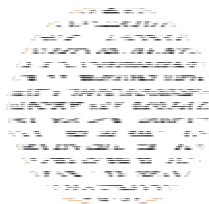


Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie



**Longitudinální sledování vývoje vybraných tělesných rozměrů
charakterizujících stav výživy u dětí ve věku 6 – 15 let**

Diplomová práce

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

Autor diplomové práce:
Iva Zajícová
Obor: Bi – Tv / SŠ

České Budějovice

2010

Zajícová, I.: Longitudinální sledování vývoje vybraných tělesných rozměrů charakterizujících stav výživy u dětí ve věku 6 – 15 let

Diplomová práce 2010

Anotace

Ve své práci se zabývám dlouhodobým sledováním tělesného růstu a vývoje dětí ve věku 6 - 15 let. Z celého souboru sledovaných dětí byli vybráni jedinci obojího pohlaví, u kterých je tělesný růst zaznamenán individuálními růstovými křivkami do příslušných percentilových grafů. Jedinci byli hodnoceni podle charakteristik stavu výživy v těchto tělesných parametrech: tělesná hmotnost, tělesná výška, Body Mass Index, obvod břicha, obvod gluteální, kožní řasa subscapulární a kožní řasa nad tricepsem.

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

Katedra biologie PF, JU v Českých Budějovicích

Zajícová, I.: Longitudinal monitoring of evolution selected physical measurements characterizing situation of nutrition children in age 6 – 15 years

Thesis 2010

Annotation

I am studying and analyzing a long time monitoring of physical growth of children from 6 to 15 years in my thesis. There were selected children of both sexes from the whole database monitoring children and there is noticed physical growth into individual growth curves. The evaluation of individuals was about these physical parameters: body height, body weight, Body Mass Index, abdominal circumference, gluteal circumference subscapular skinfold and triceps skinfold.

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

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

Poděkování

Ráda bych na tomto místě a touto formou poděkovala vedoucí mé diplomové práce RNDr. Jarmile Kobzové Ph.D. za veškerý čas, trpělivost, cenné rady a spolupráci při zpracování diplomové práce.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci zpracovala samostatně na základě uvedené literatury a pod odborným vedením vedoucí diplomové práce RNDr. Jarmily Kobzové, Ph.D.

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

Iva Zajícová

OBSAH

1.	ÚVOD.....	1
2.	PŘEHLED LITERATURY.....	3
3.	CÍL, SLEDOVANÝ SOUBOR, METODIKA.....	9
	3.1. Cíl.....	9
	3.2. Sledovaný soubor.....	9
	3.3. Metodika.....	11
	3.4. Použitá měřidla.....	12
	3.5. Popis měření a měřených tělesných rozměrů.....	12
	Tělesná výška.....	12
	Tělesná hmotnost.....	13
	Obvod břicha.....	13
	Obvod gluteální.....	13
	Kožní řasa subscapulární.....	14
	Kožní řasa nad tricepsem.....	14
	3.6. Proporční index BMI.....	14
4.	VÝSLEDKY A DISKUSE.....	16
	4.1. Dívky.....	17
	4.2. Chlapci.....	29
5.	ZÁVĚR.....	40
6.	SEZNAM LITERATURY.....	44
7.	SEZNAM PŘÍLOH.....	47
	7.1. Tabulky a grafy.....	47

1. ÚVOD

Antropologické výzkumy mají v České republice dlouholetou tradici. Definovaným cílem těchto výzkumů je zjistit růstové charakteristiky dětí a dále také zjistit, které faktory ovlivňují růst a vývoj dětí (Prokopcc, 1994).

S antropologickými výzkumy v Českých zemích začal významný český lékař a antropolog prof. J. Matiegka již za období Rakouska – Uherska. Matiegka provedl již v roce 1895 první rozsáhlý antropologický výzkum dětí a mládeže. Měření několik let zpracovával a výsledky tohoto výzkumu publikoval ve své práci v roce 1927. Další studie podobného rozsahu i zaměření bohužel znemožnila 2. světová válka.

Od poloviny 20. století opět podstupují naše děti a mládež sérii celostátních reprezentativních výzkumů v pravidelných desetiletých periodách. Tato série začala prvním výzkumem v roce 1951 a zkoumá děti a mládež jako celek z hlediska tělesného vývoje.

Sledování hodnot základních tělesných charakteristik dětí a dospívající mládeže je nejjednodušším způsobem posuzování zdravotního a výživového stavu jedinců i skupin populace. Včasné rozpoznání odchýlného vývoje tělesných znaků dítěte od předpokládaných hodnot může upozornit na výskyt vážnějšího onemocnění, na nevhodné stravovací návyky, na psychické či jiné problémy dítěte (Vignerová, Bláha, 2001).

Ve své diplomové práci se zabývám sledováním vybraných jedinců, kteří jsou součástí longitudinálního měření konaného v Českých Budějovicích od roku 1997.

Prvotní cíl spočíval ve výběru vhodných jedinců, u kterých by bylo možné zachytit charakteristiky tělesného vývoje související se stavem výživy. Výběr byl zaměřen především na jedince, u nichž by bylo možné vystihnout variabilitu vývoje jednotlivých rozměrů a jejich vzájemné propojení. Po výběru jedinců následovalo zanesení rozměrů do grafů. Dalším cílem bylo zhodnotit a srovnat na

příkladu individuálních křivek tělesnou hmotnost a další parametry charakterizující stav výživy s údaji VI. celostátního antropologického výzkumu a s údaji semilongitudinální studie.

2. PŘEHLED LITERATURY

Antropologie studuje celkový tělesný (somatický) stav a variabilitu (různotvárnost) jednotlivých tělesných vlastností čili znaků u současných i historických a prehistorických populací (Papáček, 1990).

Součástí antropologie je biologie dětí a dorostu, která se zabývá růstem a vývojem dítěte a jeho tělesnou stavbou se zaměřením na věkové zvláštnosti a zákonitosti (Malá, Klementa, 1985).

K monitorování tělesného růstu a vývoje je zapotřebí zvolit správnou metodu k získání dat, která odpovídá konkrétnímu výzkumu. Šmahel (2001) rozlišuje tři různé antropologické metody získání dat. Je to metoda transverzální (průřezová), semilongitudinální a longitudinální.

Můj výzkum byl proveden na základě metody longitudinální. Podmínkou longitudinální studie je pozorování stejných probandů v pravidelně se opakujících vyšetření. Vyšetření se musí provádět dlouhodobě. Tato základní podmínka však v sobě již na první pohled obsahuje řadu potíží, mezi které patří zejména vysoce náročná organizace projektu, častokrát pak značně omezená četnost souboru a postupné snižování reprezentativnosti souboru, které vzniká tím, že se řada probandů k opakovanému vyšetření nemůže nebo nechce dostavit.

Výsledky antropologických výzkumů, které jsou časově i finančně velmi náročné, mají velký význam nejen pro zdravotnictví, z hlediska odlišení normálního vývoje jedince od stavu patologického, ale i pro praktická průmyslová odvětví (obuv, oděvy, rukavice, nástroje, dětská jízdní kola, nábytek atd.), umění i kriminalistiku (Hajniš a kol., 1989).

K hodnocení individuálního růstu a vývoje pro tuto práci slouží referenční údaje, které jsou dále použity pro konstrukci percentilových grafů. Hodnota daného percentilu znamená, že dané procento referenční populace dosáhne této hodnoty tělesné charakteristiky a hodnot nižších. Do percentilových grafů jsou

zaznamenávány naměřené hodnoty jednotlivců, které jsou dále porovnávány vzhledem k percentilovým hodnotám referenční populace.

Vývoj člověka probíhá nerovnoměrně, přičemž se dá obecně rozdělit na období intenzivního vývoje a období vývojového klidu. Tím se během vývoje mění vzájemný poměr velikostí jednotlivých částí těla, mění se jejich proporce (Malá, Klementa, 1985).

Můj výzkum se týkal sledování dívek a chlapců ve věku od 6 do 15 let, což je období mladšího a staršího školního věku.

Období mladšího školního věku probíhá od 6 až 7 let do 11 let a je to období relativního vývojového klidu, které přispívá k přibývání podkožního tuku, a tímto přibýváním se tělesné tvary stávají plnějšími.

Období staršího školního věku neboli období pohlavního dospívání trvá asi od 11 až 12 let do 14 až 15 let a končí pohlavní dospělostí. Pro toto období je typický urychlený růst, který je doprovázen změnami proporcionality, které souvisí s proměnou postavy a vytáhlostí (Suchý a kol., 1970).

Individuální křivky dívek a chlapců v dětské populaci mohou probíhat jednak blízko průměrné křivky, jednak mohou být nad či pod průměrem. Tyto odchylky od průměrného průběhu hodnotím podle percentilů, které označují postavení jednotlivce ve zkoumané populaci.

Průběh dospívání má velké individuální rozdíly. Nejnápadnější rozdíly jsou mezi chlapci a dívkami. U většiny chlapců nastupuje puberta později než u dívek. Objevují se však i významné rozdíly mezi stejně starými jedinci stejného pohlaví (Suchý, 1979).

Chlapci se rodí obvykle větší než dívky. V průměru je chlapec vždy vyšší než stejně stará dívka až do doby před začátkem puberty. Protože se u dívek dostavuje pubertální růstová vlna dříve než u chlapců, jsou v té době dívky v průměru vyšší než hoši a také dosahují větší hmotnosti dříve než hoši. Dvanáctiletý chlapec měří okolo 151 cm, stejně stará dívka již téměř 154 cm. Hmotnost těla stejně starých chlapců je okolo 42 kg, dívek téměř 45 kg (Malá, Klementa, 1985).

Rozdíl začátku akcelerace tělesného růstu mezi dívkami a chlapci je asi 1,5 - 2 roky. Tento jev nastává v našich zemích mezi 10. a 11. rokem a trvá tři roky. Potom se u chlapců výškové i hmotnostní zpoždění za dívkami vyrovná a dále jejich růst pokračuje rychleji, zatímco výškový růst dívek se již značně zpomaluje (Suchý, 1979).

Největší nárůst hmotnosti je u chlapců mezi 13. až 15. rokem života. V tomto období připadá u chlapců zhruba na přírůstek 1 cm do výšky 1 kg přírůstku hmotnosti, u dívek 0,7 kg (Lisá a kol., 1990).

Pro pubertu je charakteristické přibývání tuku u dívek a výrazný rozvoj kostry a svalstva u chlapců, čímž dochází i ke změnám tělesných proporcí a vzhledu (Malá, Klementa, 1985).

Pohlavní dimorfismus se jeví i v tloušťce podkožního tuku, především rozložením tukového polštáře (Blecha, 1966).

Podíl tukové komponenty se během ontogenetického vývoje jedince mění. Množství tuku se výrazně zvyšuje v průběhu 1. roku života jedince. V následujících letech se naopak podíl tukové složky snižuje až do 6 let, kdy je relativně nejmenší. Po 6. roce života dochází opět k jeho zvyšování. Tento zlom se nazývá „adiposity rebound“ (Vignerová, Bláha, 2001).

Protože děti s vyšší hmotností mívají také vyšší tělesnou výšku a jsou vývojově urychlené oproti dětem s nižší hmotností, nastává u nich období adiposity rebound dříve než u dětí s nižší hmotností (Pařízková, Lisá, 2007).

U dětí, které se později stanou obézními, se „adiposity rebound“ objevuje již kolem 3. roku života. U jedinců, u nichž se obezita pravděpodobně nerozvine, se „adiposity rebound“ objevuje až okolo 6. roku nebo dokonce později (Vignerová, Bláha, 2001).

Podkožní tuk se u dívek od 7 do 16 let zvětšuje. Dívky mají ve všech věkových kategoriích trvale vyšší průměrné hodnoty procenta tuku než chlapci, což souvisí s přípravou na fyziologické poslání ženy: graviditu a laktaci, kdy tuk matky představuje energetickou zásobárnu pro plod (Vignerová, Bláha, 2001).

Přírůstky podkožního vaziva jsou zřetelné už od začátku prepubesce. U hochů se od 12 do 14 let tloušťka kožní řasy přechodně zmenšuje a po 14. roce se opět zvětšuje, což je způsobeno tím, že v období rychlé pubertální fáze jsou přírůstky menší a teprve když klesne růstová intenzita, tj. v pomalé fázi pubertální akcelerace, zvětšují se znovu roční přírůstky podkožního vaziva. Přibývání podkožního vaziva u chlapců nastává až za vrcholem akcelerace do délky. Ve stejném časovém sledu se rozvíjí i svalstvo (Blecha, 1966).

Růst a vývoj sledovaných rozměrů charakterizující stav výživy probíhá u každého jedince podle určitých zákonitostí. Růst a vývoj je určen dědičnými faktory, jejichž uplatnění však ovlivňují faktory prostředí, např. stavba výživy, výživové zvyklosti, tělesný pohyb aj. Dědičné faktory stanoví hranice, ve kterých se organizmus může vyvíjet a prostředí svými vlivy určuje, co a do jaké míry se ze zděděných předpokladů uskuteční.

Celkový tělesný vzhled člověka je dán nejen jeho výškou a hmotností, ale i vlastnostmi dalších tělesných znaků. Dva jedinci stejné výšky mohou působit různým dojmem například proto, že jeden má dlouhý trup a kratší dolní končetiny, druhý je naopak nápadný delšími končetinami, jeden má dobře vyvinutou kostru a silné svaly, druhý má gracilní kostru a slabší svalstvo (Machová, 2002).

