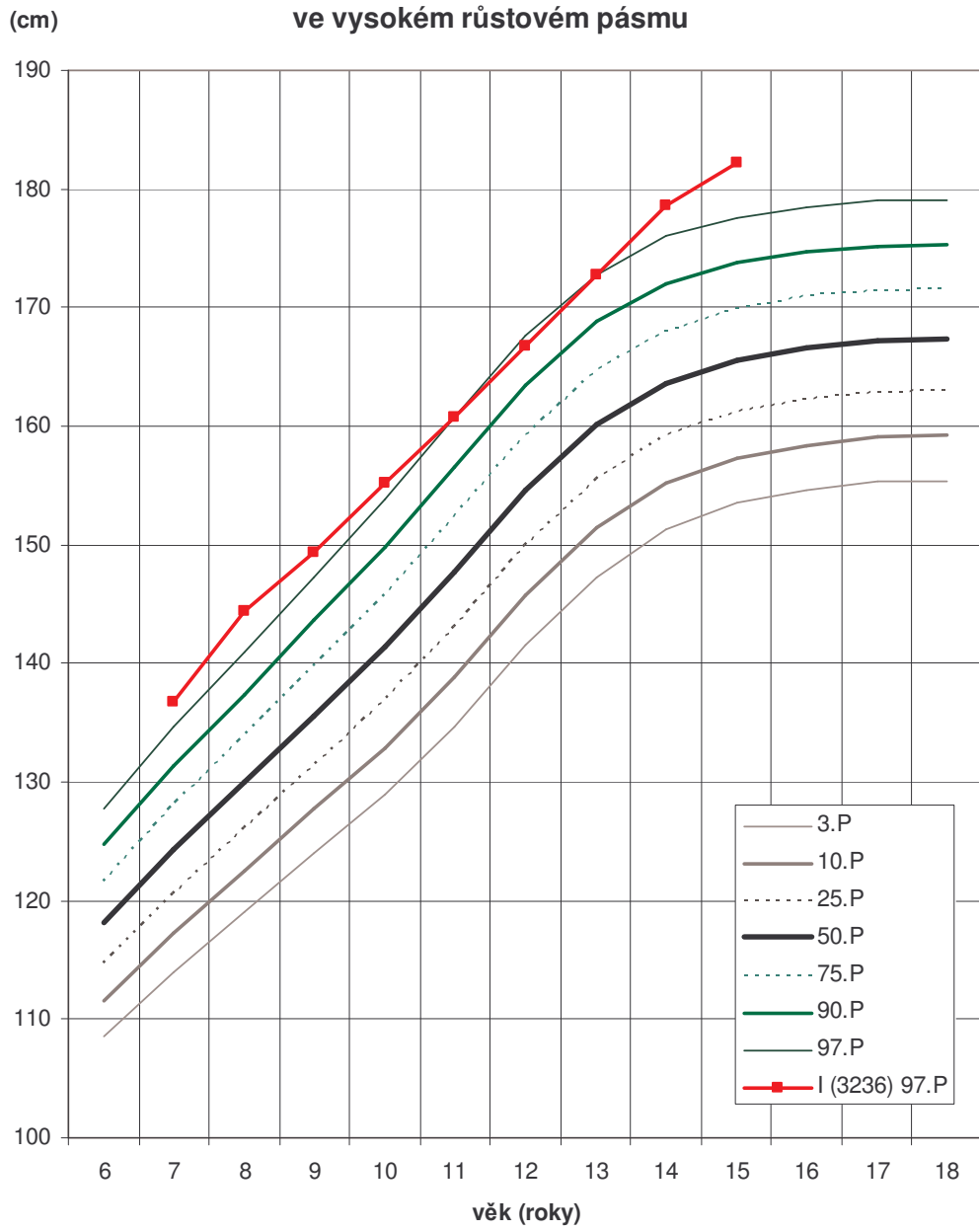
Graf č. 4p - Distanční křivka sledované dívky č. 3246 se nachází v pásmu vysokého růstu, mírně pod hranicí 90. percentilu. Pro tuto individuální křivku je charakteristický rychlý pubertální růst, s nástupem již v 10. roce věku probandky, což značí časově předsunutý pubertální spurt. Mezi 11. a 12. rokem se křivka nejvíce přibližuje 97. percentilu a od 12 let opět klesá, v 15 letech končí pod 90. percentilem. V jakém růstovém pásmu křivka začínala, v tom také skončila.

Konečná výška dívky v 15 letech je 173 cm. Za sledované období (7 – 15 let) přirostla o 42,8 cm.

Graf č. 5p - Růstová křivka probandky M (3309) po celé sledované období převyšuje 97. percentil a řadíme ji tak do nadprůměrného růstového pásma. Pro celé sledované období je pro ni typický vyrovnaný růst. Od 10 do 12 let dochází k výraznému pubertálnímu zrychlení, s vrcholem ve 12. roce věku dívky. Z posledních měření je patrné postupné ustávání růstu, křivka však stále zůstává ve vysokém růstovém pásmu, nad 97. percentilem.

Nárůst tělesné výšky probandky od 7 - 15 let činí 40,5 cm. Při posledním měření v 15. letech byla zaznamenána hodnota 181,5 cm.

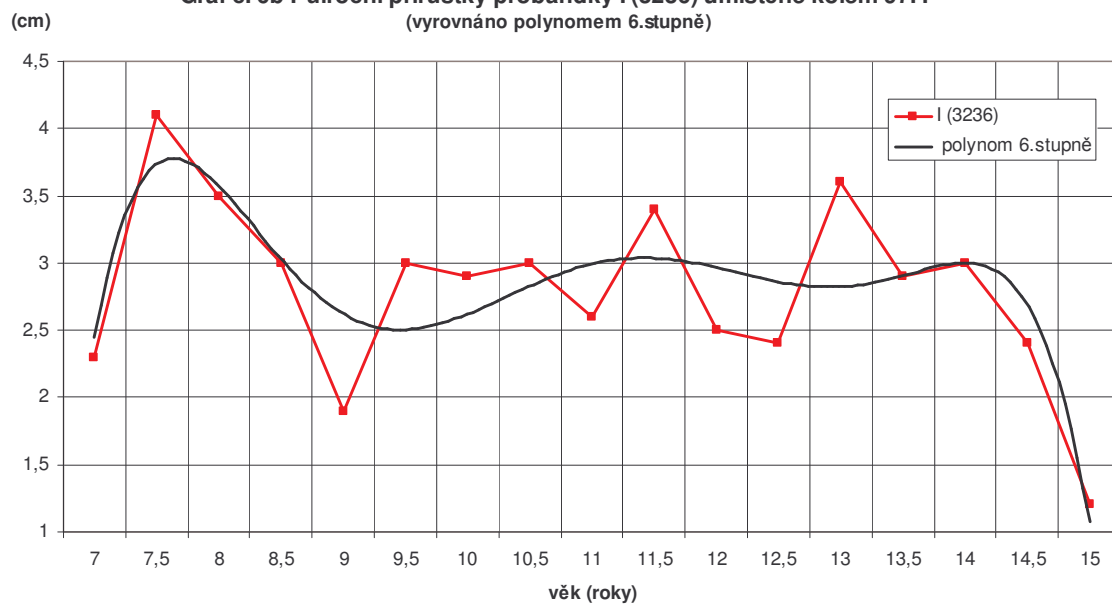
**Graf č. 5b Růstová křivka probandky I (3236)
ve vysokém růstovém pásmu**



II. Přírůstky tělesné výšky - Graf č. 6b

První typický vrchol rychlostní růstové křivky dívky č. 3236 je patrný v 7,5 letech. Přírůstek tělesné výšky je v tomto věku vyšší než v době pubertálního spurtu a činí 4,1 cm / 6 měsíců. Období pubertálního výšvihu lze určit jen obtížně, nemá totiž typický průběh a není výrazné. Za období zvýšení přírůstků tělesné výšky můžeme považovat věk mezi 10 – 13 rokem, kdy se výška zvětšila o 17,5 cm. Druhý slabší vrchol růstové křivky připadá na 11,5 roku s růstovou rychlostí 3,4 cm za půl roku.

Graf č. 6b Půlroční přírůstky probandky I (3236) umístěné kolem 97. P
(vyrovnáno polynomem 6.stupně)



4.4 Růstové křivky ve více percentilových pásmech

4.4.1 Růstové křivky - chlapci

Graf č. 6p - Pro průběh růstové křivky je charakteristická její nevyrovnanost, také nesetrvává v jednom percentilovém pásmu, ale zasahuje do dvou pásem. Křivka chlapce č. 3160 začíná v 7 letech na 10. percentilu. Následuje postupný nárůst až do 12 let, kdy se proband nachází mezi 10. – 25. percentilem. Pubertální výšvih je patrný od 12 do 14 let až mírně nad 25. percentil. V 15 letech klesá k hodnotě 25. percentilu. Za sledované období se chlapec vyšvihl z 10. na 25. percentil, z nízkého růstového pásma do středního.

Od 7 do 15 let se tělesná výška probanda zvětšila o 49,8 cm. Zatím je konečná výška 168,5 cm. Růst pokračuje.

Graf č. 7p - Proband T (3014) se se svou distanční křivkou zařadil v 7 letech na 50. percentil, do středního růstového pásma. Následuje pokles v 8 letech mezi 50. a 25. percentil, od 8 do 10 let zaznamenáváme nárůst zpět k 50. percentilu. V období od 10 do 13 let dochází k výraznému poklesu růstu až na rozmezí 25. a 10. percentilu. V posledních dvou letech měření růstu pokračuje sestupná tendence a růstová křivka končí v 15 letech na 10. percentilu, v nízkém růstovém pásmu. Chybí pubertální akcelerace a růstová rychlost je podprůměrná.

Výška v 15 letech dosahuje hodnoty 163,7 cm. Ve sledovaném období chlapec narostl o 38,7 cm.

4.4.2 Růstové křivky - dívky

Graf č. 8p - Růstová křivka probandky V (3228) ukazuje na časnou pubertu a časně ukončení růstu. Začíná v 7 letech v rozmezí 50. a 25. percentilu. Pubertální výšvih trvá od 10 do 12 let s vrcholem v 11 letech věku dívky, kdy křivka stále sleduje střední růstové pásmo. Od 12 let následuje prudký pokles výšky až k 10. percentilu. Růstová křivka sledované dívky začala ve středním růstovém pásmu a skončila v nízkém.

V období od 7 do 15 let probandka svou tělesnou výšku zvětšila o 34,7 cm. Její tělesná výška v 15 letech je 157,7 cm.

Graf č. 9p - Růstová křivka dívky č. 3323 je také charakteristická svým nepravidelným průběhem, který začíná v 7 letech na hodnotě 75. percentilu. Od počátku křivka prudce stoupá a vrcholu dosáhne v 11 letech, kdy se nachází v pásmu mezi 90. a 97. percentilem, tedy ve vysokém růstovém pásmu. V období mezi 11. a 13. rokem dochází k poklesu na 75. percentil. V posledních dvou letech měření růstový výšvih ustává a křivka klesá až na hodnotu 50. percentilu. Distanční křivka začala na pomezí středního a vysokého pásma, vyšvihla se do nadprůměrného pásma a na konci růstu probandky se vrátila k průměru.