Člověk prochází během života řadou vývojových a růstových změn. Růstem se postupně zvětšuje velikost celého těla i velikost jeho jednotlivých částí (Lebl, Krásničanová, 1996). Na růst člověka ale působí řada faktorů, které působí buď pozitivně či negativně.

Na růstu a vývoji se výrazně podílí správné množství a složení potravy, přiměřená tělesná práce a pohyb, vystřídaný dostatečným odpočinkem, pravidelný pobyt na čerstvém vzduchu a slunci, zdravé bydlení, zachovávání hygienických zásad jednotlivců i všech osob v okolí, lékařský dohled na zdraví a včasné léčení nemoci, péče o harmonický duševní vývoj a výchovu (Fetter, 1967).

Tělesné proporce jsou ovlivněny řadou faktorů. Důležitou úlohu sehrává výživa a celkový životní styl. Co se týče výživy, tak dochází k zásadním chybám u současné populace. Problémy se týkají nejenom dětí a dospívajících, ale také

dospělých jedinců. V současné době je zaznamenána nadměrná spotřeba látek, jejichž konzumace není žádoucí, např. živočišné tuky, cholesterol, cukry, soli, a naopak nedostatek nenasycených mastných kyselin, vitamínů, vápníku, železa, apod. Nevhodná skladba výživy souvisí s nadměrnou konzumací uzenin, nízkou spotřebou zeleniny a ovoce, přílišným zařazováním sladkých jídel do jídelníčku, aj. Nejen struktura potravin je důležitá, ale také stravovací zvyklosti promítající se do správného vývoje člověka (Vignerová, Bláha, 2001).

V České republice byl uskutečněn projekt týkající se toho, jakou měrou se podílí na výskytu nadměrné a nízké hmotnosti výživové zvyklosti, životní styl, vzdělání rodičů aj. Stravovací zvyklosti úzce souvisí se vzděláním. Čím vyšší má člověk vzdělání, tím více si uvědomuje nutnost kvalitní a vyvážené stravy a více dbá na svou výživu.

To, zda se více vyskytuje obezita u chlapců nebo u děvčat nebylo potvrzené. Podle Ošancové (1974) mnohem více záleží na tom, v jakých sociálních podmínkách se daný chlapec či dívka vyskytují. Ve své publikaci dále uvádí závislosti výskytu obezity na podmínkách velikosti sídla. Podává vysvětlení k tomu, proč je výskyt obezity tak vysoký a proč je situace na venkově o tolik horší než ve městě. Energetická spotřeba značně převyšuje energetický výdej. Mnozí lidé přeceňují svůj energetický výdej a stravují se proto nepřiměřeně. U mnoha osob se projevuje skutečnost, že práce v zaměstnání i doma klade menší energetické nároky než dříve, dokud nebyla mechanizována. Tento menší výdej energie by se musel buď kompenzovat nižší spotřebou, nebo větším energetickým výdejem v době volna. Ošancová sledovala efekt frekvence příjmu potravy u tří souborů dětí. Každý ze souborů měl různou frekvenci příjmu stravy a hodnotil se přírůstek jedinců z jednotlivých souborů. Výsledek výzkumu se opět dal očekávat a také se potvrdil - tendence k většímu přibývání váhy se objevila u jedinců s malým počtem denních jídel.

Také režim příjmu potravy v průběhu dne v závislosti na programu dne není adekvátní - často jsou vynechávány snídaně a největší energetický příjem je na sklonku dne, v klidu doma (Pařízková, Lisá, 2007).

Vhodná výživa a správné výživové zvyklosti patří do základních předpokladů harmonického růstu a vývoje člověka. Aby docházelo k harmonickému vývoji a růstu, musí tedy být energetická bilance potravy v rovnováze. Pokud je dlouhodobě porušena energetická rovnováha mezi příjmem a výdejem, dochází ke vzniku řady chorob (Hainer 2001).

V některých životních obdobích je riziko ztloustnutí větší. Jde o období počínajícího dospívání – puberty, dále u žen o období těhotenství a kojení a konečně období přechodu. Velmi riziková je i doba bezprostředně po vynechání aktivní sportovní činnosti, když se vědomě nesníží navyklý vysoký příjem potravy. Také zanechání kouření je momentem, který vyvolává zvýšený příliv potravy s rychlým přírůstkem hmotnosti (Hejda, 1987).

V prevenci obezity by měla být zvláštní pozornost věnována dětem s vyšším rizikem vzniku obezity. Cílovými skupinami dětí, u kterých je vyšší riziko vzniku obezity, jsou děti s abdominální obezitou, s rodinnou anamnézou obezity nebo diabetu, s gestačním diabetem u matky, s nízkou porodní váhou, se zpomaleným růstem, s časným nástupem adiposity rebound a u dětí senzitivních etnických skupin (Machová, 1993).

V ČR je obezitou postiženo asi 25 procent žen, 22 procent mužů a nadváha obecně představuje potíže pro více než 50 procent populace středního věku. Vzestup výskytu obezity byl zejména v poslední dekádě minulého století velmi výrazný a je prokázán ve většině ekonomicky vyspělých státech (www.szu.cz).

Pokud jedinec žije v takových podmínkách, ve kterých může být plně uplatněn jeho genetický potenciál, tj. při dostatečné zdravotní péči, zajištění vhodné výživy a ve vhodných sociálně – ekonomických podmínkách, pak jeho růst a vývoj by měl probíhat v souladu s doporučenými referenčními údaji (Bláha, Vignerová, 2006).

3. CÍL, SLEDOVANÝ SOUBOR, METODIKA

3.1. Cíl

Cílem této diplomové práce je:

1. Shromáždit hodnoty vybraných tělesných rozměrů u dětí ve věku 6 – 15 let.
2. Vybrat jedince, zanést jejich hodnoty do grafů a zhodnotit individuální růstové charakteristiky u jednotlivých rozměrů se zaměřením na výživovou situaci.

3.2. Sledovaný soubor

Toto longitudinální sledování probíhá již od roku 1997 a účastní se ho děti, které pochází z českobudějovických základních škol a okolí. V této diplomové práci byl sledován vývoj vybraných tělesných rozměrů a index BMI. Soubor použitý pro zpracování této diplomové práce činil celkem 110 probandů obojího pohlaví ve věku od 6 do 15 let.

Pro tuto diplomovou práci byly zkoumány charakteristiky vybraných tělesných rozměrů a index BMI u jihočeských dětí. Byly zaznamenány hodnoty hmotnostně výškového indexu BMI a následujících tělesných rozměrů:

Tělesná výška

Tělesná hmotnost

Obvod břicha

Obvod gluteální

Kožní řasa subscapulární

Kožní řasa nad tricepsem

Věkové kategorie jsou určeny na základě desetinného třídění (podle doporučení Světové zdravotnické organizace WHO). V následujícím textu jsou probandi ve věku 6,00 – 6,49 zařazeni do kategorie šestiletých, probandi ve věku 6,50 – 6,99 do kategorie šest a půlletých, probandi ve věku 7,00 – 7,49 do kategorie sedmiletých, probandi ve věku 7,50 – 7,99 do kategorie sedm a půlletých atd. Tyto kategorie platí pro tělesnou výšku, tělesnou hmotnost, obvod břicha a obvod gluteální.

Celkový přehled poskytuje následující tabulka:

Kategorie	Věk
šestiletých	6,00 – 6,49
šest a půlletých	6,50 – 6,99
sedmiletých	7,00 – 7,49
sedm a půlletých	7,50 – 7,99
osmiletých	8,00 – 8,49
osm a půlletých	8,50 – 8,99
devítiletých	9,00 – 9,49
devět a půlletých	9,50 – 9,99
desetiletých	10,00 – 10,49
deset a půlletých	10,50 – 10,99
jedenáctiletých	11,00 – 11,49
jedenáct a půlletých	11,50 – 11,99
dvanáctiletých	12,00 – 12,49
dvanáct a půlletých	12,50 – 12,99
třináctiletých	13,00 – 13,49
třináct a půlletých	13,50 – 13,99
čtrnáctiletých	14,00 – 14,49

čtrnáct a půlletých	14,50 – 14,99
patnáctiletých	15,00 – 15,49
patnáct a půlletých	15,50 – 15,99
šestnáctiletých	16,00 – 16,49

Referenční údaje kožní řasy subscapulární a kožní řasy nad tricepsem jsou k dispozici pouze v ročních intervalech.

Do věkové kategorie 6,00 – 6,99 byli zahrnuti všichni probandi, kteří v době měření dosáhli věku šesti let nebo tuto hranici překročili, ale ještě nedosáhli věkové hranice sedmi let.

Celkový přehled poskytuje následující tabulka:

Kategorie	Věk
šestiletých	6,00 – 6,99
sedmiletých	7,00 – 7,99
osmiletých	8,00 – 8,99
devítiletých	9,00 – 9,99
desetiletých	10,00 – 10,99
jedenáctiletých	11,00 – 11,99
dvanáctiletých	12,00 – 12,99
třináctiletých	13,00 – 13,99
čtrnáctiletých	14,00 – 14,99
patnáctiletých	15,00 – 15,99

3.3. Metodika

Zahájení mého výzkumu předcházelo několik kroků. Nejprve jsem se seznámila s danou problematikou prostřednictvím základní literatury. Dále jsem provedla cvičná měření pro osvojení správné techniky, která se uskutečnila pod

odborným dohledem. Na základě těchto zkušeností jsem asistovala a pomáhala při měřeních, která jsou součástí longitudinálního měření stejných probandů v jihočeském kraji.

Toto dlouhodobé měření, které bylo započato v roce 1997, vytváří podklady pro mou diplomovou práci.

3.4. Použitá měřidla

Pro zjišťování tělesné výšky byl použit antropometr- přenosná samostatná kovová cejchovaná tyč s milimetrovou škálou, jezdcem a zasunovacími pohyblivými jehlami.

Ke zjištění tělesné hmotnosti bylo využito přenosné osobní váhy s přesností 0,5 kg.

Obvodové rozměry byly získávány pomocí pásového měřidla s přesností na 0,1 cm.

K měření tloušťky kožních řas byl použit kaliper typu Harpenden.

3.5. Popis měření a měřených tělesných rozměrů

Tělesná výška

Tělesná výška je vertikální vzdálenost bodu vertex. Vertex je bod na temeni hlavy, který při poloze hlavy ve Frankfurtské horizontále leží nejvíce nahoře (Bláha, Vignerová, 1999).

Tělesná výška je zjišťována pomocí antropometru. Proband stojí vzpřímeně na rovné podložce, s patami a špičkami nohou u sebe, hlava je orientována ve Frankfurtské horizontále, paže spuštěny volně podél těla. Záda, hýždě a paty se dotýkají stěny (Bláha, P. a kol., 2006).

Hodnocení tělesné výšky podle percentilového grafu (Bláha, Vignerová, 2006):

Percentilové pásmo	Hodnocení
90 <	velmi vysoké
75 – 90	vysoké
25 – 75	střední
3 – 25	malé
<3	velmi malé

Tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost je měřená na osobní váze. Proband je vážen ve spodním prádle, na váze stojí rovnoměrně na obou nohách, hledí přímo před sebe, paže spuštěny volně podél těla (Bláha, Vignerová, 2006).

Obvod břicha

Obvod břicha měříme pásovou mírou ve vodorovné rovině přes pupek. Pásová míra je vedena vodorovně i na zadní straně těla měřeného, přiléhá ke kůži, ale nesmí ji stlačovat ani být volná. Měříme zpředu přímo na těle (nikoliv přes oděv) s přesností 0,5 cm. Nejedná se o obvod pasu (Vignerová, Bláha, 2001).

Obvod gluteální

Obvod gluteální měříme pásovou mírou ve vodorovné rovině přes největší vyklenutí hýždí kolmo na osu těla. Pásová míra je vedena vodorovně i na zadní straně těla měřeného, přiléhá k tělu, ale nesmí kůži pod sebou stlačovat ani být volná. Měříme ve stoji spojném (paty a špičky u sebe), přes spodní prádlo, případně tenký sportovní oděv, s přesností na 0,5 cm (Vignerová, Bláha, 2001).

Kožní řasa subscapulární

Kožní řasa subscapulare (pod lopatkou). Vyšetřovaná osoba stojí otočená zády k nám, její ramena jsou uvolněná, paže visí volně podél těla. Kožní řasa leží těsně pod dolním úhlem pravé lopatky, probíhá mírně šikmo dolů podle průběhu žeber (asi 45°), tj. směrem k okraji těla. Měříme těsně pod prsty, které svírají vytaženou řasu (Vignerová, Bláha, 2001).

Kožní řasa nad tricepsem

Tloušťku řasy měříme na zadní straně pravé paže volně spuštěné podél těla v úrovni zjišťování obvodu paže. Řasu vytahujeme svisle asi 1 cm nad místem, ke kterému přikládáme měřicí styčné plošky kaliperu. Vyšetřovaná osoba je k nám při měření otočena zády (Vignerová, Bláha, 2001).

3.6. Proporční index BMI

Index tělesné hmotnosti neboli Body mass index (BMI) se všeobecně používá pro posouzení hmotnostně-výškového poměru.

$$\text{BMI} = (\text{tělesná hmotnost [kg]} / (\text{tělesná výška [m]})^2).$$

Hodnocení BMI podle percentilového grafu (Blahá, Vignerová, 2006):

Percentilové pásmo	Hodnocení
97<	obézní
90 – 97	nadměrná hmotnost
75 – 90	robustní
25 – 75	proporcionální

10 – 25	štíhlé
<10	hubené

4. VÝSLEDKY A DISKUSE

Celý zkoumaný soubor 110 chlapců a dívek jsem rozdělila do dvou skupin podle pohlaví. Pro všechny probandy jsem zhotovila individuální křivky, a ty zanesla do příslušných percentilových s referenčními údaji.

Výběr probandů vycházel z individuálních křivek zaznamenaných do grafů Body Mass Indexu s percentilovými hodnotami z důvodu, jelikož index tělesné hmotnosti BMI je považován za klasickou metodu pro posouzení nadváhy a obezity (Pařízková, Lisá, 2007). Pokud by byli jedinci vybráni pouze podle tělesné hmotnosti, tak by tento samotný rozměr nevyprávěl o jejich stavbě. Do diplomové práce jsem si zvolila jednak ty jedince, u kterých je viditelné zvyšování tělesné hmotnosti v důsledku zvyšování tukové složky nebo ty jedince, kde se tělesná hmotnost zvyšuje rychlým růstem tělesné výšky. A naopak jsem volila ty jedince, jejichž tělesná hmotnost se snižuje ubýváním tukové složky nebo ty, u nichž se hmotnost velmi málo zvětšuje nebo ubývá díky zpomalenému až ukončenému růstu tělesné výšky.

Na základě těchto grafů bylo pro svou výjimečnost vybráno 12 probandů, 6 dívek a 6 chlapců, u kterých jsem zachytila a zhodnotila tělesný růst a vývoj charakterizující stav výživy.

Abych mohla zhodnotit, zda vývoj tělesných charakteristik dítěte odpovídá jeho věku a zda parametry tělesných rozměrů jsou proporční či nikoli, vztahuji rozměry tělesných znaků k referenčním údajům, které jsou k dispozici pro danou populaci. Pro posouzení používám formu růstových (percentilových) grafů.

U tělesné hmotnosti jsem navíc vypracovala grafy znázorňující půlroční přírůstky.

Percentilové grafy tělesné hmotnosti, tělesné výšky, BMI, obvodu břicha a obvodu gluteálního byly sestrojeny díky údajům z 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 (Bláha, 2001). Jelikož není

publikace, která by obsahovala referenční údaje všech sledovaných tělesných charakteristik této diplomové práce, musela jsem použít pro sestavení percentilových grafů kožní řasy subscapulární a kožní řasy nad tricepsem údaje ze studie sledující růst českých dětí a dospívajících (Vignerová, Bláha, 2001).

Pokud není v tabulkách v určitých věkových kategoriích zaznamenán žádný údaj, znamená to, že vybraný proband se příslušného měření nezúčastnil. V místech chybějícího záznamu je křivka grafu přerušena.

Jelikož trend růstu a vývoje je u obou pohlaví ve sledovaných rozměrech různý, došlo k rozdělení do dvou základních skupin, a to na skupinu dívek a skupinu chlapců.

4.1. Dívky

Dívka č. 1

Výsledky:

Graf č. 1.a.1.: Hodnoty hmotnosti jsou ve věku od 7. do 11,5. roku na úrovni 10. percentilu, poté klesnou k 3. percentilu, od 13,5. roku začínají opět stoupat a znovu se dostávají k 10. percentilu. Hodnoty tělesné hmotnosti jsou malé a podprůměrné.

Graf č. 2.a.1.: K největším přírůstkům tělesné hmotnosti dochází od 12 do 14,5 let s tím, že největší půlroční přírůstek je ve 14 letech, a to 4 kg.

Graf č. 3.a.1.: Distanční růstová křivka tělesné výšky se nachází po celou dobu měření ve středním růstovém pásmu. V tělesném růstu dochází k nápadnějšímu zrychlení od 13,5. roku, kdy se křivka posouvá z hodnot pod 50. percentilem k hodnotám 75. percentilu. Tělesná výška dosahuje v 15 letech 169,3 cm.

Graf č. 4.a.1.: Hodnoty BMI ve věku 7 - 15 let jsou kolem 3. percentilu. Od 7 do 8,5 let se hodnoty křivky BMI nachází mírně nad 3. percentilem a od 9,5

do 15 let výrazně pod 3. percentilem. Nejnižší hodnoty BMI lze pozorovat v 11,5 letech.

Graf č. 5.a.1.: Hodnoty obvodu břicha jsou většinou malé a podprůměrné. Z velké části se nachází mezi 10. a 25. percentilem. Pouze v 7., 12. až 12,5. a v 15. roce se hodnoty zvětšují natolik, že se dostávají do středního pásma mezi 25. a 50. percentil.

Graf č. 6.a.1.: Hodnoty obvodu gluteálního jsou podprůměrné, jelikož se nachází po celou dobu výzkumu mezi 3. a 10. percentilem.

Graf č. 7.a.1.: Hodnoty kožní řasy subscapulární jsou většinou podprůměrné. Od 7 do 8 let se hodnoty nachází mezi 3. a 10. percentilem. V 8,5. roce dochází k velkému výkyvu, kdy se hodnota zvětší a dostane se od 3. percentilu až mírně nad 25. percentil. Od 9,5 do 13 let dochází ke kolísání hodnot pod křivkou 3. percentilu. Od 13 do 15 let mají hodnoty vzestupnou tendenci a v 15 letech dosahují k 10. percentilu.

Graf č. 8.a.1.: Hodnoty kožní řasy nad tricepsem se nachází od 7 do 7,5 let v blízkosti 10. percentilu. V následujícím půlroce se křivka kožní řasy nad tricepsem dostává až k 25. percentilu. Od 9,5 do 12,5 let probíhá křivka sledované dívky kolem křivky 10. percentilu, střídavě pod a nad touto křivkou. Ve 13. a 13,5. roce se velikost kožní řasy zmenšuje a hodnoty se dostávají výrazně pod 10. percentil. Od 13, 5 let se naopak velikost řasy zvětšuje a hodnoty tedy stoupají. V 15 letech se hodnota velikosti kožní řasy nacházejí až u 25. percentilu. Všechny zaznamenané hodnoty jsou podprůměrné.

Diskuse:

Při pravidelných měřeních by měla růstová křivka tělesné výšky probíhat souběžně s percentilovými křivkami, nejlépe v rozpětí 25. – 75. percentilu, mezi nimiž lze právě pozorovat křivku dané dívky (Bláha, Vignerová, 2006).

Křivka tělesné výšky se nachází ve středním růstovém pásmu, tedy ve vyšším pásmu než hodnoty tělesné hmotnosti v příslušném percentilovém grafu. Vzhledem ke střední tělesné výšce a podprůměrné tělesné hmotnosti se hodnoty

BMI stávají podprůměrné. Jelikož se většina zaznamenaných hodnot BMI této dívky nachází pod 3. percentilem, je dívka hodnocena podle stupnice BMI jako hubená (Bláha, Vignerová, 2006). Lebl, Provazník, Hejčmanová (2007) uvádějí, že u jedinců, jejichž hodnoty BMI se pohybují pod 3. percentilem jsou již alarmující a je nutno zjistit příčinu tak nízké hmotnosti. Poukazují na to, že se může jednat např. o poruchu příjmu potravy.

U průměrné populace dívek dochází podle semilongitudinální studie k nejvyšším půlročním přírůstkům poměrně dříve než u dívky č. 2, a to ve věku 11,5 – 12 let. Nejvyššího přírůstku dívka dosáhla ve 14. roce a to 4 kg / 6 měsíců. Referenční populace dívek dosahuje nejvyššího půlročního přírůstku 3 kg (Bláha a kol., 2006). Na zvětšující se hmotnosti, ke které dochází od 13,5 let, se nejvíce podílí zrychlující se růst tělesné výšky. Všechny rozměry (obvod břicha, obvod gluteální, kožní řasa nad tricipsem i kožní řasa subscapulární) charakterizující stav výživy se nachází v pásmech podprůměru, což naznačuje malý podíl tuku v těle.

Dívka č. 2

Výsledky:

Graf č. 1.a.1.: Křivka tělesné hmotnosti probíhá v percentilovém grafu kolem křivky 97. percentilu a od 10 let křivka stoupá nad tento percentil. Hodnoty tělesné hmotnosti jsou v pásmu nadprůměru, nejvíce ve 12 a 14,5 letech.

Graf č. 2.a.1.: Hodnoty půlročních přírůstků jsou nejvyšší v 11 a ve 14,5 letech, a to 8,5 kg. Tyto půlroční přírůstky jsou téměř trojnásobně větší, než jaký je přírůstek průměrné populace semilongitudinální studie (Bláha a kol., 2006).

Graf č. 3.a.1.: Distanční růstová křivka tělesné výšky probíhá od 6 do 14 let v pásmu mezi 75. a 90. percentilem. V posledním měření ve 14,5 letech je hodnota pod křivkou 75. percentilu. Růst tělesné výšky lze považovat za ukončený. Konečná tělesná výška je ve 14,5 letech 168,2 cm, což je průměrná hodnota.

Graf č. 4.a.1.: Po celou dobu měření, tedy od 6 do 14,5 let, je křivka BMI této dívky nad 97. percentilem. Výjimka je ve věku 7,5 - 8,5 let, kdy křivka klesla do pásma pod 97. percentil. Nejvíce se hodnoty BMI oddálily od 97. percentilu ve 12. a 14,5. roce.

Graf č. 5.a.1.: Hodnoty obvodu břicha jsou nadprůměrné. Od 6 do 7 let jsou hodnoty nad 97. percentilem. Od 7 do 7,5 let se rozměr zmenšuje a křivka klesá pod 97. percentil. Od 7,5 do 10 let jsou hodnoty daného obvodu pod 97. percentilem s malým vychýlením v 9,5 letech nad zmiňovaný percentil. Od 10 let se obvod břicha výrazně zvětšuje a křivka stoupá nad 97. percentil. Ve 14,5 letech křivka končí výrazně nad 97. percentilem s hodnotou 100,5 cm, přičemž maximální hodnota souboru 97. percentilu je v 15 letech 92,1 cm (Bláha, Vignerová, 2006).

Graf č. 6.a.1.: Hodnoty obvodu gluteálního jsou nadprůměrné. Od 6 do 7 let jsou hodnoty mezi 90. a 97. percentilem. Od 7 do 7,5 let se rozměr zmenší a křivka klesá pod 90. percentil, kde je pouze do 8. roku. Od 8,5 do 11 let je křivka mezi 90. a 97. percentilem. Zrychlený růst pokračuje a křivka se od 11 let přesouvá do pásma nad 97. percentil, ve kterém se pohybuje až do posledního měření.

Graf č. 7.a.1.: Hodnoty kožní řasy subscapulární dosahují vysokých hodnot. Ve věku 6 let křivka začíná mírně nad 97. percentilem, od 6,5 do 9,5 let se hodnoty křivky nachází mezi 90. a 97. percentilem. Od 9,5 do 10 let došlo k výraznému zrychlení růstu kožní řasy a to tak, že se křivka v 10 letech přesunula z pásma mezi 90. a 97. percentilem do pásma výrazně nad 97. percentilem. Nad 97. percentilem se křivka pohybuje až do 14,5 let.

Graf č. 8.a.1.: Křivka kožní řasy nad tricipsem se nachází v pásmu nad 97. percentilem. V 10,5. roce došlo k výraznému zvýšení tohoto rozměru. Pouze od 7 do 8,5 let a ve 14 letech se křivka dostává do pásma mezi 90. a 97. percentil.

Diskuse:

Dívka je hodnocena jako vysoká. Hodnoty tělesné hmotnosti jsou vysoce nadprůměrné. Vzájemným poměrem tělesné výšky a tělesné hmotnosti se hodnoty BMI také posunují do nadprůměrných hodnot. Body Mass Index, který je většinou nad 97. percentilem, znamená podle stupnice jednoznačnou obezitu. Prognóza obezity v dětství je nepříznivá. Je známo, že 80 % obézních dětí zůstává obézními i v dospělosti se všemi uvedenými následky (Ošancová, Hejda, 1974). Růst tělesné hmotnosti neodpovídá růstu tělesné výšky, a proto tyto nadprůměrné hodnoty jsou způsobené růstem jiných tělesných komponent. Od 10 let dochází ke zvyšování hmotnosti. Zvyšování hmotnosti nastává v důsledku výrazného rozvoje tukové složky, což dokazují zrychlené nárůsty sledovaných řas i obvodů. Tělesná výška se za poslední půlrok měření vůbec nezměnila, ale hmotnostní přírůstek byl 8,5 kg. Nárůst hmotnosti vysvětluje přibývání podkožního tuku, který dokazuje zvětšení obvodu břicha, obvodu gluteálního i kožní řasy nad tricepsem. Podíl tukové složky je velmi vysoký.

Dívka č. 3

Výsledky:

Graf č. 1.a.2: Hodnoty tělesné hmotnosti se v 6 a 7 letech nachází pod hodnotami 75. percentilu a od 7,5 do 12 let v nadprůměrných pásmech, a to mezi 75. a 97. percentilem. Jelikož se hodnoty od 12,5 do 15 let nacházejí kolem 50. a 75. percentilu, má dívka č. 5 v tomto období průměrnou hmotnost vzhledem k referenčním údajům dané populace.