Tělesná výška v 15 letech dosahuje hodnoty 165,8 cm. Za sledované období dívka přirostla o 37,9 cm.

4.5 Výška vsedě (střední růstové pásmo)

Pro ukázkou růstových křivek výšky vsedě a výšky bodu iliospinale jsem zvolila stejného probanda D (3154) a probandku T (3327) jako při demonstraci křivek průměrného růstového pásma tělesné výšky. Je určitě zajímavější porovnat více růstových křivek jiných parametrů u jednoho individua, než průběh růstu různých délkových rozměrů dokládat na příkladu odlišných dětí.

4.5.1 Výška vsedě - chlapci

I. Růstová křivka výšky vsedě - Graf č. 7a

Proband D (3154) se svou růstovou křivkou začíná v 6,5 letech v pásmu mezi 25. a 50. percentilem. V 7,5 letech je patrný výšvih na 50. percentil. Od 9 do 12 let zaznamenáváme výšvih do pásma mezi 50. a 75. percentil. Od 12 - 13 křivka kopíruje 50. percentil, v posledních dvou letech sledování výšky vsedě křivka klesá až do pásma podprůměru, mezi 25. a 10. percentil.

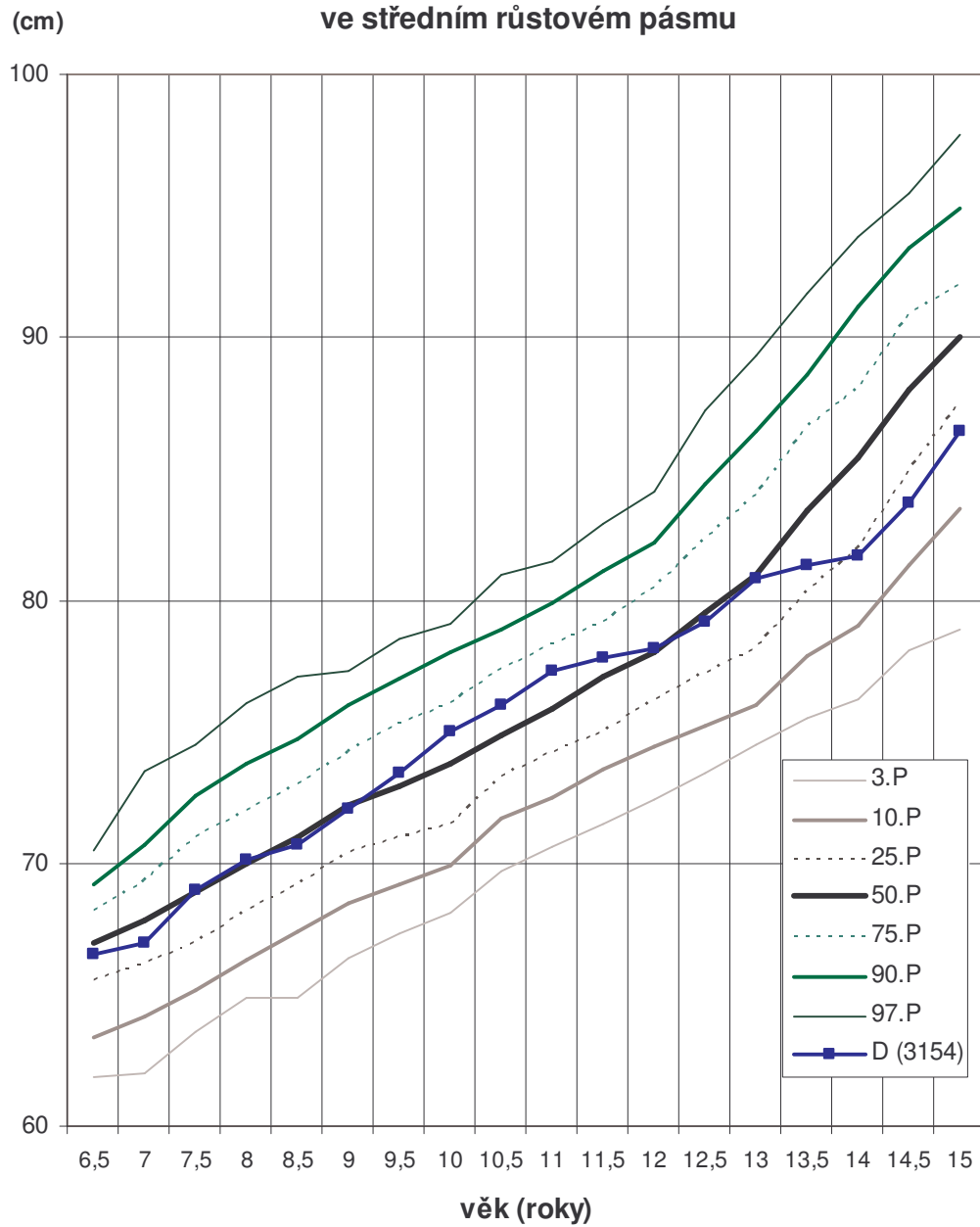
Výška vsedě je u chlapce v 15 letech 86,4 cm. Za období od 6,5 do 15 let přirostl o 19,9 cm. Růst výšky vsedě není u chlapce ukončen. Růstová křivka výšky vsedě probanda má podobně nerovnoměrný růst jako v případě sledování tělesné výšky (graf č.1a).

II. Přírůstky výšky vsedě - Graf č. 8a

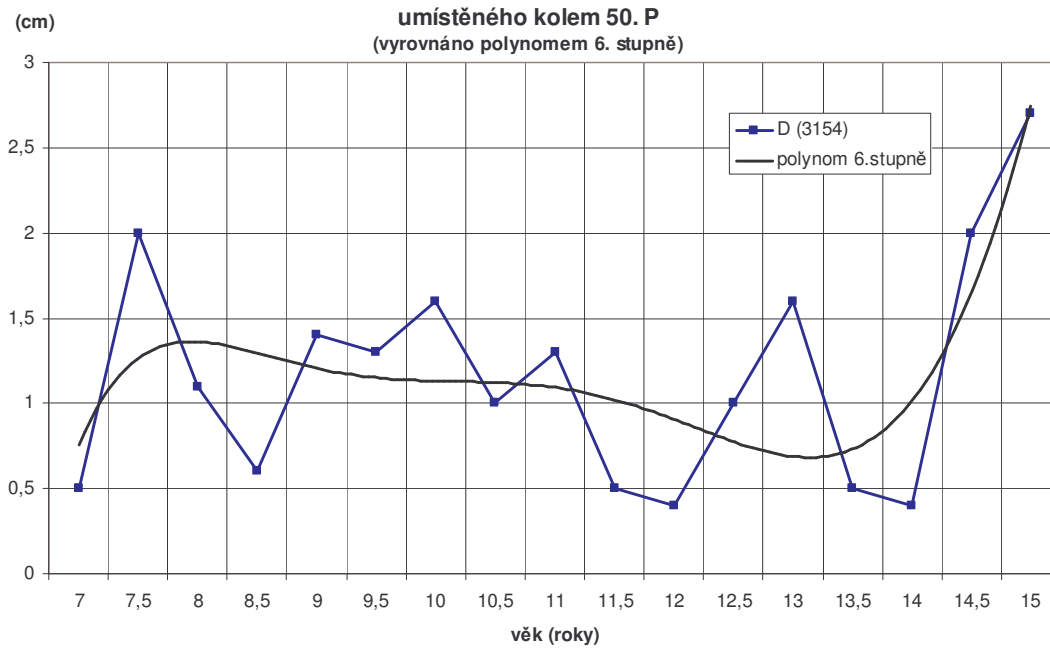
Křivka přírůstků výšky vsedě má rovněž 2 vrcholy, nižší vrchol v době 7,5 roku u chlapců s půlročním přírůstkem na 50. P 1,3 cm, a hlavní vrchol ve věku 13,5 roku, dosahující hodnoty 2,15 cm. Celé období pubertálního růstového vrcholu je u chlapců poměrně dlouhé a trvá od 10,5 cca do 15 let. Největší přírůstky výšky vsedě, tedy růstu páteře, registrujeme ve srovnání s tělesnou výškou chlapců o něco později v době mladšího školního věku a u dívek shodně, maximální přírůstky v době pubertální jsou chlapců i dívek proti vrcholu růstu tělesné výšky půl až jeden rok zpožděné. Ve srovnání s růstem dolní končetiny má doba nejrychlejšího růstu páteře pozdější vrchol. U chlapců se ani ke konci sledovaného období ve věku 14,5 až 15 let ještě nedostáváme k velikosti přírůstků před začátkem pubertálního spurtu. V této skutečnosti je vidět značný rozdíl mezi růstem dlouhých kostí dolní končetiny a růstem páteře (Bláha a kol., 2006).

Chlapec s č. 3154 má nižší vrchol rychlostní růstové křivky v 7,5 letech. Jeho druhé akcelerační období začíná ve 14 letech a ani v 15 letech není růst výšky vsedě dokončen. Pubertální vrchol výšky vsedě není zřetelný, pouze ve 13 letech je patrný vyšší půlroční přírůstek 1,6 cm, což se ale na polynomu ani neprojeví. Maximální přírůstek v 15 letech je 2,7 cm / 6 měsíců.

**Graf č. 7a Růstová křivka výšky vsedě probanda D (3154)
ve středním růstovém pásmu**



Graf č. 8a Půlroční přírůstky výšky v sedě probanda D (3154)
umístěného kolem 50. P
(vyrovnáno polynomem 6. stupně)



4.5.2 Výška vsedě – dívky

I. Růstová křivka výšky vsedě - Graf č. 7b

Růstová křivka probandky T (3327) nemá rovnoměrný růst. Začíná v 6,5 letech v nízkém růstovém pásmu, na 10. percentilu, následuje v 7 letech výšvih na 25. percentil, kde se drží až do 9 let. Od 9 do 11 let je dobře patrný postupný výšvih na 50. percentil, do středního růstového pásma. Pubertální spurt připadá na období od 11 do 12 let a dívka se tak řadí do pásma mezi 50. a 75. percentil, kde setrvá až do 14 let. Pro poslední rok sledování výšky vsedě je typický pokles do pásma mezi 50. a 25. percentil. Křivka začala v nižším růstovém pásmu a skončila ve středním.

Ve sledovaném období (6,5 - 15let) dívka zvětšila hodnou své výšky vsedě o 22,0 cm. Konečná výška v 15 letech je 85,5 cm. Růstová křivka výšky vsedě má podobný charakter jako distanční křivka tělesné výšky (graf č. 1b), tedy vysoké přírůstky v době pubertálního spurtu. Záporná hodnota posledních přírůstků je pravděpodobně způsobena chybným měřením nebo zaznamenáním hodnot.