Graf č. 2.a.2.: Největší půlroční přírůstky byly zaznamenány v 7,5 letech 5,5 kg, v 8,5 letech 5 kg a ve 14,5 letech 4,5 kg.

Graf č. 3.a.2.: Růst tělesné výšky je od 7 do 10,5 let zrychlený, přičemž má tendenci stoupat k vyšším percentilovým hodnotám. V 7 letech začíná těsně pod křivkou 90. percentilu a v 9,5 letech se přesouvá k 97. percentilu. Od 9,5 do 11,5 se křivka pohybuje nad 97. percentilem. Od 10,5 let se rychlost růstu zpomaluje a tendencí křivky je naopak pokles. Ve 14,5 letech je křivka této dívky mezi 50. a

75. percentilem. Tělesná výška je ve 14,5 letech 165,8 cm a předpokládá se ukončený růst. Průměrná tělesná výška současných patnáctiletých dívek je 165,6 cm (Bláha, Vignerová, 2006).

Graf č. 4.a.2.: Křivka BMI prochází dvěma pásmy. V 8 letech se křivka dostává z hodnot pod 50. percentilem na 75. percentil a od 8,5 do 11 let je v pásmu mezi 75. a 90. percentilem. Od 11,5 do 14,5 let se křivka vrací do středního pásma, kde je dívka hodnocena jako jedinec proporcionální.

Graf č. 5.a.2.: Hodnoty obvodu břicha jsou v 6 a 7 letech průměrné a pohybují se u křivky 50. percentilu. V 7,5 letech se hodnota zvětšuje tak, že se posouvá mezi 75. a 90. percentil a v 8,5 letech dochází k dalšímu velkému zvětšení hodnot. V 8,5 letech hodnota této dívky odpovídá hodnotě 97. percentilu. Od 8,5 do 12,5 let se hodnoty pohybují mezi 90. a 97. percentilem a ve 13. roce se hodnoty zmenšují tak, že se křivka přesouvá do pásma mezi 75. a 90. percentil, kde probíhá až do 14 let. Ve 14,5. roce se hodnoty opět zvětší a křivka se dostává opět mezi 90. a 97. percentil.

Graf č. 6.a.2.: Na začátku v 6 a 7 letech a na konci měření ve 14 a 14,5 letech jsou hodnoty obvodu gluteálního průměrné. Od 7,5 do 13,5 let se křivka pohybuje mezi 75. percentilem a mírně nad 90. percentilem. Většina naměřených hodnot z celé doby sledování se tedy nachází v nadprůměrných pásmech. Stejně jako u obvodu břicha dochází u obvodu gluteálního zpočátku ke zrychlenému růstu. U obvodu gluteálního dochází ke zrychlenému růstu přibližně do 9,5 let, poté následuje růst rovnoměrný a nakonec dochází ke zpomalení. Toto se projevuje na křivce tak, že se dostává do vyšších pásem a poté se vrací zpět do pásma nižšího.

Graf č. 7.a.2.: Křivka kožní řasy subscapulární začíná v 6 letech mezi 10. a 25. percentilem a v 7 letech se nachází mezi 3. a 10. percentilem. Ve věku 7 - 7,5 let se křivka dostává z pásma od 3. a 10. percentilu do pásma mezi 50. a 75. percentilem a v tomto percentilovém pásmu probíhá až do 12,5 let. Od 13 do 14,5 let křivka klesá a nachází se mezi 50. a 25. percentilem.

Graf č. 8.a.2.: Hodnoty kožní řasy nad tricepsem se nacházejí většinou kolem 50. a 75. percentilu. V 8,5 letech došlo k výraznějšímu zvětšení rozměru a hodnota je tedy mezi 75. a 90. percentilem.

Diskuse:

Na začátku, od 6 do 8 let, a na konci výzkumu, od 11,5 do 14,5 let, je dívka hodnocena podle stupnice BMI jako proporcionální. Ve věku 8,5 - 11 let se ovšem nalézá v pásmu, kde už je hodnocena jako jedinec robustní (Bláha, Vignerová, 2006). To, že je dívka zařazena do kategorie robustních, je způsobeno díky zvýšeným hodnotám tělesné hmotnosti. Tělesná výška sice dosahuje vyšších hodnot než tělesná hmotnost, ale nedostatečně vysokých k tomu, aby se index BMI posunul do průměrných hodnot. Zvýšení hmotnosti velice úzce souvisí se zvýšením obvodu břicha i obvodu gluteálního. Obvod břicha odpovídá nadprůměrné tělesné výšce. U jedinců dosahujících takových tělesných výšek bývá i obvod břicha zvětšený. Kožní řasa nad tricepsem a kožní řasa subscapulární dosahují většinou průměrných hodnot, čili zvýšený podíl podkožního tuku nenaznačují.

Dívka č. 4

Výsledky:

Graf č. 1.a.2.: Křivka tělesné hmotnosti dívky č. 4 probíhá od 6,5 do 8 let mezi 10. a 3. percentilem a od 8 do 15 let pod křivkou 3. percentilu. Hodnoty tělesné hmotnosti této dívky jsou velmi malé a podprůměrné.

Graf č. 2.a.2.: K největšímu nárůstu tělesné hmotnosti dochází od 11,5 do 14,5 let. Největší půlroční přírůstek je ve 12,5 letech 3,5 kg.

Graf č. 3.a.2.: Růstová křivka tělesné výšky dívky č. 4 probíhá od 6,5 do 15 let v pásmu pod 3. percentilem. Od 12 let je patrné zpomalování růstu této dívky, tím se křivka ještě více oddaluje od 3. percentilu směrem dolů. Dívka je hodnocena jako velmi malá. V 15 letech dívka měří 145,5 cm a růst tělesné výšky je ukončen.

Graf č. 4.a.2.: Tendencí hodnot BMI je jejich pokles do nižších percentilových pásem a poté jejich vzestupný návrat do pásma, ve kterém začínaly. Křivka BMI tedy začíná i končí ve stejném percentilovém pásmu, a to pod 50. percentilem. V 8. roce se hodnota hmotnostně výškového poměru snižuje a dostává se do pásma mezi 25. a 10. percentil, kde se hodnoty nacházejí až do 13,5 let. Ve 14. roce se hodnota naopak zvětší a vrací se do pásma, ve kterém hodnota začínala, tedy mezi 25. a 50. percentil.

Graf č. 5.a.2.: Hodnoty obvodu břicha v 6,5 letech začínají pod hodnotou 25. percentilu. V 7 letech klesají k 10. percentilu, kde se pohybují do 10 let. Od 10 do 12,5 let se díky rychlému zvětšování hodnot křivka posouvá k 25. percentilu, kde se nachází do 13 let. Od 13 let dochází opět k výraznému zvětšování a křivka se dostane ve 14,5 letech až nad 50. percentil.

Graf č. 6.a.2.: Křivka obvodu gluteálního je u dívky č. 4 většinou mezi 10. a 3. percentilem. Pouze ve věku 8,5 - 10 let mírně klesá pod 3. percentil.

Graf č. 7.a.2.: Křivka kožní řasy subscapulární je ve středním pásmu mezi 25. a 75. percentilem. Ve 14,5 letech se kožní řasa výrazně zvětší a dosáhne takových hodnot, které se blíží hodnotám 90. percentilu. Od 14,5 – 15 let se naopak kožní řasa zmenší a křivka se dostane zpět do pásma mezi 50. a 75. percentil.

Graf č. 8.a.2.: Křivka kožní řasy nad tricepsem probíhá od 6,5 do 14 let v pásmech mezi 10. až 50. percentilem. Ve 14,5 letech se hodnota rozměru zvětší a posune se z pásma mezi 25. a 50. percentilem nad křivku 75. percentilu. V 15 letech křivka této dívky končí na hodnotě 75. percentilu.

Diskuse:

Zatímco křivka tělesné výšky ve věku od 6,5 do 9 let probíhala téměř rovnoměrně s křivkou 3. percentilu, tendence zpomalení až zastavení přibývání tělesné hmotnosti znázorňuje křivka svým poklesem pod 3. percentil. To dokazuje i křivka půlročních přírůstků s velmi malými hodnotami. V 9 letech jsou hodnoty dokonce záporné a tělesná hmotnost tedy ubývá. Vzájemný poměr mezi ubýváním

tělesné hmotnosti a rovnoměrným růstem tělesné výšky posune v 8 letech hodnoty BMI, které začínaly pod 50. percentilem, níže mezi 10. a 25. percentil. Hodnoty pod 25. percentilem znamenají sníženou hmotnost (Lebl, Provazník, Hejmanová, 2007).

Od 13 let je u dívky pozorováno zpomalení růstu tělesné výšky, přičemž od 13,5 do 14,5 let jsou u této dívky zaznamenány poměrně velké půlroční přírůstky v tělesné hmotnosti. Tyto dvě veličiny, tělesná výška a tělesná hmotnost k sobě vztažené, určují posun průběhu křivky BMI z pásma mezi 10. a 25. percentilem do pásma mezi 25. a 50. percentil. S tělesnou hmotností 41 kg a tělesnou výškou 145,2 cm ve věku 14,5 let se tato dívka v jejím vývoji nejvíce přiblížila 50. percentilu v percentilovém grafu BMI.

Jelikož růst tělesné výšky je od 13 let velmi malý, o nárůstu tělesné hmotnosti nejvíce vypovídá obvod břicha, kožní řasa subscapulární a kožní řasa nad tricepsem.

Dívka č. 5

Výsledky:

Graf č. 1.a.3.: Křivka tělesné hmotnosti prochází více pásmy. Od 6,5 do 7,5 let se nachází v pásmu nad 90. percentilem a od 8 do 10,5 let v pásmu mezi 75. a 90. percentilem. Od začátku měření až do 10,5 let jsou tedy hodnoty tělesné hmotnosti nadprůměrné. Od 11 do 15 let se křivka pohybuje ve středním pásmu mezi 50. a 75. percentilem a hodnoty jsou v tomto období průměrné.

Graf č. 2.a.3.: Od 13,5 do 15 let dochází k nejvyšším půlročním přírůstkům. Ve 14 letech je půlroční přírůstek tělesné hmotnosti nejvyšší a má hodnotu 6 kg.

Graf č. 3.a.3.: Hodnoty tělesné výšky se nacházejí po celou dobu měření, tedy ve věku 6,5 - 15 let, nad úrovní 97. percentilu pouze s malým poklesem ve 12,5 letech pod uvedený percentil. V 15 letech měří 182,2 cm.

Graf č. 4.a.3.: Křivka BMI začíná v 6,5 letech na 50. percentilu, prochází středním pásmem a ve 12,5 letech se dostává pod 25. percentil. Ve 13,5 letech

křivka dívky klesá na hodnotu 10. percentilu. Od tohoto nejnižšího bodu vzrůstá k 25. percentilu, kde končí v 15 letech. Od 12,5 do 15 let jsou hodnoty BMI podprůměrné.

Graf č. 5.a.3.: Křivka obvodu břicha začíná v 6,5 letech mezi 75. a 90. percentilem a v 7 letech se obvod zvětší a dosáhne hodnoty až nad 90. percentilem. Od 7,5 do 8,5 let se hodnoty zmenšují a v 8,5 letech se nacházejí pod 75. percentilem. V 9 letech se hodnota křivky posouvá mezi 75. a 90. percentil a v tomto pásmu se udržuje až do posledního měření v 15 letech. Hodnoty obvodu břicha jsou u této dívky, až na výjimku v 8,5 letech, nadprůměrné.

Graf č. 6.a.3.: Křivka obvodu gluteálního prochází od 6,5 do 7,5 let rovnoměrně nad 75. percentilem. Od 8 do 15 let je křivka tohoto obvodu pouze mezi 50. a 75. percentilem a v tomto období jsou hodnoty rozměru průměrné.

Graf č. 7.a.3.: Od 6 do 11 let se křivka kožní řasy subscapulární nachází ve středním pásmu mezi 25. a 75. percentilem s výjimkou v 8,5. roku, kdy je hodnota pod 25. percentilem. Od 11,5 do 15 let je křivka rozměru v pásmech podprůměrných hodnot. V 11,5 a 12,5 letech jsou hodnoty mezi 25. a 10. percentilem. Údaje mezi 11,5. a 12,5. rokem chybí. Ve 13. roce se hodnoty zmenšují a dostávají se až pod 3. percentil, kde jsou do 13,5. roku. Od 14 do 15 let se naopak hodnoty zvětšují a nacházejí se mezi 3. a 10. percentilem.

Graf č. 8.a.3.: Křivka kožní řasy nad tricipsem probíhá po celou dobu výzkumu mezi 25. a 75. percentilem a hodnoty jsou tedy průměrné. Od 6,5 do 11,5 let probíhají hodnoty rozměru kolem 50. percentilu a od 12,5 do 15 let mezi křivkami 50. a 25. percentilu.

Diskuse:

Dívka je od 6,5 do 11,5 let hodnocena podle stupnice BMI jako proporcionální a od 12,5 do 15 let jako štíhlá (Bláha, Vignerová, 2006). Vzhledem k nadprůměrným hodnotám, které dosahuje po celou dobu výzkumu, je dívka řazena do kategorie velmi vysokých. Hodnoty tělesné hmotnosti, které jsou do 10,5 let samostatně hodnoceny jako nadprůměrné, jsou vzhledem k výšce

odpovídající. I když od 12,5 do 13,5 let dochází ke značným půlročním přírůstkům tělesné hmotnosti, přesto se dívka vzhledem k tělesné výšce řadí podle BMI do kategorie štíhlých. I když jsou od 13,5 let přírůstky tělesné hmotnosti značné, neodpovídají zrychlenému růstu tělesné výšky. Nadprůměrné hodnoty obvodu břicha jsou vysvětleny nadprůměrnou tělesnou výškou. Pokud je dívka velmi vysoká, není pravděpodobně, že by dosahovala hodnot obvodu břicha, které jsou charakteristické pro průměrné dívky.

Dívka č. 6

Výsledky:

Graf č. 1.a.3.: Růstová křivka tělesné hmotnosti této dívky je po celou dobu měření ve středním pásmu, a to mezi 25. a 75. percentilem. Hmotnost této dívky je průměrná po celou dobu výzkumu.

Graf č. 2.a.3.: K největším půlročním přírůstkům dochází ve věkovém rozmezí 12 - 14,5 let s tím, že ve 13 letech je největší přírůstek, a to 7 kg.

Graf č. 3.a.3.: Distanční růstová křivka tělesné výšky u dívky č. 6 téměř přesně kopíruje křivku 25. percentilu s tím, že od 14 let pod tuto křivku spadá. Křivka zasahuje spodní část středního pásma a pásmo mezi 10. a 25. percentilem. Jelikož křivka této dívky je na rozhraní dvou pásem, klasifikuji ji podle tělesné výšky jako střední až malou a v posledních měřeních jako dívku malou. Tělesná výška v 15 letech je 159,2 cm.

Graf č. 4.a.3.: V 6 letech začíná křivka BMI na 50. percentilu, od tohoto věku křivka stoupá a v 8 letech protíná křivku 75. percentilu. Od 8 do 13,5 let se křivka BMI pohybuje přibližně mezi 75. a 90. percentilem. Po tuto dobu je dívka podle BMI zařazena do kategorie robustních. Od 13,5 do 15 let je křivka této dívky mezi 50. a 75. percentilem.

Graf č. 5.a.3.: Hodnoty křivky obvodu břicha probíhají ve věku 6,5 - 8,5 let mezi 50. a 75. percentilem, od 9 do 9,5 let mezi 75. a 90. percentilem a od 10 do 12 let už mezi 90. a 97. percentilem. Od 12,5 let až do posledního měření v 15 letech se hodnoty pohybují přibližně mezi 75. a 90. percentilem, pouze ve 14

letech se hodnota výrazně zmenší a posune se až nad 50. percentil. Hodnoty obvodu břicha jsou převážně od 9 do 15 let nadprůměrné.

Graf č. 6.a.3.: Křivka obvodu gluteálního se v příslušném grafu nachází ve středním pásmu, a to velkou částí mezi 50. a 75. percentilem. Hodnoty rozměru jsou řazeny k průměrným hodnotám vzhledem k referenčním údajům. Ve 13 letech dochází k velkému zvětšení rozměru, kdy se křivka dostane z 50. na 75. percentil.

Graf č. 7.a.3.: Křivka kožní řasy subscapulární se po celou dobu měření nachází mezi 25. a 75. percentilem a jsou průměrné s výjimkou v 6,5 a 7 letech. V 6,5 a 7 letech se hodnoty rozměru nachází kolem 10. percentilu. V 10,5 letech lze z křivky pozorovat velký nárůst rozměru kožní řasy, který se projeví posunem křivky z 50. percentilu na 75. percentil.

Graf č. 8.a.3.: Křivka kožní řasy nad tricepsem dosahuje průměrných hodnot a pohybuje se mezi 25. a 75. percentilem, s výjimkou nejvyšší hodnoty v 10,5 letech, která je mírně nad 75. percentilem.

Diskuse:

Pokud by u této dívky byla posuzována tělesná hmotnost bez přihlídnutí k její tělesné výšce, byla by dívka posuzována jako dívka s optimální hmotností. Tělesná výška je ale střední až malá. Podle váhově výškového vztahu je dívka zařazena podle stupnice BMI do kategorie robustních (Bláha, Vignerová, 2006). Od 13,5 do 14,5 let hodnoty BMI klesají a dívka se po tuto dobu stává proporcionální. Tento posun učinil pokles hodnot hmotnosti, což souvisí se záporným půlročním přírůstkem ve 13,5 letech a s nulovým přírůstkem ve 14 letech.

Hodnoty tělesné hmotnosti od 6,5 do 10,5 let stoupají postupně od 50. k 75. percentilu. Zvětšování hodnot je v tomto věku patrné i u křivky obvodu břicha, obvodu gluteálního, kožní řasy subscapulární a kožní řasy nad tricepsem. Posun křivek k vyšším percentilovým hodnotám dokazuje zvyšující se podíl

tukové složky v tomto období. Pokles hmotnosti ve 13,5 a 14 letech se projevuje poklesem hodnot jak ve sledovaných obvodech, tak i u kožních řas.

4.2 Chlapci

Chlapec č. 1

Výsledky:

Graf č. 1.b.1.: Křivka tělesné hmotnosti chlapce č. 1 se nachází od 6 do 13,5 let v pásmu vysokého nadprůměru, a to nad 97. percentilem. Podle 6. Celostátního antropologického výzkumu dosahují vyšší tělesné hmotnosti pouze 3% chlapců české populace (Bláha, Vignerová, 2006). Od 14 do 14,5 let křivka mírně klesá pod uvedený 97. percentil.

Graf č. 2.b.1.: K největším půlročním přírůstkům hmotnosti došlo u tohoto chlapce mezi 11. – 12,5. rokem, kdy za toto období, tedy za 1,5 roku, přibral 18 kg.

Graf č. 3.b.1.: Distanční růstová křivka tělesné výšky se nachází po celou dobu měření ve středním růstovém pásmu. Od 6 do 13,5 let se křivka pohybuje mezi 50. a 75. percentilem a od 13,5 do 14,5 let mírně pod 50. percentilem. Konečná tělesná výška ve 14,5 letech je 167,7 cm a růst se zdá být ukončen.

Graf č. 4.b.1.: Hodnoty BMI chlapce č. 1 se nachází po celou dobu měření, tedy ve věku 6 – 14,5 let, výrazně nad 97. percentilem, nejvýše ve věku 12,5 let.

Graf č. 5.b.1.: Křivka obvodu břicha se po celou dobu výzkumu nachází nad křivkou 97. percentilu. Od 11 do 12,5 let se obvod břicha razantně zvětšuje a hodnoty stoupají dál vzhůru nad uvedený 97. percentil. Od 12,5 let naopak dochází ke zmenšování rozměru a důsledkem toho hodnoty klesají zpět ke křivce 97. percentilu.

Graf č. 6.b.1.: Křivka obvodu gluteálního tohoto chlapce se nachází od 6 do 13,5 let přibližně mezi 90. a 97. percentilem. Od 11 do 12,5 let křivka chlapce zaznamenává nárůstu daného rozměru. Od 12,5 let je pozorováno naopak

zmenšování rozměru, které způsobí, že se křivka od 13,5 do 14,5 dostává mezi 75. a 90. percentil. Hodnoty obvodu gluteálního u chlapce č. 1 jsou nadprůměrné.

Graf č. 7.b.1.: Hodnoty kožní řasy subscapulární dosahují vysoce nadprůměrných hodnot, nacházejí se výrazně nad 97. percentilem. Kožní řasa subscapulární se během výzkumu výrazně zvětší za dvě období, a to od 9 do 10,5 a od 11,5 do 12,5 let. Od 12,5 let křivka kožní řasy klesá a při posledních dvou měřeních se hodnoty kožní řasy chlapce č.1 dostanou nejbližší z celého sledovaného období k 97. percentilu. Přesto je podíl tukové složky u chlapce č. 1 stále velmi vysoký.

Graf č. 8.b.1.: Křivka kožní řasy nad tricepsem probíhá od 6 do 12 let kolem křivky 97. percentilu. Ve 12 letech se nejvíce oddálí z celého sledovaného období nad hodnotu kožní řasy 97. percentilu referenční populace. Od 12 let hodnoty tloušťky kožní řasy klesají, a jelikož dochází k výrazným úbytkům, tak se křivka chlapce v jeho 14,5 letech dostane až pod 90. percentil.

Diskuse:

Chlapec č. 1 je podle tělesné výšky hodnocen jako chlapec se střední výškou vzhledem k referenční populaci. Hodnoty tělesné hmotnosti jsou vysoce nadprůměrné. Vzájemný poměr přírůstků mezi tělesnou výškou a tělesnou hmotností během 1,5. roku v období 11 – 12,5 let referenční populace na 97. percentilu semilongitudinální studie je téměř 1:1 (Bláha a kol., 2006). Přírůstek tělesné hmotnosti 18 kg ve věku 11 – 12,5 let je obrovský vzhledem k přírůstku tělesné výšky, který je v tomto období 7,6 cm. U chlapce č. 1 je tento hmotnostní přírůstek téměř 2,5krát větší než přírůstek tělesné výšky. Příčiny tak výrazného zvětšení tělesné hmotnosti lze vysvětlit na zvětšování obvodu břicha a obvodu gluteálním, ale také na kožní řase subscapulární a kožní řase nad tricepsem, ke kterému dochází právě v tomto sledovaném období. Důsledkem zvětšení tělesné hmotnosti se hodnoty BMI ještě více posunují nad 97. percentil, tedy do pásma vysokého nadprůměru. Tyto hodnoty znamenají jednoznačně obezitu (Lebl, Provazník, Hejčmanová, 2007). Obvod břicha, obvod gluteální, kožní řasa

subscapulární i kožní řasa nad tricepsem obezitu potvrzují svými nadměrnými hodnotami. Přibližně od 12,5 do 14,5 let se projevuje ubývání tělesného tuku v hodnotách jak kožní řasy subscapulární, tak i kožní řasy nad tricepsem. Průběh křivek referenční populace kožní řasy nad tricepsem se u chlapců projevuje poklesem hodnot až do 6. – 7. roku života s následným vzrůstem. U chlapců tento růst končí okolo 12. roku. K růstu kožní řasy subscapulární dochází jak u chlapců, tak i u dívek po 6. roce a stoupá až do dospělosti. (Vignerová, Bláha, 2001).

Chlapec č. 2

Výsledky:

Graf č. 1.b.1.: Křivka tělesné hmotnosti podle zaznamenaných hodnot probíhá od 6,5 do 10 let mezi 10. a 3. percentilem a od 10 do 11,5 let pod křivkou 3. percentilu. Ve věku 12,5 do 15 let probíhá chlapcova křivka opět mezi 10. a 3. percentilem. Hodnoty tělesné hmotnosti jsou velmi nízké a podprůměrné.

Graf č. 2.b.1.: K největšímu nárůstu tělesné hmotnosti dochází od 11,5 do 13,5 let. Největší půlroční přírůstek je ve 13,5 letech, a to 4 kg. Tento přírůstek téměř odpovídá hodnotou i dobou nárůstu průměrným referenčním údajům, které vychází ze semilongitudinální studie (Bláha a kol., 2006).

Graf č. 3.b.1.: Hodnoty tělesné výšky se po celou dobu pozorování nachází ve středním růstovém pásmu mezi 50. a 75. percentilem. Od 6,5 do 12,5 let jsou hodnoty rozměru téměř stejné s hodnotami 50. percentilu. Od 12,5 do 14 let se tělesný růst zrychluje a tím se hodnota ve 14 letech dostane na hodnotu 75. percentilu. Naopak od 14,5 do 15 let se růst mírně zpomalí a hodnoty klesají pod zmiňovaný percentil. Chlapec č. 2 má střední tělesnou výšku. V 15 letech je tělesná výška 177,5 cm.

Graf č. 4.b.1.: Hodnoty BMI se nachází po celou dobu měření, tedy ve věku 6,5 – 15 let, výrazně pod 3. percentilem, nejnižší v 11 letech. Všechny zaznamenané hodnoty této křivky jsou v pásmu hlubokého podprůměru, a proto je chlapec hodnocen podle stupnice BMI jako hubený (Blahá, Vignerová, 2006).

Graf č. 5.b.1.: Obvod břicha je u tohoto chlapce po celou dobu sledování pod křivkou 3. percentilu.

Graf č. 6.b.1.: Hodnoty křivky obvodu gluteálního u chlapce č. 2 jsou od 6,5 – 13,5 let pod křivkou 3. percentilu a od 13,5 do 15 let mezi 3. a 10. percentilem. Celá křivka tohoto chlapce spadá, vzhledem k referenčním údajům, do pásma s podprůměrnými hodnotami.

Graf č. 7.b.1.: Křivka kožní řasy subscapulární se nachází mezi 3. a 25. percentilem. K výraznějšímu výkyvu dochází kolem 8. roku, kdy se chlapec svými hodnotami kožní řasy dostane z 3. na 25. percentil během šesti měsíců. V následujícím půlroku se naopak dostane zpět z 25. na 3. percentil.