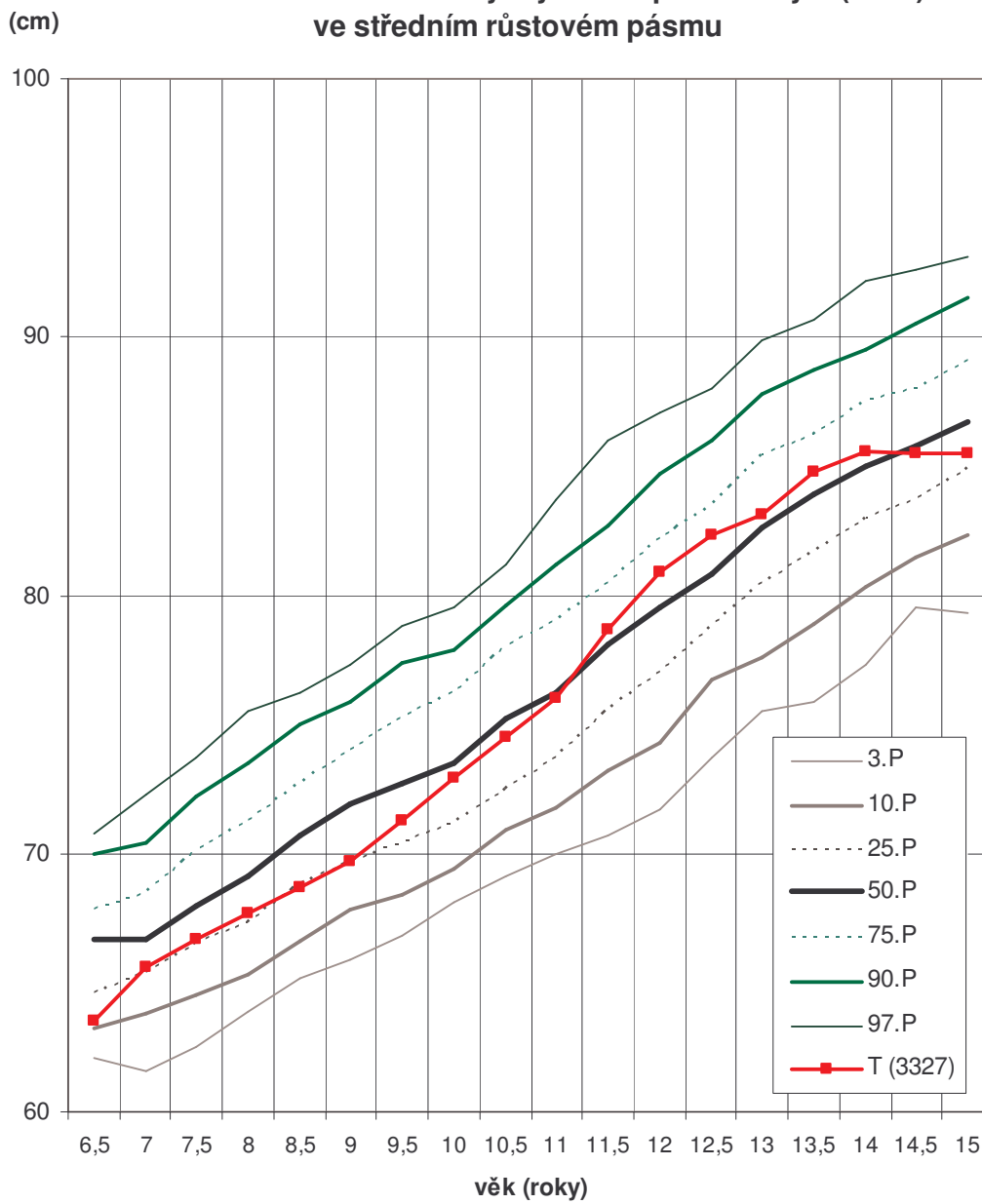
Růstová křivka výšky vsedě dívky má podobný charakter jako distanční křivka tělesné výšky (graf č. 1b), tedy vysoké přírůstky v době pubertálního spurtu. Záporná hodnota posledním přírůstků je pravděpodobně způsobena chybným měřením nebo zaznamenáním hodnot.

II. Přírůstky výšky vsedě – Graf č. 8b

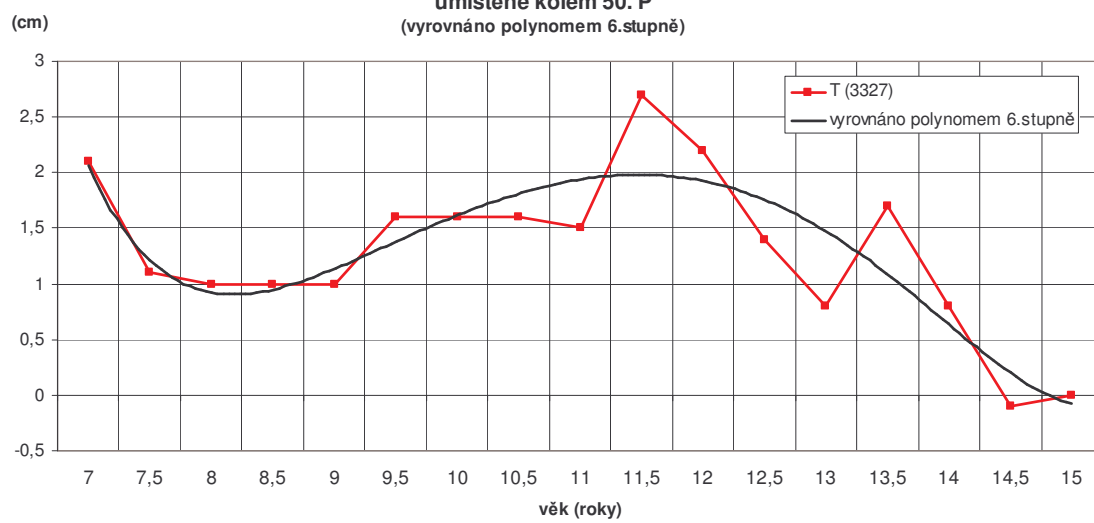
Křivka přírůstků výšky vsedě má u dívek nižší vrchol (mig-growth spurt) o půl až jeden rok dříve, než je tomu u chlapců, tedy v 6,5 až 7 letech a dosahují maximálních hodnot přírůstků 1,2 cm / 6 měsíců. V období pubertálního spurtu dosahují nejvyšší přírůstky v 11 - 11,5 letech na 50. P hodnot 1,8 cm. Celé období pubertálního růstového vrcholu je u dívek poměrně dlouhé a trvá cca od 8,5 do 13 let. Zvýšená rychlost růstu výšky vsedě končí u dívek již po 13. roce (Bláha a kol., 2006).

První vrchol růstové rychlosti dívky č. 3327 je zřejmý v 7 letech, další výraznější přírůstky jsou patrné od 9 let. Pubertální vrchol je v 11,5 letech. Maximální hodnota přírůstků je 2,7 cm za půl roku. Nejvýraznější pubertální nárůst končí ve 13,5 letech, období dospívání v této oblasti trvá tedy poměrně dlouho. V čase pubertálního spurtu přirostla probandka o 15,1 cm.

**Graf č. 7b Růstová křivka výšky vsedě probandky T (3327)
ve středním růstovém pásmu**



Graf č. 8b Půlroční přírůstky výšky vsedě probandky T (3327)
umístěné kolem 50. P
(vyrvnáno polynomem 6.stupně)



4.6 Výška bodu iliospinale - délka dolní končetiny (střední růstové pásmo)

4.6.1 Výška bodu iliospinale - chlapci

I. Růstová křivka výšky bodu iliospinale - Graf č. 9a

Ač hodnotami tělesné výšky patří proband D (3154) k 50. percentilu, percentilové hodnoty výšky bodu iliospinale řadí tohoto chlapce na 75. percentil. V poměru k tělu má tedy delší dolní končetiny.

Růstová křivka chlapce č. 3154 má vyrovnaný průběh a pohybuje se kolem hodnoty 75. percentilu. Křivka začíná v 6,5 letech v pásmu mezi 75. a 90. percentilem, v 7,5 letech dosahuje téměř 90. percentilu. V pásmu nad hodnotou 75. percentilu křivka setrvává až do 10 let věku probanda, kdy nastává mírný pokles. Od 10 - 12 let se pohybuje opět v pásmu 75. - 90. percentilu a až ve věku 12,5 let klesá do pásma mezi 50. a 75. percentilem. Za poslední rok se křivka opět zvedá do pásma růstového nadprůměru, nad 75. percentil.

Konečná výška bodu iliospinale v 15 letech je 103,8 cm. Od 6,5 do 15 let se chlapcova délka dolní končetiny prodloužila o 34,8 cm. Z růstové křivky výšky vsedě (graf č.7a) i z růstové křivky výšky bodu iliospinale vyplývá, že chlapec má menší horní segment těla a dolní končetiny jsou delší, než odpovídá referenčním údajům.

II. Přírůstky výšky bodu iliospinale - Graf č. 10a

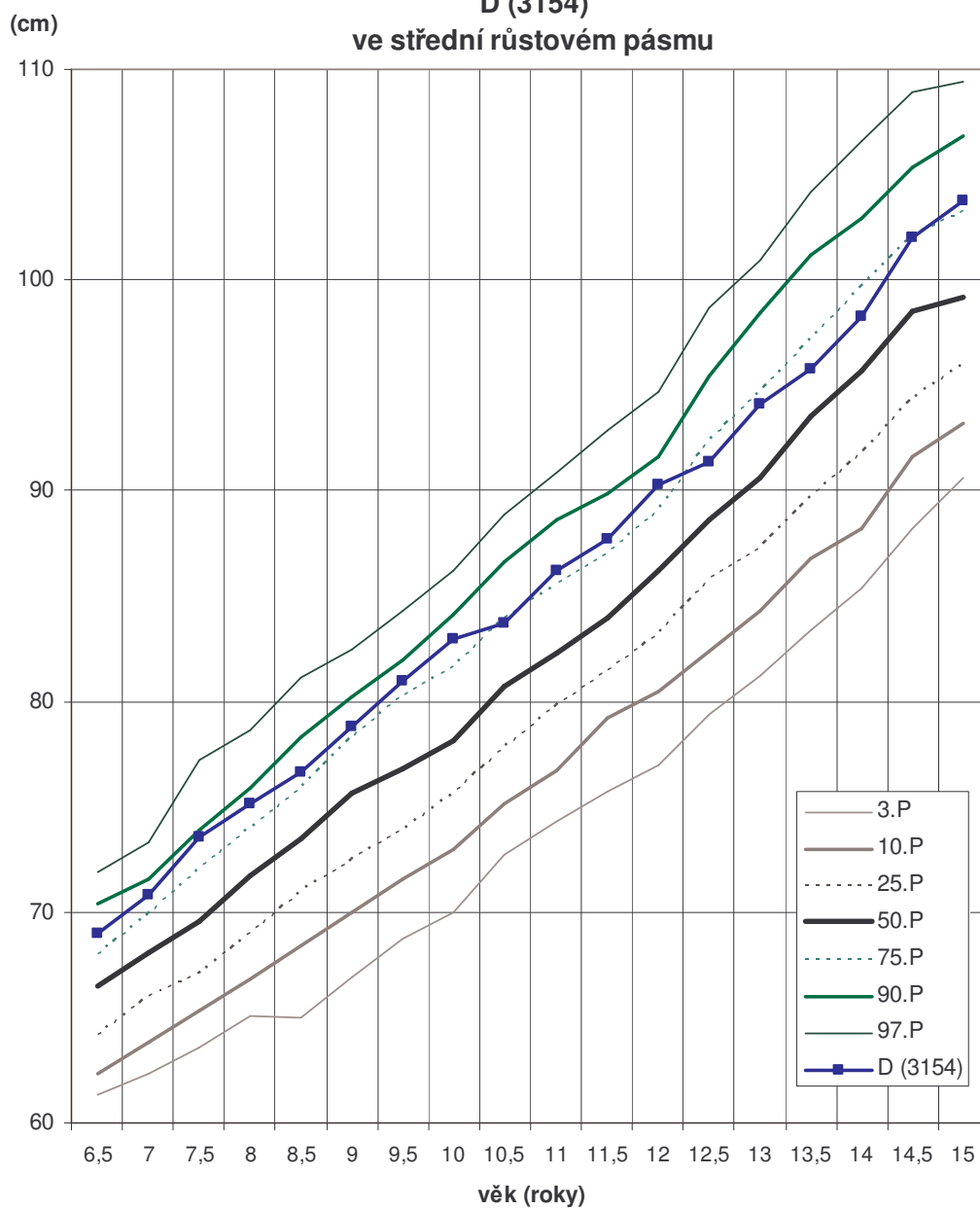
Na tělesné výšce člověka a tedy i na rychlosti růstu těla do výšky se podstatnou měrou podílejí dva rozměry – a to délka dolní končetiny a délka páteře s hlavou. Měřit délku dolní končetiny je možné různými způsoby, všechny jsou poměrně obtížné na přesnost provedení měření. V praxi velmi často provádíme měření délky dolní končetiny pomocí zjišťování výšky bodu iliospinale.