Graf č. 8.b.1.: Křivka kožní řasy nad tricepsem probíhá od 6,5 do 8,5 let přibližně kolem 3. a 10. percentilu. Od 8,5 let až do posledního měření jsou hodnoty pod 3. percentilem.

Diskuse:

U chlapce č. 2 se křivka tělesné výšky nachází ve středním růstovém pásmu, tedy ve výrazně vyšším pásmu než hodnoty tělesné hmotnosti příslušného percentilového grafu. Ze vzájemného poměru mezi tělesnou výškou a hmotností vyplývá průběh křivky BMI, který spadá až do pásma pod 3. percentil. Jelikož se po celou dobu výzkumu zaznamenané hodnoty BMI tohoto chlapce nachází pod 3. percentilem a křivka spadá do pásma podprůměru, je chlapec hodnocen jako hubený (Bláha, Vignerová, 2006). Zrychlený růst tělesné hmotnosti ve věku od 11 do 13,5 let odpovídá růstu obvodu břicha a i obvodu gluteálního. Chlapec v tomto věkovém rozmezí právě v těchto obvodech přibývá. Od 12,5 do 13 let se kožní řasa subscapulární tohoto chlapce zvětšila tak, že se křivka přesunula z 3. percentilu nad 10. percentil. Křivka kožní řasy nad tricepsem neprodělala v tuto dobu žádné větší změny. K souvislostem dochází u kožní řasy nad tricepsem a kožní řasou subscapulární ve věku 7,5 - 8 let, kdy obě dvě řasy zrychlily svůj růst. V ostatních tělesných charakteristikách lze pozorovat v tuto dobu naopak zpomalení růstu. Pokles hodnot kožní řasy nad tricepsem od 12. roku u chlapce

č. 2 poukazuje na končící vzrůst této charakteristiky, přičemž tento pokles hodnot odpovídá referenčním údajům (Vignerová, Bláha, 2001).

Chlapec č. 3

Výsledky:

Graf č. 1.b.2.: Od 7,5 do 12,5 let se křivka tělesné hmotnosti pohybuje kolem 10. percentilu. Od 12,5 do 15,5 let se růst tělesné hmotnosti zrychluje a křivka se dostává mezi 10. a 25. percentil. Hodnoty tělesné hmotnosti tohoto chlapce jsou nízké a podprůměrné.

Graf č. 2.b.2.: Nárůst hmotnosti u tohoto chlapce probíhá poměrně dlouhou dobu, a to od 12 do 15 let. Nejvyšší přírůstek byl zaznamenán ve 13 letech s hodnotou 4,5 kg.

Graf č. 3.b.2.: Od 7,5 do 13 let probíhá růstová křivka tělesné výšky téměř rovnoměrně mírně pod 3. percentilem. Od 13 do 15,5 let se růst tělesné výšky zrychluje a křivka se dostává mezi 3. a 10. percentil. Hodnoty tělesné výšky jsou v pásmech podprůměru, a proto je tělesná výška chlapce č. 3 hodnocena podle stupnice percentilového grafu jako velmi malá až malá (Bláha, Vignerová, 2006). Tělesná výška v 15,5 letech je 164,7 cm.

Graf č. 4.b.2.: Křivka BMI probíhá po celou dobu sledování ve věku 7,5 - 15,5 let ve středním pásmu, z velké části mezi 25. a 50. percentilem.

Graf č. 5.b.2.: Křivka obvodu břicha u tohoto chlapce začíná u 25. percentilu. Průběh křivky daného rozměru probíhá po dobu výzkumu přibližně mezi 10. a 25. percentilem. Pouze v 9 letech je hodnota křivky pod 10. percentilem a ve 13,5 letech nad 25. percentilem.

Graf č. 6.b.2.: Křivka obvodu gluteálního u chlapce č. 3 probíhá od 7,5 do 12,5 let mezi 3. a 10. percentilem, pouze hodnota v 9,5 letech je mírně nad 10. percentilem, a od 12,5 dochází k takovému zvětšování obvodu, že se hodnoty tohoto rozměru dostávají mezi 10. a 25. percentil. Hodnoty obvodu gluteálního jsou u chlapce č. 3 nízké a podprůměrné.

Graf č. 7.b.2.: Hodnota kožní řasy subscapulární je v 7,5 letech malá, podprůměrná a odpovídá hodnotě 3. percentilu. V 8,5 letech dochází k velkému výkyvu a hodnota se dostane až mezi 25. a 50. percentil a v 9 letech naopak k poklesu. Od 9 do 15 let se hodnoty nachází mezi 3. a 25. percentilem. Hodnoty kožní řasy subscapulární, které charakterizují podíl tukové složky, jsou většinou podprůměrné.

Graf č. 8.b.2.: Křivka kožní řasy nad tricipsem začíná v 7,5 letech na křivce 10. percentilu. Od 7,5 do 11,5 let se křivka nachází v pásmu přibližně mezi 10. a 25. percentilem a od 11,5 do 15 let v pásmu mezi 25. a 50. percentilem.

Diskuse:

Hodnoty tělesné hmotnosti jsou po celou dobu výzkumu nízké a podprůměrné. Jelikož hodnoty tělesné výšky jsou také podprůměrné, sledovaný proband je podle stupnice BMI považován za jedince proporcionálního (Bláha, Vignerová, 2006). Největší podíl na nárůstu tělesné hmotnosti, který je z křivky pozorovatelný od 11,5 let, má zrychlený růst obvodu gluteálního. Křivka obvodu gluteálního se od 12 let přesouvá z pásma mezi 3. a 10. percentilem do pásma mezi 10. a 25. percentil. Obvodu břicha se na zvětšování tělesné hmotnosti nepodílí tak výrazně jako obvod gluteální, i když tendence ke zvýšení tohoto obvodu ve věku 12 – 15 let je z dané křivky patrná. Na křivce kožní řasy subscapulární i kožní řasy nad tricipsem se projevují změny týkající se zvýšení podílu tuku v tuto sledovanou dobu.

Chlapec č. 4

Výsledky:

Graf č. 1.b.2.: Křivka tělesné hmotnosti probíhá od 6,5 do 11,5 let kolem křivky 75. percentilu. Od 11,5 let se hmotnost zvyšuje, a tím křivka výrazně vzrůstá. Ve 13 letech se dostává až na 90. percentil. Nárůst hmotnosti s věkem pokračuje a při posledním měření ve 14,5 letech křivka končí mezi 90. a 97.

percentilem. Křivka tělesné hmotnosti se pohybuje většinou v pásmech nadprůměru.

Graf č. 2.b.2.: K největším půlročním přírůstkům tělesné hmotnosti dochází od 11,5 do 14 let s tím, že ve 13 a 14 letech je největší přírůstek, a to 6 kg.

Graf č. 3.b.2.: Distanční růstová křivka tělesné výšky probíhá po celou dobu pozorování ve věku 6,5 – 14,5 let ve středním růstovém pásmu mezi 50. a 75. percentilem, přičemž od 6,5 do 12,5 let jsou hodnoty tělesné výšky téměř přesně odpovídající hodnotám referenční populace 50. percentilu. Tělesná výška je hodnocena jako výška střední. Tělesná výška ve 14,5 letech je 171,7 cm a růst stále pokračuje.

Graf č. 4.b.2.: Křivka BMI začíná v jiném percentilovém pásmu, než ve kterém končí. Trendem hodnot BMI je jejich zvyšování. Od 6,5 do 9,5 let křivka probíhá kolem 75. percentilu, od 9,5 do 12,5 let mezi 75. a 90. percentilem a od 12,5 do 14,5 let mezi 90. a 97. percentilem. Hodnotami posledního měření ve 14,5 letech je chlapec č. 4 hodnocen podle stupnice BMI jako chlapec s nadměrnou hmotností (Bláha, Vignerová, 2006).

Graf č. 5.b.2.: Křivka obvodu břicha se u tohoto chlapce nachází od 6,5 do 11 let kolem křivky 50. percentilu. Od 11 let se zvětšuje tento rozměr a to tak, že se křivka znázorňující tyto změny posouvá v 11,5 letech k hodnotám 75. percentilu. Kolem 75. percentilu se křivka chlapce nachází pouze od 11,5 do 12,5 let. Od 12,5 let dochází opět ke zvětšování tohoto obvodu. Od 12,5 do 14,5 let se hodnoty nachází v pásmu mezi 75. a 90. percentilem.

Graf č. 6.b.2.: Křivka obvodu gluteálního se nachází ve dvou percentilových pásmech. V 6,5 letech se hodnota tohoto rozměru nachází pod 90. percentilem. Následuje výrazný pokles hodnot a už v 7 letech se křivka přesune na 50. percentil. Od 7 do 12 let křivka prochází středním pásmem mezi 50. a 75. percentilem a od 12 do 14,5 let stoupá pod křivku 90. percentilu. Obvod gluteální je u chlapce č. 4 v posledních měřeních vzhledem k referenčním údajům nadprůměrný.

Graf č. 7.b.2.: Křivka kožní řasy subscapulární se od 6,5 do 8,5 nachází mezi 25. a 50. percentilem a v 8,5 letech se dostává nad 50. percentil. Od 8,5 do 14,5 let se nachází, s mírným vychýlením v 11 a 11,5 letech nad 75. percentil, mezi 50. a 75. percentilem.

Graf č. 8.b.2.: Hodnoty křivky kožní řasy nad tricepsem se nachází po celou dobu sledování ve středním percentilovém pásmu, a to převážně mezi 50. a 75. percentilem. Pouze v 7,5 – 8 a ve 14 – 14,5 letech hodnoty klesají pod 50. percentil.

Diskuse:

Výrazné zvyšování tělesné hmotnosti započaté kolem 11,5. roku neodpovídá růstu tělesné výšky. V důsledku nepoměru mezi tělesným růstem a zvětšující se hmotností dochází ke zvyšování BMI. Díky stále se zvyšující tělesné hmotnosti se křivka BMI posouvá až mezi 90. a 97. percentil. Hodnoty nad 90. percentilem znamenají nadměrnou hmotnost související většinou s nadměrným rozvojem tukové složky (Lebl, Provazník, Hejčmanová, 2007). Rozvoj tukové složky nejvíce potvrzují hodnoty obvodu břicha, které se výrazně zvětšují současně se zvětšující hmotností. Zvýšení obvodu břicha naznačuje změnu rozložení tukové složky, která může souviset s nižší pohybovou aktivitou (Vignerová, Bláha, 2001). I obvod gluteální se od 11 let poměrně rychle zvětšuje, což dokazuje posun křivky do vyššího percentilového pásma. Hodnoty křivek kožních řas tohoto chlapce jsou průměrné vzhledem k referenční populaci. V době od 11,5 let, kdy nastává zřetelné zvyšování tělesné hmotnosti, obvodu břicha i obvodu gluteálního, nedochází k výrazným nárůstům kožních řas. Dokonce od 11,5 let dochází naopak k postupnému snižování hodnot u řasy subscapulární, tak i u kožní řasy nad tricepsem. Existují jedinci, kteří i při vyšších hodnotách indexu tělesné hmotnosti (BMI) mají normální, nebo i nižší obsah tuku v organismu. Bývají to většinou sportovci adaptovaní na vysoký stupeň tělesné zátěže (lehká atletika, hokej apod.), totéž platí i pro rostoucí jedince (Pařízková, Lisá, 2007).

Chlapec č. 5

Výsledky:

Graf č. 1.b.3.: Křivka tělesné hmotnosti probíhá od 6 do 14,5 let kolem křivky 75. percentilu, pouze v 10 až 11 a ve 13 letech křivka klesá mezi 50. a 75. percentil. Křivka tělesné hmotnosti se většinou nachází mezi 50. a 75. percentilem, což je střední pásmo, a proto jsou hodnoty hmotnosti chlapce č. 5 hodnoceny jako průměrné vzhledem k referenčním údajům.

Graf č. 2.b.3.: K největším půlročním přírůstkům dochází od 12,5 do 14,5 let s tím, že ve 13,5 letech je největší přírůstek, a to 6 kg. Půlroční přírůstek chlapců křivky 75. percentilu semilongitudinální studie je ve stejném roce 4,5 kg (Bláha a kol., 2006).

Graf č. 3.b.3.: Distanční růstová křivka tělesné výšky se nachází ve věku 6 – 14,5 let ve středním růstovém pásmu mezi 50. a 75. percentilem. Pásmo střední tělesné výšky, tedy pásmo mezi 25. a 75. percentilem, zahrnuje 50 % jedinců zdravé populace (Vignerová, Bláha, 2001). Chlapec č. 5 má střední tělesnou výšku, ve 14,5 letech dosahuje 175 cm.

Graf č. 4.b.3.: Křivka BMI se nachází ve středním pásmu mezi 50. a 75. percentilem s výjimkou dvou půlročních období, a to od 6 do 6,5 let a od 9 do 9,5 let, kdy křivka BMI mírně převýší 75. percentil. Chlapec č. 5 je podle stupnice BMI hodnocen jako proporcionální (Bláha, Vignerová, 2006).

Graf č. 5.b.3.: Křivka obvodu břicha je u tohoto chlapce ve středním pásmu mezi 25. a 75. percentilem. Pouze ve věku 12 - 12,5 let se hodnoty rozměru dostanou lehce nad 75. percentil. Hodnoty obvodu břicha nacházející se v jednom percentilovém pásmu svědčí o rovnoměrném rozložení podkožní tukové tkáně (Bláha a kol., 2006).