Velikost přírůstků bodu iliospinale po 6 měsících (rychlost růstu) sleduje trend růstové rychlosti tělesné výšky. První, menší vrchol růstové rychlosti je v mladším školním věku. Největší půlroční přírůstek tohoto období je u chlapců v 8 a 8,5 letech a dosahuje u chlapců i dívek na 50. P stejné hodnoty 2,1 cm za 6 měsíců. Ve srovnání s nejvyššími přírůstky celkové tělesné výšky je to cca o jeden rok později. Tento vrchol (MGS) je výrazně nižší ve srovnání s vrcholem pubertálního spurtu v době dospívání (PS). Zde jsou nejvyšší přírůstky u chlapců ve věku 12,5 roku a

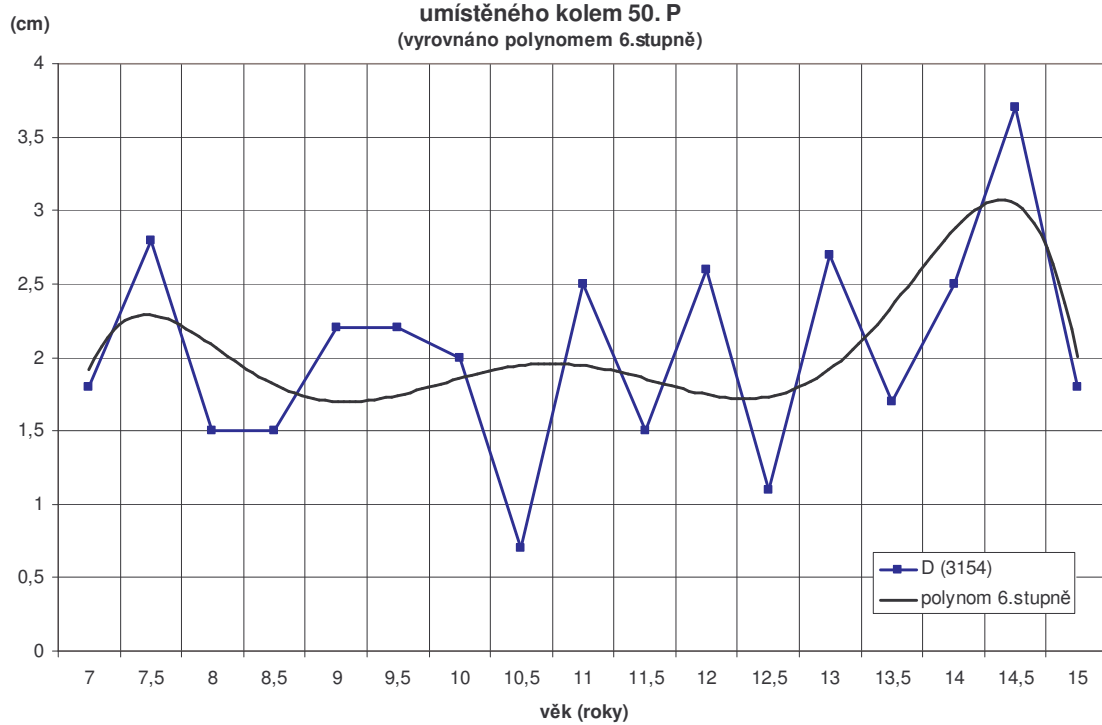
dosahují 2,3 cm / 6 měsíců. Tento vrchol je u obou pohlaví na 50. P posunut směrem k nižšímu věku. Zrychlený růst dolní končetiny končí u chlapců ve 13,5 letech a rychlost růstu se ke konci sledovaného období 15 let rychle snižuje a už ve věku 14,5 let klesá na 0,8 cm / 6 měsíců. Malý nárůst celkové tělesné výšky je pak dán ještě růstem páteře, zachyceným nárůstem výšky vsedě (Kobzová, Vignerová, 2006).

První vrchol rychlostní růstové křivky probanda D (3154) odpovídá 7,5 roku a odpovídá půlročnímu přírůstku 2,8 cm. Pubertální spurt začíná ve 13 letech s výrazným vrcholem ve 14,5 letech. Maximální přírůstek výšky bodu iliospinale v tomto období je 3,7 cm. V pubertálním období (13 - 15 let) se zvětšila výška bodu iliospinale o 9,7 cm.

Graf č. 9a Růstová křivka výšky bodu iliospinale probanda
D (3154)
ve střední růstovém pásmu



Graf č. 10a Půlroční přírůstky výšky bodu iliospinale probanda D (3154)
 umístěného kolem 50. P
 (vyrovnáno polynomem 6.stupně)



4.6.2 Výška bodu iliospinale - dívky

I. Růstová křivka výšky bodu iliospinale - Graf č. 9b

Dívka T (3327) se se svou růstovou křivkou řadí do pásma průměru až nadprůměru, a to i v době pubertálního spurtu. V 6,5 letech křivka začíná v pásmu mezi 50. a 75. percentilem a v 7,5 letech dosahuje hodnoty 75. percentilu. V 9 letech nastává malé snížení do pásma mezi 75. a 50. percentil. Pubertální výšvih je patrný v době od 9 do 11 let a je spojen s nárůstem mírně pod 90. percentil. Od 11 - 14 dívka setrvává v rozmezí 90. a 75. percentilu. V posledním roce měření dochází k poklesu růstové křivky pod 75. percentil, končí tedy ve středním růstovém pásmu, kde také začínala.

Sledovaná dívka má pubertální vrchol již v 10,5 letech a celé pubertální období ke typické vysokými přírůstků výšky bodu iliospinale. Růstová křivka se v tomto období pohybuje v pásmu nadprůměru, a i mimo pubertální spurt setrvává nad 50. percentilem.

Stejně jako u chlapce D (3154) vyplývá také z růstových křivek probandky (graf č. 7b), že má delší dolní končetiny než horní segment těla, a to také v porovnání s referenčními údaji.

II. Přírůstky výšky bodu iliospinale - Graf č. 10b

Dívky mají největší půlroční přírůstek v období MGS (mid-growth spurt) v 7,5 až 8 letech, tedy nepatrně dříve než u chlapců. V době dospívání (PS) jsou nejvyšší přírůstky u dívek ve věku 11 roků a dosahují 2,25 cm / 6 měsíců. Rychlost růstu dolní končetiny dívek se začíná snižovat už v 11,5 letech a ve 14,5 letech je téměř nulová (Kobzová, Vignerová, 2006).

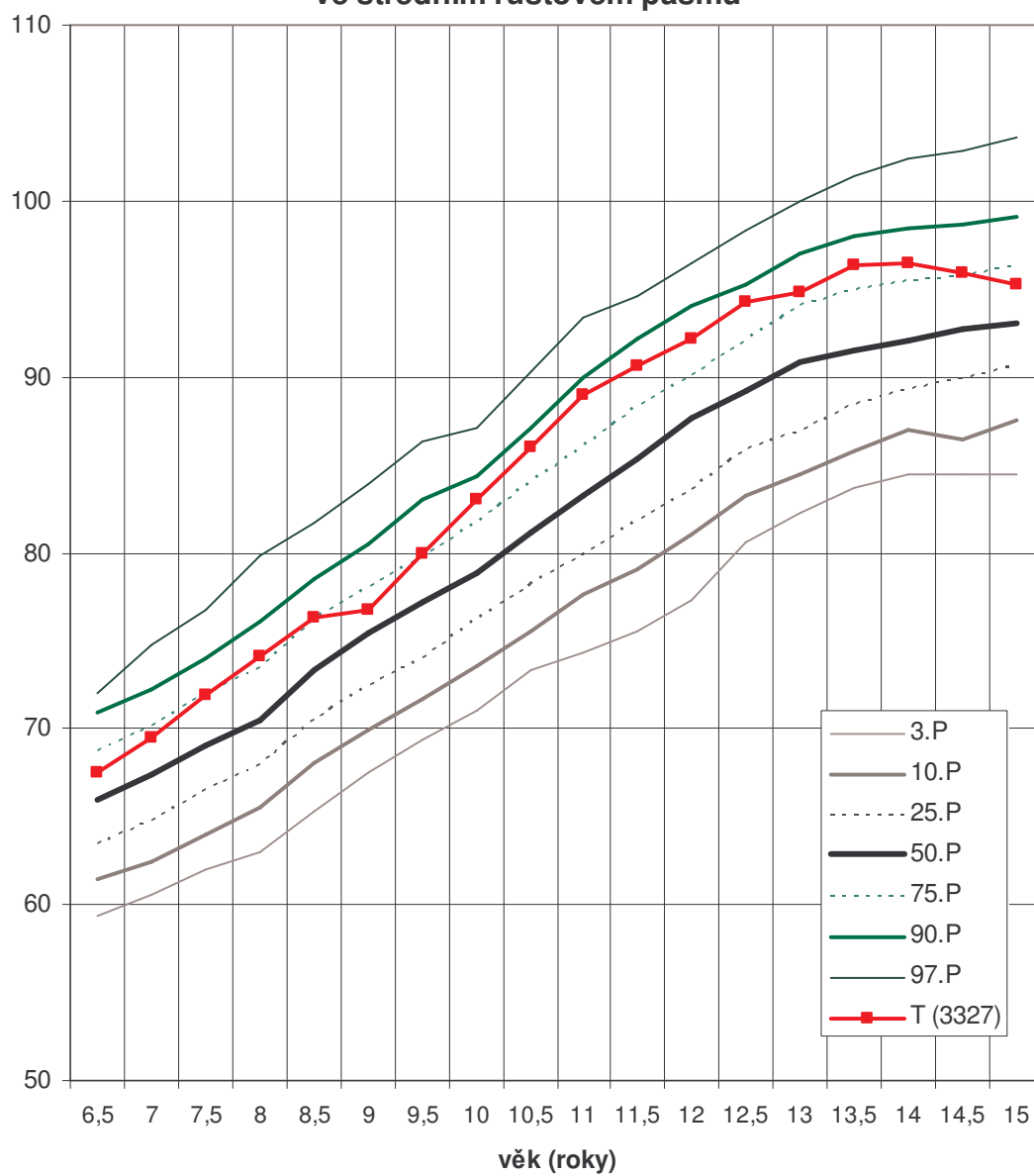
Na rychlostní křivce probandky s č. 3327 je patrný v 7,5 letech její první vrchol. Pubertální spurt začíná v 9,5 letech a končí v 11 letech. Svůj vrchol má v 10,5 letech. Přírůstek výšky bodu iliospinale v období pubertálního výšvihu je 9,1 cm. Nejvyšší rychlost je 3 cm / 6 měsíců. Mezi 14. a 15. rokem nabývají přírůstky záporných hodnot pravděpodobně v důsledku chybného měření nebo jeho zaznamenávání.