Graf č. 6.b.3.: Křivka obvodu gluteálního je u chlapce č. 5 po dobu výzkumu ve středním pásmu, většinou mezi 50. a 75. percentilem.

Graf č. 7.b.3.: Křivka kožní řasy subscapulární je po celou dobu sledování u tohoto chlapce ve středním pásmu.

Graf č. 8.b.3.: Křivka kožní řasy nad tricepsem se nachází ve středním percentilovém pásmu mezi 50. a 75. percentilem. Pouze v 6 až 7 a ve 12 až 13 letech se křivka tohoto chlapce vychýlí nad 75. percentil.

Diskuse:

Průměrná tělesná hmotnost se střední tělesnou výškou svědčí o proporcionálním tělesném růstu tohoto chlapce. Kolem 10. roku, kdy jsou půlroční přírůstky tělesné hmotnosti velmi malé, dochází k poklesu hmotnostní křivky. Zpomalení růstu tělesné hmotnosti neodpovídá růstu tělesné výšky, tělesný růst probíhá rovnoměrně, a proto se hodnoty BMI zmenšují. K největšímu přírůstku dochází ve 13,5 letech, a to 6 kg. V období puberty dochází pouze k jednomu maximálnímu přírůstku tělesné hmotnosti (Bláha, Vignerová, 2006). U tohoto chlapce lze považovat právě tento přírůstek za maximální. O proportionalitě svědčí i ostatní sledované charakteristiky, a to obvod břicha, obvod gluteální, kožní řasa subscapulární i kožní řasa nad tricepsem, které probíhají ve středním percentilovém pásmu. U kožní řasy nad tricepsem a obvodu břicha je kolem 12,5 let mírné převýšení křivek nad 75. percentil. U křivek ostatních charakteristik je v tuto dobu zaznamenáno také zrychlení růstu, ale křivky jsou stále ve středním pásmu mezi 50. a 75. percentilem. Tělesný růst tohoto chlapce probíhá v souladu s údaji průměrné populace ve všech sledových rozměrech. Předpokládá se u něj to, že se nachází v takových podmínkách, ve kterých je plně uplatněn jeho genetický potenciál (Bláha, Vignerová, 2006).

Chlapec č. 6

Výsledky:

Graf č. 1.b.3.: Hodnoty tělesné hmotnosti od 6 do 13,5 let jsou v pásmu mezi 25. a 75. percentilem. Výrazným snížením tělesné hmotnosti, ke kterému došlo ve 14. roce, se křivka posouvá až k 10. percentilu. Poslední dvě naměřené

hodnoty se nachází v pásmu mezi 10. a 25. percentilem a vzhledem k referenční populaci jsou podprůměrné.

Graf č. 2.b.3.: K největšímu půlročnímu přírůstku došlo ve 13. roce, a to 5,5 kg. V následujících šesti měsících, tedy ve 13,5. roce, je přírůstek tělesné hmotnosti nulový a ve 14 letech dokonce záporný. Ve 14,5 letech dochází naopak k velkému půlročnímu přírůstku, a to 5 kg.

Graf č. 3.b.3.: Distanční růstová křivka tělesné výšky probíhá od 6 do 11,5 let téměř shodně s křivkou 50. percentilu. Od 12,5 let se růst tělesné výšky zpomaluje, což naznačuje křivka tendencí poklesu. Zaznamenané hodnoty ve 14. a 14,5. roce jsou v pásmu mezi 10. a 25. percentilem.

Graf č. 4.b.3.: Křivka BMI začíná v jiném percentilovém pásmu, než ve kterém končí. Od 6 do 13,5 let se hodnoty křivky BMI nachází mezi 25. a 75. percentilem. Ve 14. roce dochází k posunu křivky do nižšího percentilového pásma, kde probíhá i při posledním měření ve 14,5. roce.

Graf č. 5.b.3.: Hodnoty obvodu břicha jsou po celou dobu výzkumu mezi 25. a 75. percentilem. K nápadným výkyvům rozměru došlo v 9,5 letech, kdy se hodnota výrazně zvětšila a v 11,5 letech naopak zmenšila. Ve 13 letech se rozměr opět razantně zvětšil a hned ve věku 13,5 - 14 let zmenšil.

Graf č. 6.b.3.: Hodnoty obvodu gluteálního se nacházejí od 6 do 13,5 let mezi 25. a 75. percentilem. Ve 14. roce se obvod zmenší a hodnota se v grafu dostane až mezi 10. a 25. percentil. V následujícím půlroce, tedy ve 14,5 letech, se obvod naopak zvětší a posune hodnotu v grafu zpět z podprůměrného pásma do pásma průměrného mezi 25. a 50. percentil.

Graf č. 7.b.3.: V prvním roce výzkumu, tedy od 6 do 7 let, jsou hodnoty kožní řasy subscapulární podprůměrné v pásmu mezi 10. a 25. percentilem a od 7,5 do 13,5 let jsou hodnoty rozměru průměrné v pásmu mezi 25. a 75. percentilem. Ve 14. roce se kožní řasa zmenšuje a hodnota v grafu klesá pod 25. percentil, kde se nachází i v posledním měření ve 14,5 letech.

Graf č. 8.b.3.: Od 6 do 10 let jsou hodnoty kožní řasy nad tricepsem průměrné a nacházejí se v pásmu kolem 50. a 75. percentilu. Od 10,5 let dochází

ke kolísání hodnot. V 10,5 letech se rozměr zvětší a hodnota se dostává až nad 75. percentil. Po tomto zvětšení rozměru následuje pokles a hodnota se v grafu už v 11. roce nachází opět mezi 50. a 75. percentilem. Ve 13 letech se opět kožní řasa nad tricepsem zvětší a znovu se hodnota dostává do pásma mezi 75. a 90. percentilem, kde zůstává i ve 13,5 letech. Ve 14,5 letech se kožní řasa zmenší a to tak, že hodnota klesá do průměrného pásma mezi 50. a 75. percentil, kde zůstává až do posledního měření ve 14,5. roce.

Diskuse:

Růst a vývoj tělesné hmotnosti i tělesné výšky probíhá do 13,5 let v průměrném pásmu mezi 75. a 25. percentilem. Ostatní sledované rozměry (obvod břicha, obvod gluteální, kožní řasa subscapulární a kožní řasa nad tricepsem), které charakterizují tukovou složku v těle, mají do 13,5 let také průměrné hodnoty. Chlapec je v tomto období hodnocen podle stupnice BMI jako proporcionální (Bláha, Vignerová, 2006). Na půlročním přírůstku tělesné hmotnosti ve 14 letech, který je záporný a chlapec tedy výrazně snížil svou hmotnost, se do určité míry podílí zpomalený růst tělesné výšky. Kožní řasa subscapulární se ve 14 letech také zmenšuje a její hodnota se dostává do podprůměru. Na poklesu tělesné hmotnosti se tedy také podílí zmenšení tukové složky v těle, což dokazuje právě tato zmiňovaná kožní řasa. Chlapec je hodnocen podle BMI ve 14. a 14,5. roce jako jedinec štíhlý (Bláha, Vignerová, 2006).

5. ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vybrat, zanást do grafů a zhodnotit individuální růstové křivky vybraných tělesných rozměrů charakterizující stav výživy u dětí ve věku 6 – 15 let.

V diplomové práci jsou prezentovány následující výsledky:

a) skupina dívek

U všech šesti sledovaných dívek dochází k odlišnému typu vývoje hmotnosti a znaků s ní spojených.

Dívka č. 1 má podprůměrnou tělesnou hmotnost a průměrnou tělesnou výšku. Podle BMI je tedy hodnocena jako hubená, což dokazuje malý podíl tuku v těle.

U dívky č. 2 je nadprůměrná tělesná hmotnost způsobena výrazným podílem tukové složky. I když je dívka vysoká, přesto je zařazena podle BMI do kategorie obézních.

Dívka č. 3 má v 6 a 7 letech průměrnou tělesnou hmotnost. Od 7,5 let se zvyšuje tak, že se stává stále více nadprůměrnou, přičemž tato tendence pokračuje do 11 let. Od 11,5 let je naopak tendence menších přírůstků hmotnosti a od 12,5 let až do posledního měření jsou hodnoty hmotnosti průměrné. Tělesná výška je nadprůměrná. Zpomalený růst tělesné výšky, který je patrný od 10,5 let, způsobí to, že se tělesná výška od 13,5 do 14,5 let stává průměrnou. Na začátku a na konci je dívka hodnocena podle BMI do kategorie proporcionálních jedinců. Vzhledem k počáteční tendenci zvyšování hmotnosti je dívka od 8 do 11 let řazena do kategorie robustních.

Dívka č. 4 má podprůměrnou tělesnou hmotnost po celou dobu výzkumu. Půlroční přírůstky tělesné hmotnosti jsou zpočátku, přibližně do 9. roku, velmi malé, nulové až záporné. Od 9,5 let se tělesná hmotnost zvětšuje s tendencí téměř rovnoměrného vývoje. Tělesná výška je podprůměrná a růst je rovnoměrný až do 12 let, kdy dochází k jeho zpomalení. Na počátku měření je dívka podle BMI hodnocena jako proporcionální. Vzhledem k velmi malým půlročním přírůstkům, ke kterým dochází na počátku měření, je už v 8 letech hodnocena podle BMI jako dívka se sníženou hmotností a takto je hodnocena až do 13,5. roku. Na konci měření, od 14 do 15 let, je hodnocena díky zpomalujícímu růstu tělesné výšky opět proporcionální. I když se růst tělesné výšky výrazně zpomalil, u tělesné

hmotnosti dochází k přírůstkům. K těmto přírůstkům dochází díky tukové složce v těle.

Dívka č. 5 má tělesnou hmotnost od 6,5 do 10,5 let nadprůměrnou a od 11 do 15 let průměrnou, což je způsobeno velmi malými půlročními přírůstky hmotnosti. Hodnoty tělesné výšky dosahují velmi nadprůměrných hodnot. Do 11,5 let je dívka hodnocena podle BMI jako proporcionální, ale díky stále pokračující tendenci malých přírůstků hmotnosti je od 12,5 let hodnocena jako štíhlá. Podíl tuku v těle dosahuje průměrných hodnot. Nadprůměrný obvod břicha nesmí být posuzován jako samostatný rozměr, ale musí být hodnocen s přihlédnutím k nadprůměrné tělesné výšce dívky.

Dívka č. 6 má průměrnou tělesnou hmotnost po celou dobu výzkumu. Tělesná výška probíhá téměř přesně na hranici mezi tím, kdy je tělesná výška průměrná a malá. Vzhledem k hodnotám tělesné hmotnosti, které se dostávají do výrazně vyššího percentilového pásma než hodnoty tělesné výšky, je dívka hodnocena podle BMI jako robustní. Podíl tuku charakterizující kožní řasa subscapulární i kožní řasa nad tricepsem má většinou průměrné hodnoty.

b) skupina chlapců

Chlapec č. 1 je nadprůměrnou tělesnou hmotností a střední tělesnou výškou hodnocen jako obézní. U tohoto chlapce je v těle výrazně rozvinutá tuková složka.

U chlapce č. 2 podprůměrné hodnoty tělesné hmotnosti a střední tělesná výška způsobují to, že je zařazen do kategorie hubených. O malém podílu tuku v těle svědčí podprůměrné hodnoty obvodu břicha, obvodu gluteálního, kožní řasy subscapulární i kožní řasy nad tricepsem.

Tělesná hmotnost je u chlapce č. 3 podprůměrná. Jelikož je tělesná výška ještě více podprůměrná než tělesná hmotnost, je hodnocen jako proporcionální. Podíl tuku v těle je malý.

U chlapce č. 4 má tělesná hmotnost vzestupnou tendenci. Na začátku je hmotnost průměrná a od 11 let se stává nadprůměrnou. Tělesná výška se nachází

po celou dobu ve středním percentilovém pásmu. Chlapec je hodnocen podle BMI jako jedinec robustní. Od 13 let, díky ještě větší nadprůměrné tělesné hmotnosti, se řadí chlapec do kategorie jedinců s nadměrnou hmotností. Hodnoty obvodu břicha mohou vysvětlovat zvyšující se tělesnou hmotnost nárůstem podkožního tuku.

U chlapce č. 5 průměrná tělesná hmotnost i tělesná výška svědčí o proporcionalitě. Složka tělesného tuku dosahuje také průměrných hodnot.

Chlapec č. 6 má v prvním období, od 6 do 13,5 let, průměrnou tělesnou hmotnost i průměrnou tělesnou výšku. Tyto dva rozměry řadí chlapce do kategorie proporcionalních. Tuková složka je v tomto období také v průměru. V druhém období, od 14 do 14,5 let, kdy se tělesná hmotnost dostala do podprůměru, se tělesná výška zpomaluje a stává se také podprůměrnou. I když se tělesná výška zpomaluje, není toto zpomalení tělesné výšky dostatečné k tomu, aby byla vzhledem k tělesné hmotnosti zachovaná proporcionalita, a chlapec se stává štíhlý.

6. SEZNAM LITERATURY

Bláha, P. a kol.: 6 celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika. Praha, Univerzita Karlova v Praze, 2006, 238 stran.

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

Blecha, J.: Biologie dospívání. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství, 1966, 188 stran.