Graf č. 9b Růstová křivka výšky bodu iliospinale probandky

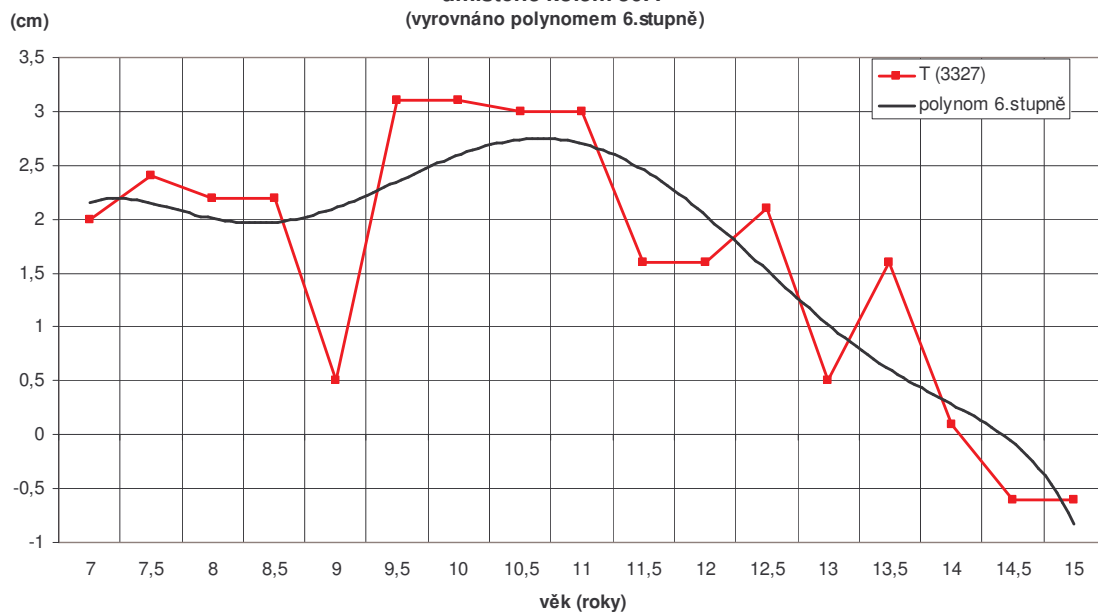
T (3327)

(cm)

ve středním růstovém pásmu



Graf č. 10b Půlroční přírůstky výšky bodu iliospinale probandky T (3327)
umístěné kolem 50. P
(vyrovnáno polynomem 6.stupně)



5. ZÁVĚR

Tato diplomová práce je zaměřena na sledování, zachycení a zhodnocení tělesné výšky a dalších délkových parametrů na příkladu individuálních růstových křivek českobudějovických dětí ve věku od 6 do 15 let.

V letech 2004 - 2006 proběhlo výzkumné měření chlapců a dívek na čtyřech základních školách v Českých Budějovicích a okolí (ZŠ Baarova ulice, ZŠ Čéčova ulice, ZŠ Nová ulice a ZŠ Hluboká nad Vltavou). Měření se týkalo 29 přímo měřených somatometrických charakteristik, z nichž tři vybrané jsou podkladem této práce. Jsou to výškové parametry - tělesná výška, výška vsedě a výška bodu iliospinale (délky dolní končetiny). Opakovaně byl měřen soubor 110 dětí, z toho 52 chlapců a 58 dívek. Údaje byly zpracovány, vyhodnoceny a jsou zobrazeny pomocí percentilových grafů sestrojených díky údajům z 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 a díky semilongitudinální studii Somatický vývoj současných českých dětí.

V práci jsou předloženy následující výsledky:

• Průměrné růstové pásmo

Jako příklad byla zvolena distanční růstová křivka probanda D (3154) se nachází ve středním růstovém pásmu, drží se kolem 50. percentilu. Jeho konečná výška v 15 letech byla 173,6 cm. Růst ještě není ukončen. Druhý růstový vrchol není tedy možné zatím zjistit, což není právě typické.

Růstová křivka probandky T (3327) se nachází ve středním růstovém pásmu. V období od 7 - 10 let kopíruje hodnotu 50. percentilu. Konečná výška v 15 letech činila 167,2 cm. Růst je ukončen. Maximální rychlost růstu byla 4,9 cm / 6 měsíců, což je velmi nadprůměrná hodnota.

• Nízké růstové pásmo

Po vynesení tělesné výšky probanda V (3017) do srovnávacího percentilového grafu sestrojeného díky údajům z 6. CAV 2001 je patrné, že se dítě nachází v podprůměrném růstovém pásmu. Individuální růstová křivka kopíruje pásmo

3. percentilu, tzn. že 97 % českých chlapců dosahuje stejných nebo vyšších hodnot tělesné výšky, pouze 3% chlapců hodnot nižších. Konečná výška v 16 letech byla 161,5 cm a je patrné ukončení růstu.

Distanční křivka probandky L (3322) se nachází v pásmu podprůměru, dokonce pod 3. percentilem. Tedy méně než 3 % českých dívek v populaci mají nižší hodnoty tělesné výšky. Konečná výška v 15 letech činila 145,5 cm.

• **Vysoké růstové pásmo**

Růstová křivka probanda L (3027) je umístěna v nadprůměrném růstovém pásmu, kolem 97. percentilu. Dosažená výška v 15 letech byla 185,1 cm. Distanční křivka začala i skončila ve stejném růstovém pásmu.

Probandka I (3236) se se svou distanční křivkou zařadila do růstově nadprůměrného pásma. Již od prvních let měření překračuje hodnoty 97. percentilu. Růstová křivka skončila ve vyšším pásmu, než začínala. Tělesná výška je v 15 letech rovna hodnotě 182,2 cm. Distanční křivka nemá typický vrchol v době dospívání a je charakteristická vysokými přírůstky po celou dobu sledování růstu.

• **Růstové křivky ve více percentilových pásmech**

Za sledované období se chlapec č. 3160 vyšvihl z 10. na 25. percentil, z nízkého růstového pásma do středního. Zatím je konečná výška 168, 5 cm. Růst pokračuje.

Růstová křivka probandky V (3228) ukazuje na časnou pubertu a časně ukončení růstu. Růstová křivka sledované dívky začala ve středním růstovém pásmu a skončila v nízkém. Její tělesná výška v 15 letech je 157,7 cm.

• **Výška vsedě (střední růstové pásmo)**

Pro ukázkou růstových křivek výšky vsedě a výšky bodu iliospinale jsem zvolila stejného probanda D (3154) a probandku T (3327) jako při demonstraci křivek průměrného růstového pásma tělesné výšky.

Výška vsedě je u chlapce v 15 letech 86,4 cm. Růst výšky vsedě není u chlapce ukončen. Růstová křivka výšky vsedě probanda má podobně nerovnoměrný růst jako v případě sledování tělesné výšky.

Růstová křivka výšky v sedě dívky má podobný charakter jako distanční křivka tělesné výšky, tedy vysoké přírůstky v době pubertálního spurtu. Záporná hodnota posledním přírůstků je pravděpodobně způsobena chybným měřením nebo zaznamenáním hodnot. Konečná výška v 15 letech je 85,5 cm.

• **Výška bodu iliospinale - délka dolní končetiny**

Ač hodnotami tělesné výšky patří proband D (3154) k 50. percentilu, percentilové hodnoty výšky bodu iliospinale řadí tohoto chlapce na 75. percentil. V poměru k tělu má tedy delší dolní končetiny.

Dívka T (3327) se se svou růstovou křivkou řadí do pásma průměru až nadprůměru, a to i v době pubertálního spurtu. Stejně jako u chlapce D (3154) vyplývá také z růstových křivek probandky, že má delší dolní končetiny než horní segment těla, a to také v porovnání s referenčními údaji.

6. SEZNAM LITERATURY

Bláha, P. a kol.: Vývoj tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0 - 16 let). Praha, Státní zdravotní ústav, 1999, 182 stran.

Bláha, P. a kol.: 6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika. Praha, Univerzita Karlova v Praze, 2006, 237 stran.

Bláha, P. a kol.: Somatický vývoj současných českých dětí - Semilongitudinální studie. Praha, Univerzita Karlova v Praze, 2006, 345 stran.

Bouchalová, M.: Vývoj během dětství a jeho ovlivnění. Praha, Avicenum, 1987, 385 stran.

Čihák, R.: Anatomie, 1.díl. Praha, Avicenum, 1987, 456 stran.

Fetter, V. a kol.: Antropologie. Praha, Academia, 1967, 704 stran.

Grimm, H.: Základy konstituční biologie a antropologie. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1961, 139 stran.

Hajniš, K., Brůžek, J., Blažek, V.: Růst českých a slovenských dětí. Praha, Studie ČSAV, 1989, 172 stran.

Kapalín V. a kol.: Tělesný a duševní vývoj současné generace našich dětí. Praha, Academia, 1969, 300 stran.

Klementa, J. a kol.: Somatologie a antropologie. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1981, 503 stran.

Kobzová, J., Vignerová, J., 2006: Přírůstky vybraných délkových rozměrů českých dětí na podkladě semilogitudinální studie. In: Vobr, R. (ed.): Disportare 2006, 10. - 11. 10. 2006, České Budějovice, s. 44 - 47, Pedagogická fakulta, České Budějovice.

Kobzová, J., Vignerová J., 2005: Přírůstky tělesné hmotnosti a tukové tkáně u českých dětí podle výsledků semilongitudinální studie. In: Zima, M., Boleček, P., Omelka, R. (eds.): Progres v biologii, 8. - 9. September 2005, Nitra, s. 57 - 59, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre.

Lebl J., Krásničanová H.: Růst dětí a jeho poruchy. Praha, Galén, 1996, 157 stran.

Lebl, J., Provazník, K., Hejčmanová, L. et al.: Preklinická pediatrie. Praha, Galén, 2007, 247 stran.

Lhotská L. a kol.: V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země). Praha, Státní zdravotní ústav, 1993, 187 stran.

Machová, J.: Biologie člověka pro učitele. Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, 2002, 269 stran.

Matuchová, V.: Věková struktura, růstový věk a školní úspěšnost dívek v prvních a čtvrtých ročnících základních škol. Diplomová práce. České Budějovice 2008, 50 stran, Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích.

Papáček, M., Slipka, J.: Úvod do odborné práce. České Budějovice, Jihočeská univerzita, 1997, 88 stran.

Prokopec, M., Lhotská, L.: Individuální variace růstu zdravých dětí - dlouhodobý výzkum. Československý Pediatr, roč. 45, 1990, č.8, s. 480 - 485.

Přívratský, V.: Biologie člověka pro učitele a vychovatele. Praha, Karolinum, 2004, 76 stran.

Riedlová, J., Vignerová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Paulová, M.: Semilongitudinální studie tělesného růstu školní mládeže ČR. Vita nostra revue, roč. 10, 2001, č.2, s. 76 - 86.

Sýkorová, L.: Věková struktura, růstový věk a školní úspěšnost chlapců v prvních a čtvrtých ročnících základních škol. Diplomová práce. České Budějovice 2008, 40 stran, Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích.

Šmahel, Z.: Principy, teorie a metody auxologie. Praha, Karolinum, 2001, 158 stran.

Vignerová, J., Bláha, P. (eds.): Sledování růstu českých dětí a dospívajících. Praha, Státní zdravotní ústav, 2001, 173 stran.

www.szu.cz - Státní zdravotní ústav

www.detskyrust.cz

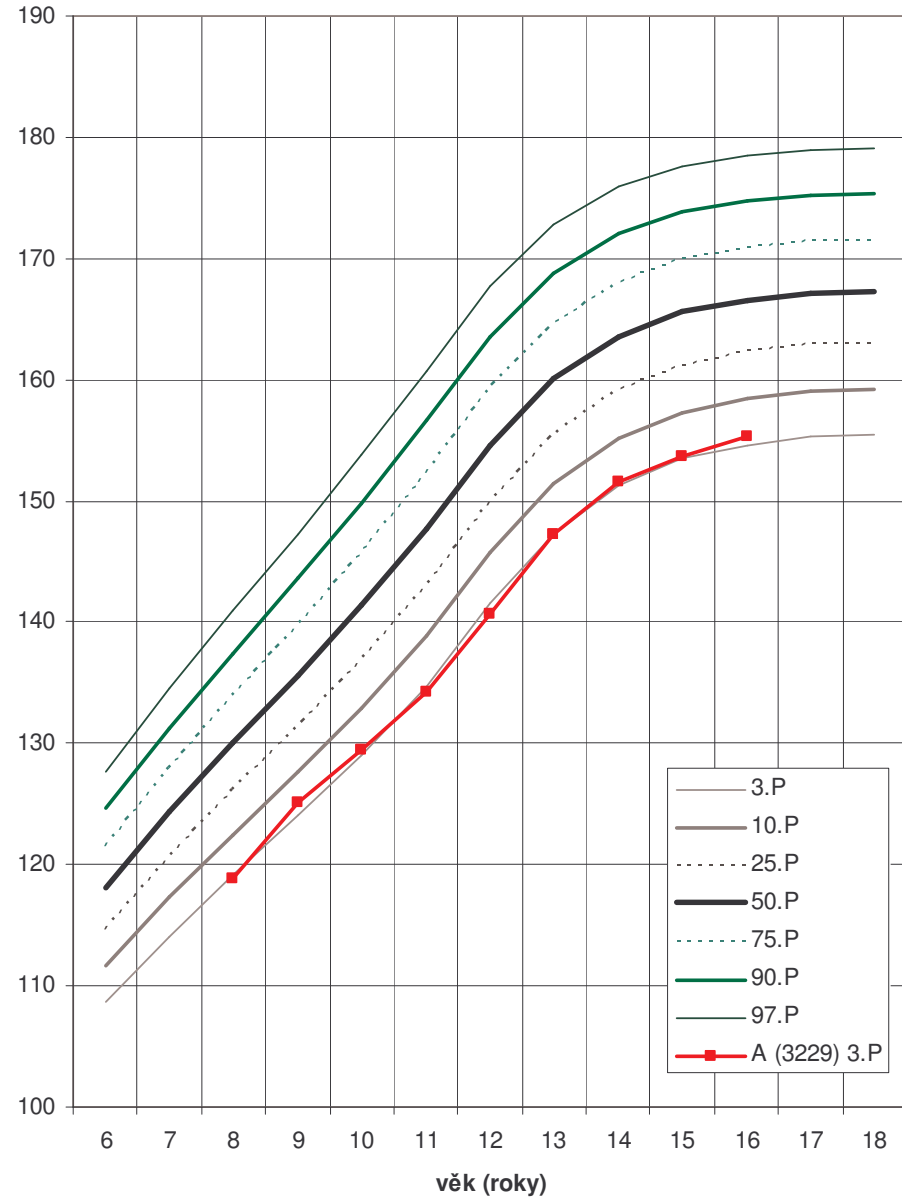
7. PŘÍLOHY

Seznam příloh:

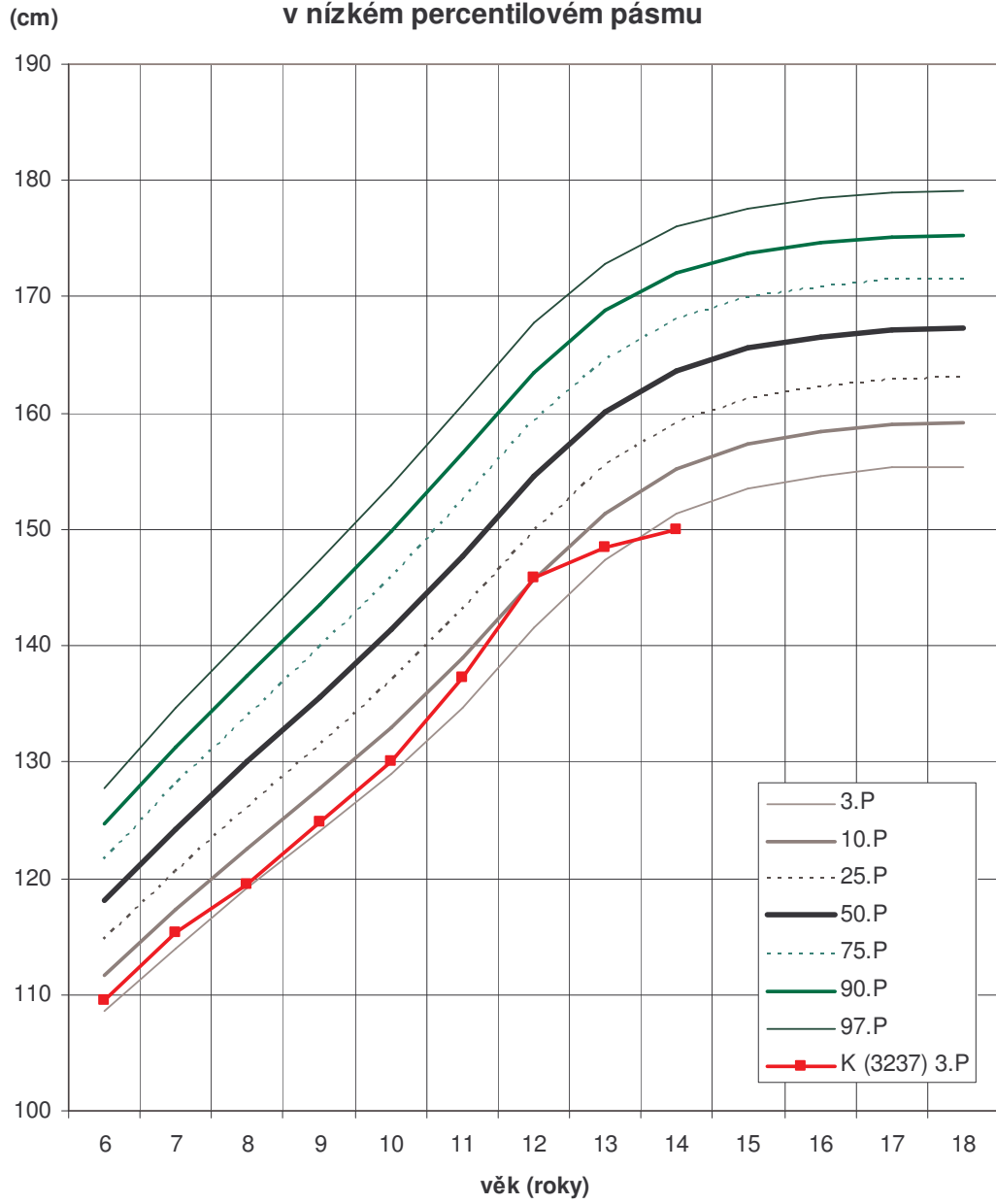
GRAFY

- Graf č. 1p Růstová křivka probandky A (3229) v nízkém růstovém pásmu
- 2p Růstová křivka probandky K (3237) v nízkém růstovém pásmu
- 3p Růstová křivka probanda D (3333) ve vysokém růstovém pásmu
- 4p Růstová křivka probandky A (3246) ve vysokém růstovém pásmu
- 5p Růstová křivky probandky M (3309) ve vysokém růstovém pásmu
- 6p Růstová křivka probanda J (3160) ve více percentilových pásmech
- 7p Růstová křivka probanda T (3014) ve více percentilových pásmech
- 8p Růstová křivka probandky V (3228) ve více percentilových pásmech
- 9p Růstová křivka probandky D (3323) ve více percentilových pásmech

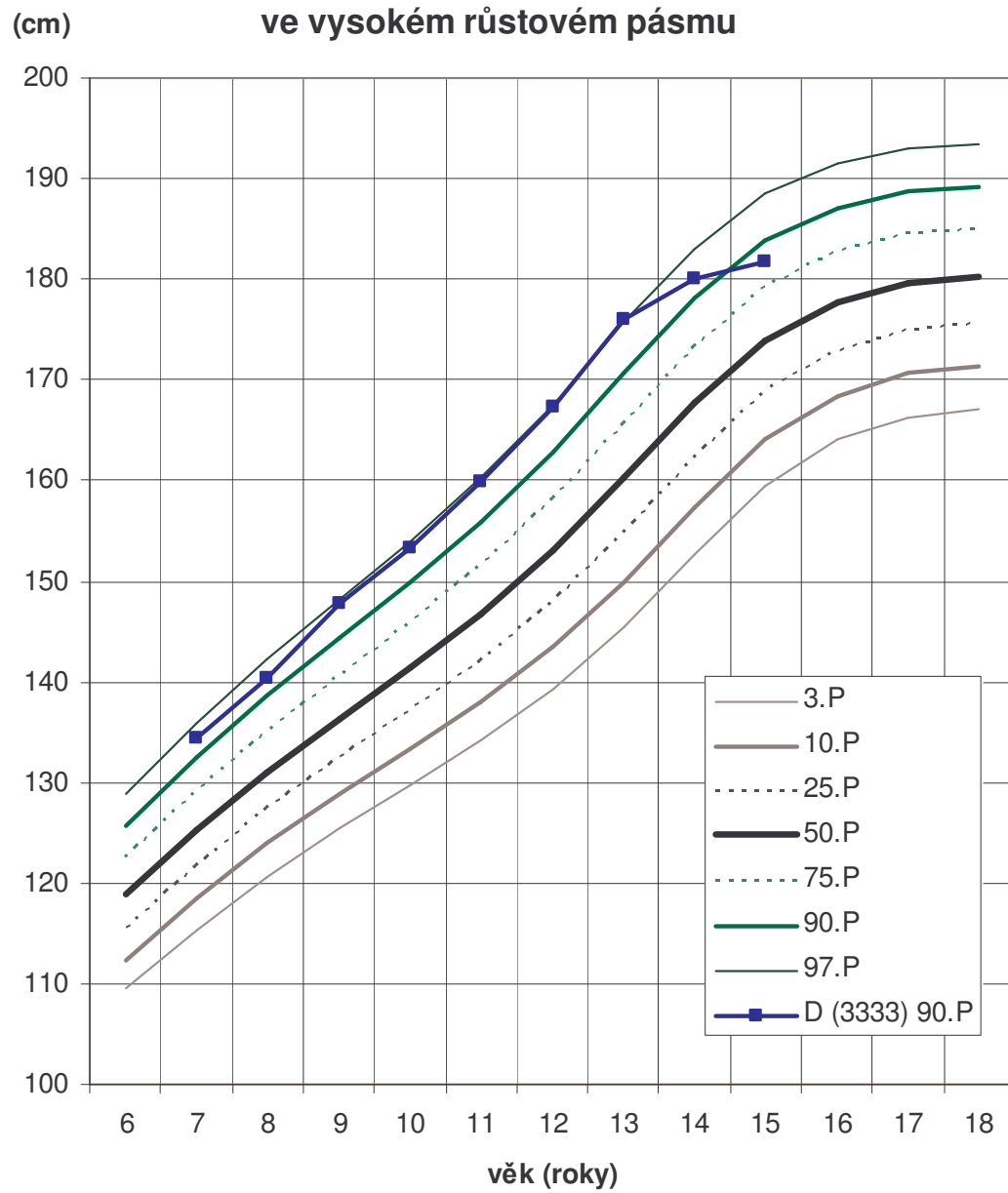
Graf č. 1p Růstová křivka probandky A (3229)
v nízkém růstovém pásmu



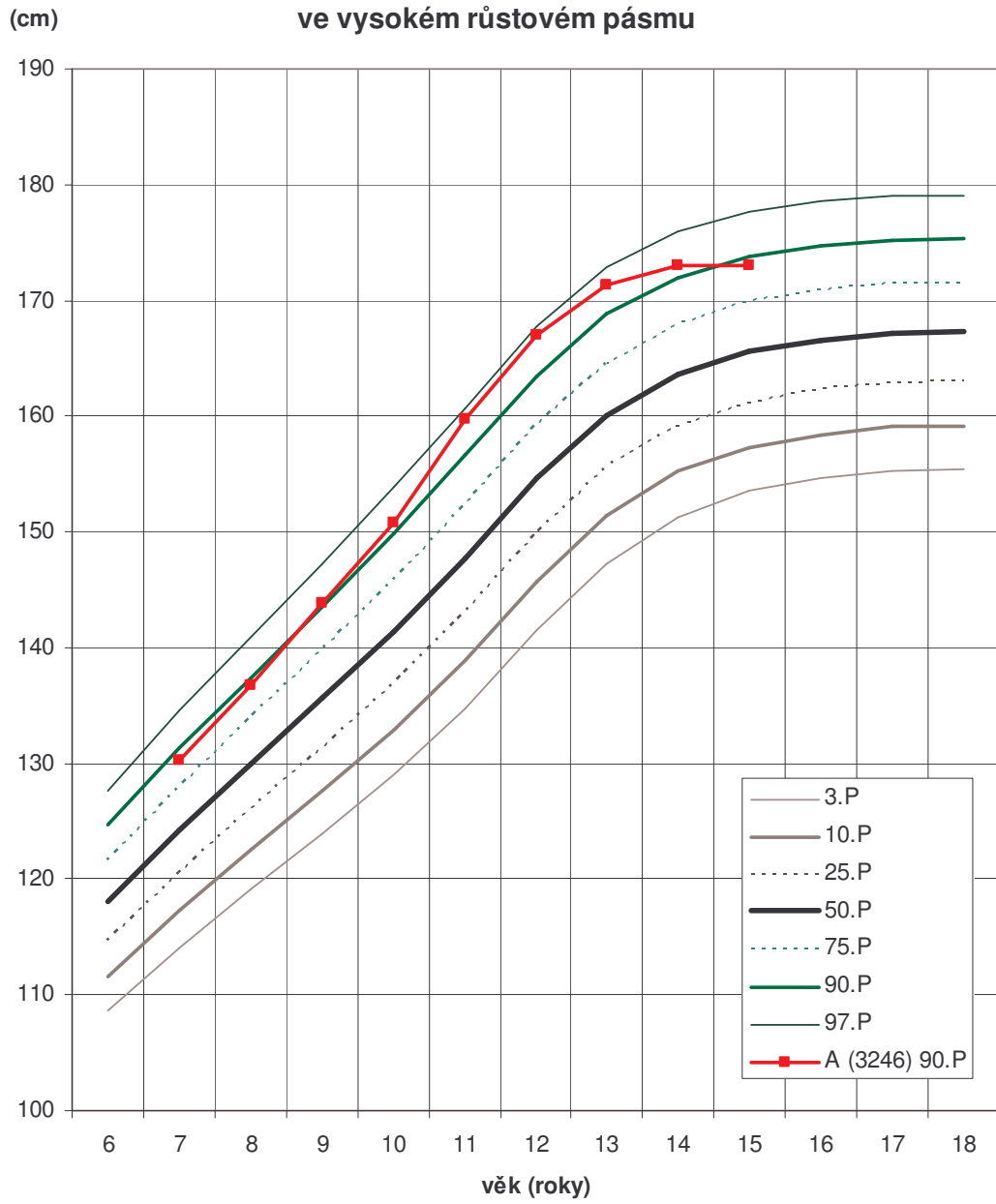
**Graf č. 2p Růstová křivka probandky K (3237)
v nízkém percentilovém pásmu**



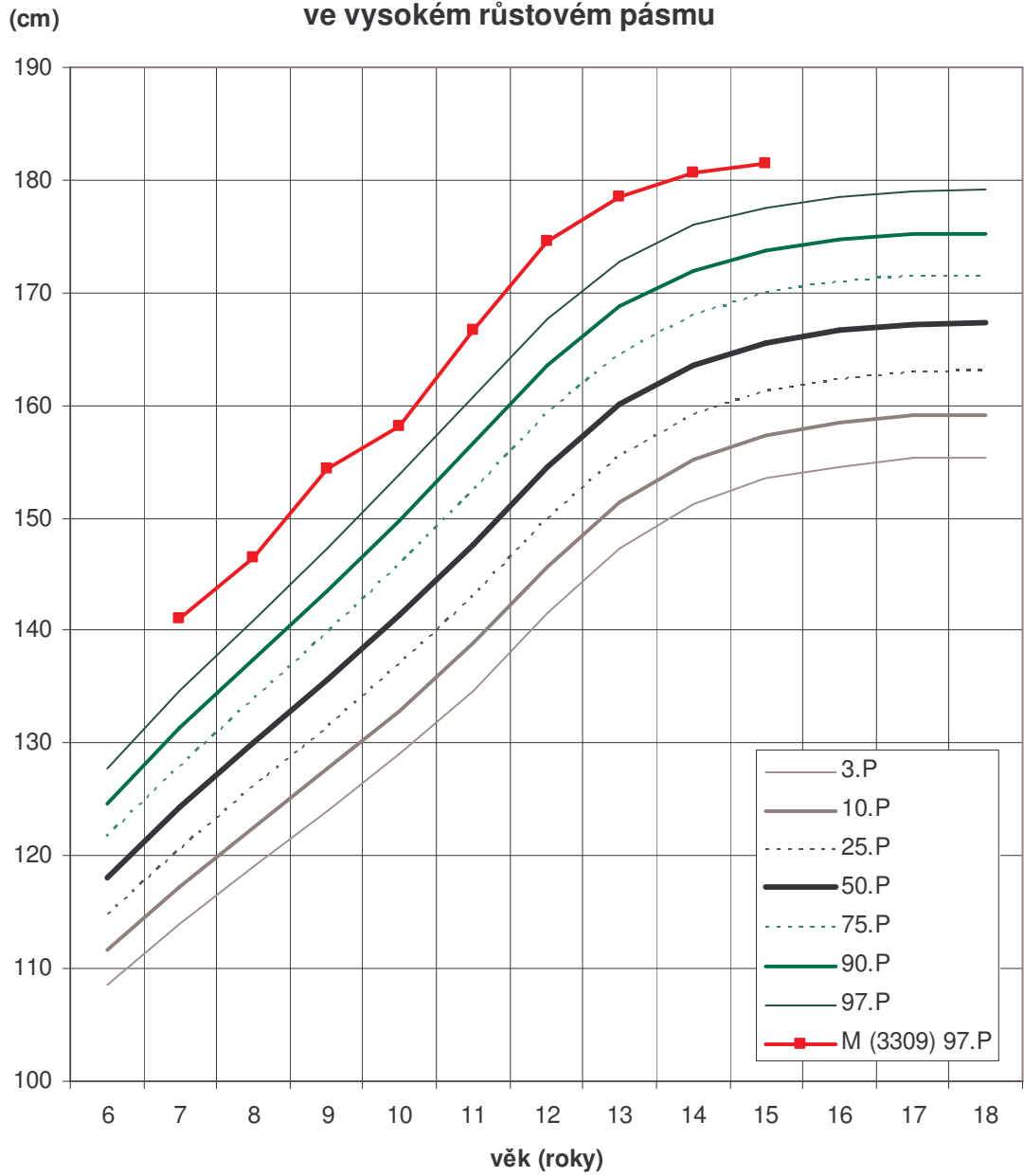
**Graf č. 3p Růstová křivka probanda D (3333)
ve vysokém růstovém pásmu**



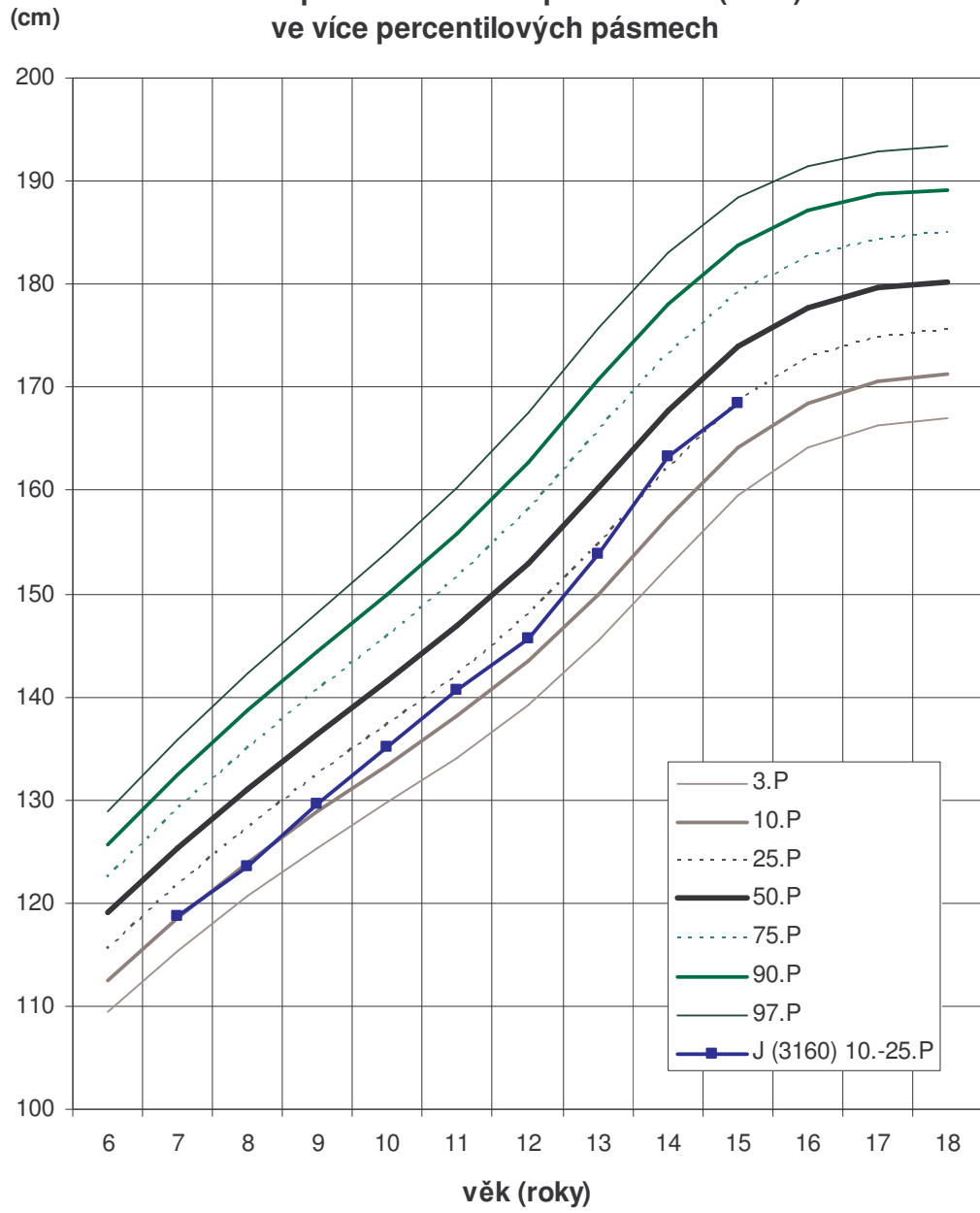
Graf č. 4p Růstová křivka probandky A (3246)
ve vysokém růstovém pásmu



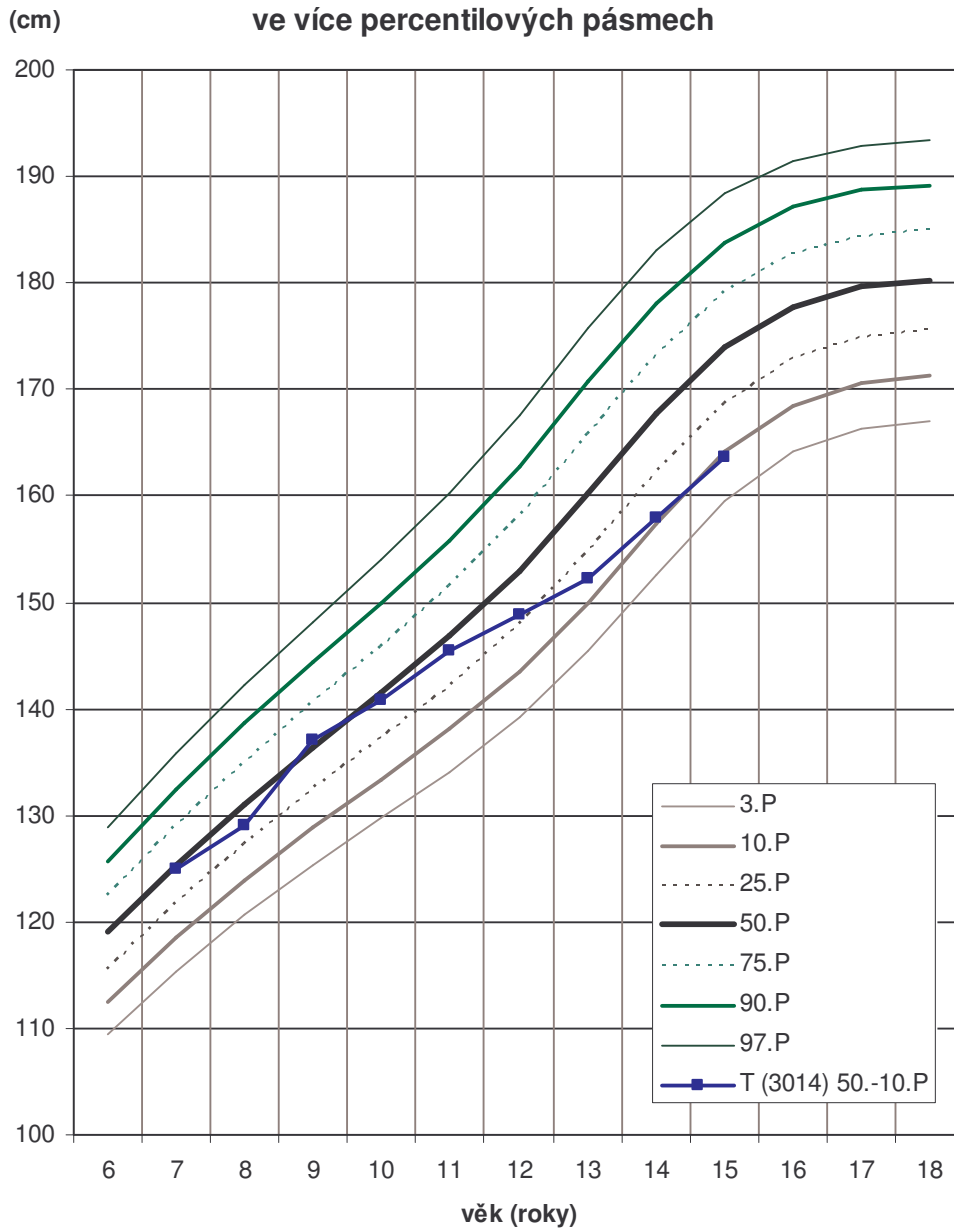
**Graf č. 5p Růstová křivka probandky M (3309)
ve vysokém růstovém pásmu**



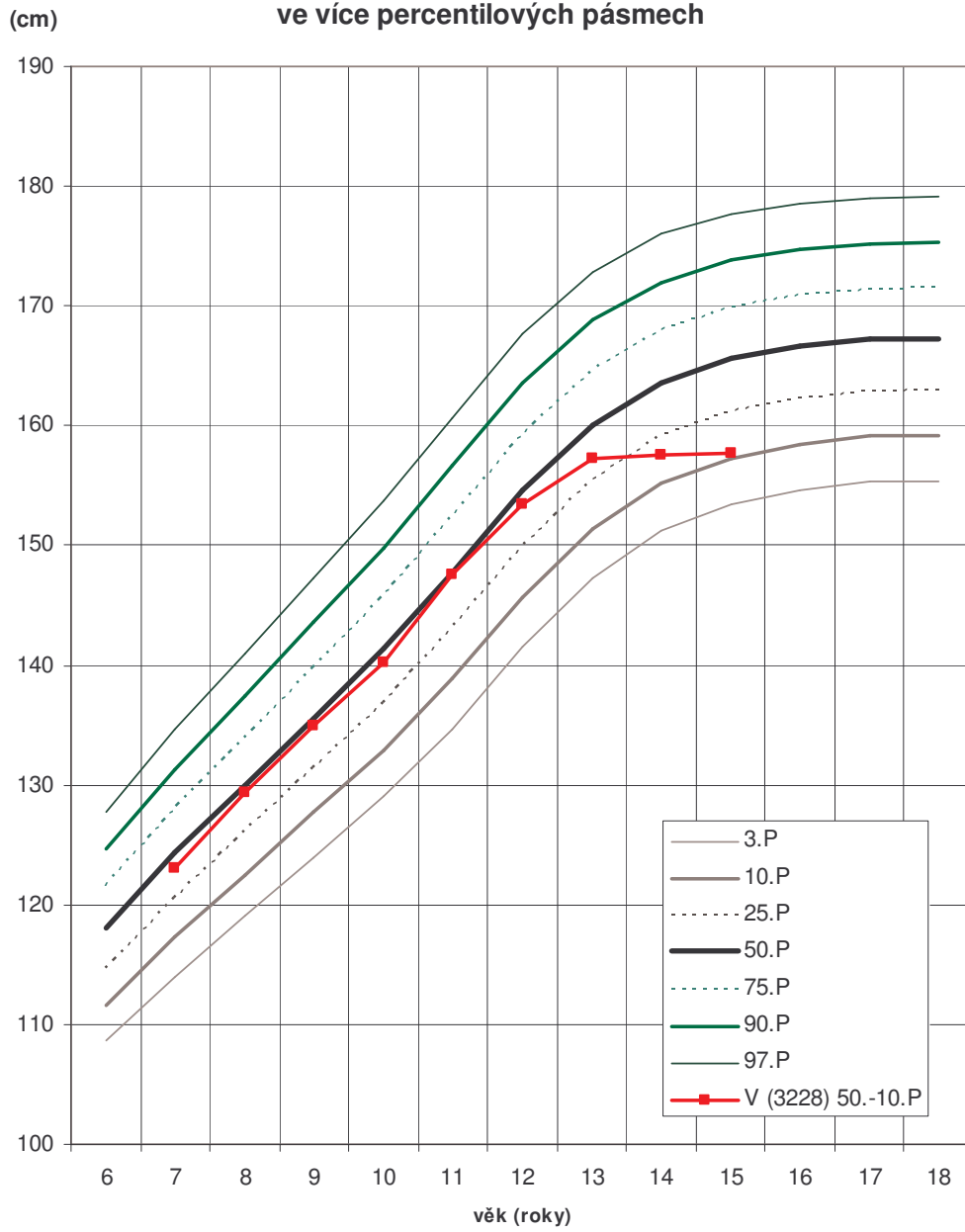
**Graf č. 6p Růstová křivka probanda J (3160)
ve více percentilových pásmech**



**Graf č. 7p Růstová křivka probanda T (3014)
ve více percentilových pásmech**



Graf č. 8p Růstová křivka probandky V (3228)
ve více percentilových pásmech



**Graf č. 9p Růstová křivka probandky D (3323)
ve více percentilových pásmech**