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

Fořt, P.: Výživa pro dokonalou kondici a zdraví. Praha, Grada, 2005, 184 stran.

Hainer, V.: Obezita minimum pro praxi. Praha, Triton, 2001, 118 stran.

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

Hartlová, M.: Longitudinální sledování tělesného růstu českobudějovických dětí ve výběru individuálních růstových křivek. Diplomová práce. České Budějovice, Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích, 2009, 54 stran.

Hejda, S. a kol.: Výživa a zdravotní stav člověka. Praha, Avicenum, 1987, 200 stran.

Klementa, J. a kol.: Somatologie a antropologie. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1981, 504 stran.

Konášová, K.: Vývoj vybraných tělesných rozměrů u mládeže dorostového věku. Diplomová práce. České Budějovice, Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích, 2003, 46 stran.

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, 248 stran.

Lisá, L. a kol.: Obezita v dětském věku. Praha, Avicenum, 1990, 143 stran.

Machová, J.: Biologie člověka pro speciální pedagogy. SPN, Praha, 1993, 263 stran.

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

Malá, H., Klementa, J.: Biologie dětí a dorostu. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1985, 208 stran.

Matiegka, J.: Somatologie školní mládeže: vývin a vzrůst dítěte a dospívající mládeže školní po stránce tělesné. Praha, 1927, 304 stran.

Ošancová, K., Hejda, S.: Problém otylosti u obyvatelstva. Praha, Avicenum, 1974, 128 stran.

Papáček, M. a kol.: Úvod do odborné práce. České Budějovice, Jihočeská univerzita, 1990, 197 stran.

Pařízková, J., Lisá, L. et al.: Obezita v dětství a dospívání terapie a prevence. Praha, Galén, 2007, 239 stran.

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

Suchý, J. a kol.: Biologie dítěte pro pedagogické fakulty. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1979, 192 stran.

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

7. SEZNAM PŘÍLOH

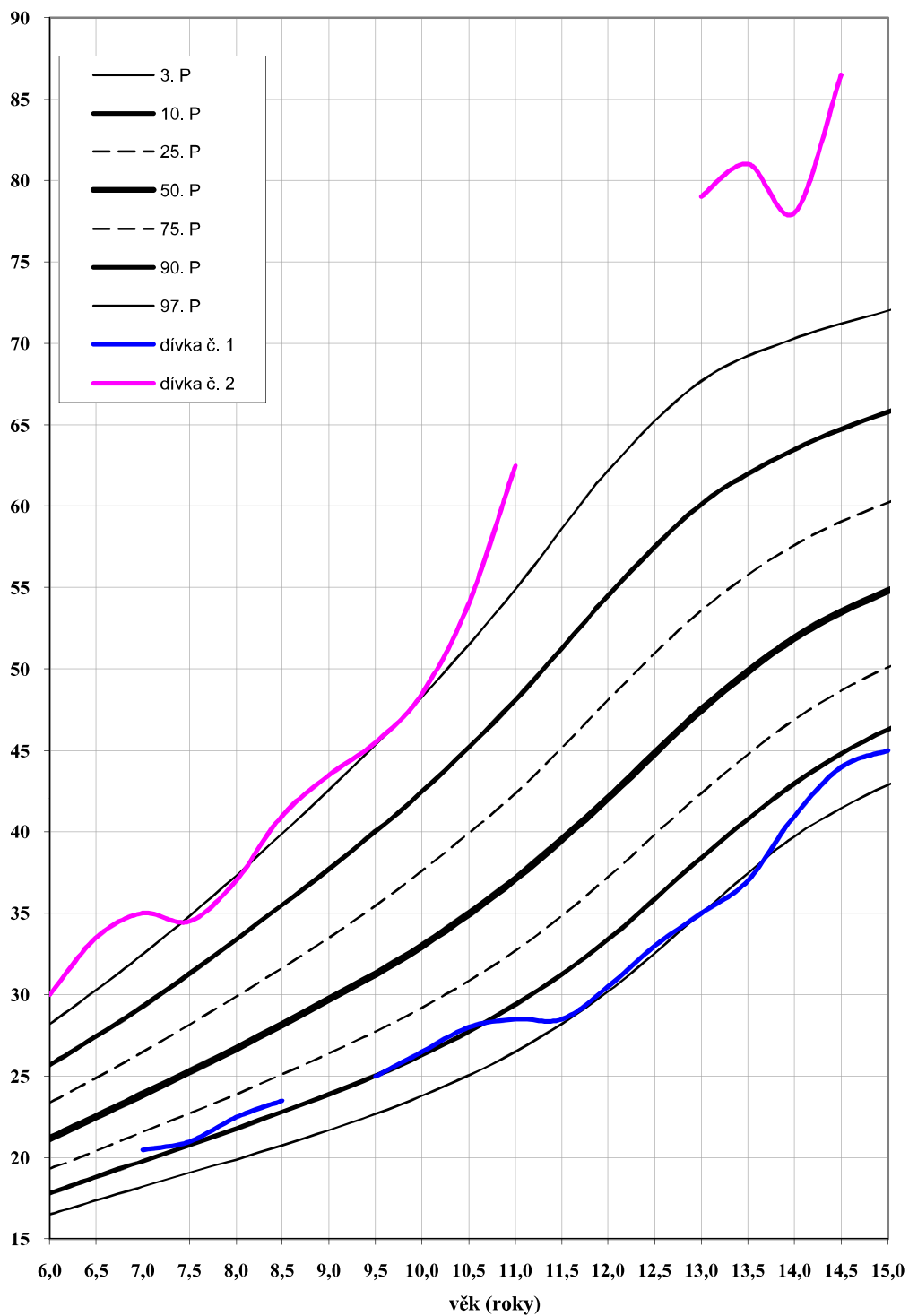
7.1. Tabulky a grafy

- Graf č. 1.a.1.: TH Dívky č. 1 a č. 2
Graf č. 2.a.1.: PH Dívky č. 1 a č. 2
Graf č. 3.a.1.: TV Dívky č. 1 a č. 2
Graf č. 4.a.1.: BMI Dívky č. 1 a č. 2
Graf č. 5.a.1.: OB Dívky č. 1 a č. 2
Graf č. 6.a.1.: OG Dívky č. 1 a č. 2
Graf č. 7.a.1.: ŘS Dívky č. 1 a č. 2
Graf č. 8.a.1.: ŘT Dívky č. 1 a č. 2
Graf č. 1.a.2.: TH Dívky č. 3 a č. 4
Graf č. 2.a.2.: PH Dívky č. 3 a č. 4
Graf č. 3.a.2.: TV Dívky č. 3 a č. 4
Graf č. 4.a.2.: BMI Dívky č. 3 a č. 4
Graf č. 5.a.2.: OB Dívky č. 3 a č. 4
Graf č. 6.a.2.: OG Dívky č. 3 a č. 4
Graf č. 7.a.2.: ŘS Dívky č. 3 a č. 4
Graf č. 8.a.2.: ŘT Dívky č. 3 a č. 4
Graf č. 1.a.3.: TH Dívky č. 5 a č. 6
Graf č. 2.a.3.: PH Dívky č. 5 a č. 6
Graf č. 3.a.3.: TV Dívky č. 5 a č. 6
Graf č. 4.a.3.: BMI Dívky č. 5 a č. 6
Graf č. 5.a.3.: OB Dívky č. 5 a č. 6
Graf č. 6.a.3.: OG Dívky č. 5 a č. 6
Graf č. 7.a.3.: ŘS Dívky č. 5 a č. 6
Graf č. 8.a.3.: ŘT Dívky č. 5 a č. 6
Graf č. 1.b.1.: TH Chlapci č. 1 a č. 2

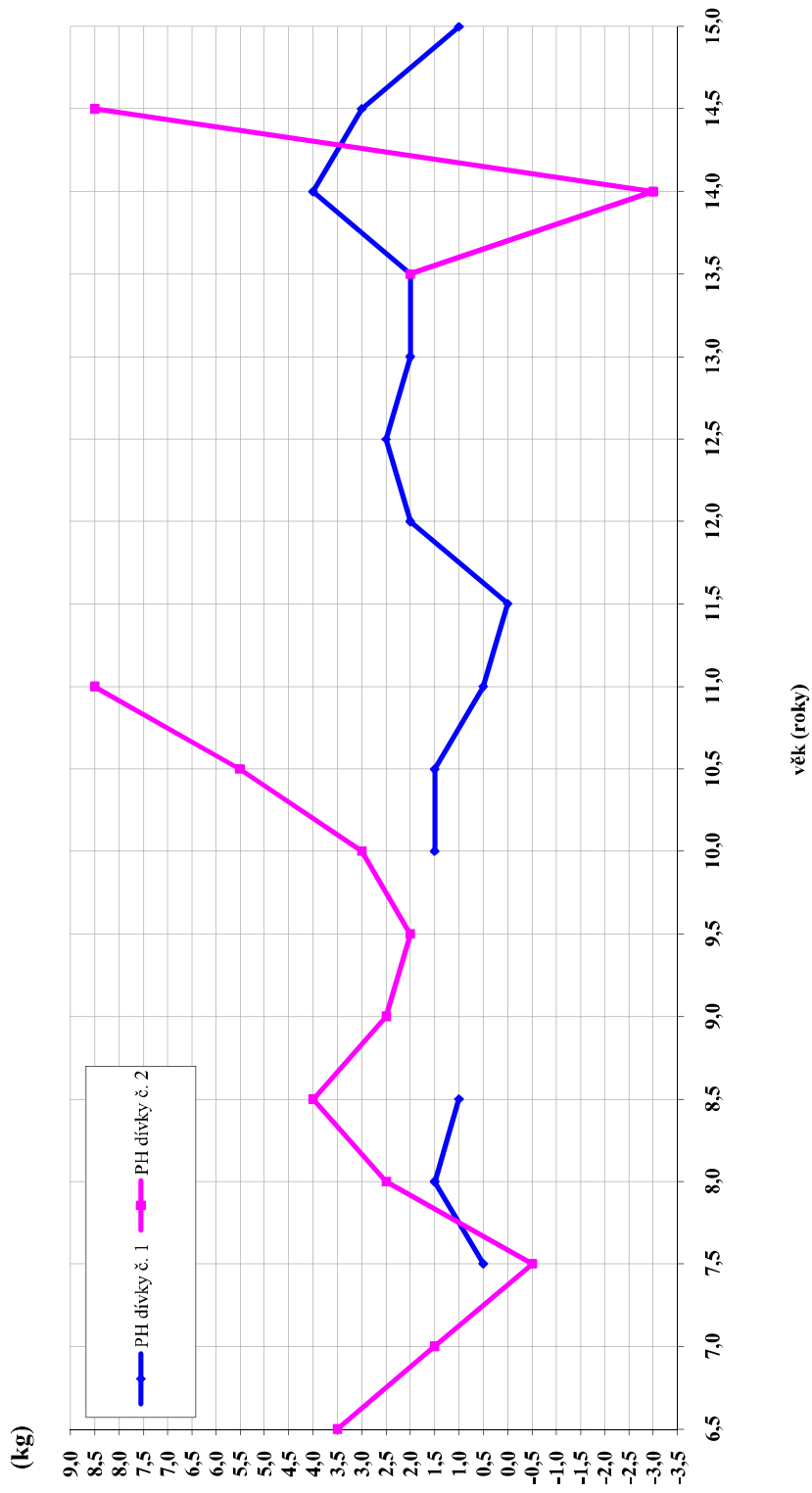
Graf č. 2.b.1.: PH Chlapci č. 1 a č. 2
Graf č. 3.b.1.: TV Chlapci č. 1 a č. 2
Graf č. 4.b.1.: BMI Chlapci č. 1 a č. 2
Graf č. 5.b.1.: OB Chlapci č. 1 a č. 2
Graf č. 6.b.1.: OG Chlapci č. 1 a č. 2
Graf č. 7.b.1.: ŘS Chlapci č. 1 a č. 2
Graf č. 8.b.1.: ŘT Chlapci č. 1 a č. 2
Graf č. 1.b.1.: TH Chlapci č. 3 a č. 4
Graf č. 2.b.1.: PH Chlapci č. 3 a č. 4
Graf č. 3.b.1.: TV Chlapci č. 3 a č. 4
Graf č. 4.b.1.: BMI Chlapci č. 3 a č. 4
Graf č. 5.b.1.: OB Chlapci č. 3 a č. 4
Graf č. 6.b.1.: OG Chlapci č. 3 a č. 4
Graf č. 7.b.1.: ŘS Chlapci č. 3 a č. 4
Graf č. 8.b.1.: ŘT Chlapci č. 3 a č. 4
Graf č. 1.b.1.: TH Chlapci č. 5 a č. 6
Graf č. 2.b.1.: PH Chlapci č. 5 a č. 6
Graf č. 3.b.1.: TV Chlapci č. 5 a č. 6
Graf č. 4.b.1.: BMI Chlapci č. 5 a č. 6
Graf č. 5.b.1.: OB Chlapci č. 5 a č. 6
Graf č. 6.b.1.: OG Chlapci č. 5 a č. 6
Graf č. 7.b.1.: ŘS Chlapci č. 5 a č. 6
Graf č. 8.b.1.: ŘT Chlapci č. 5 a č. 6

Graf č. 1.a.1.:
Individuální růstové křivky tělesné hmotnosti
dívký č. 1 a č. 2

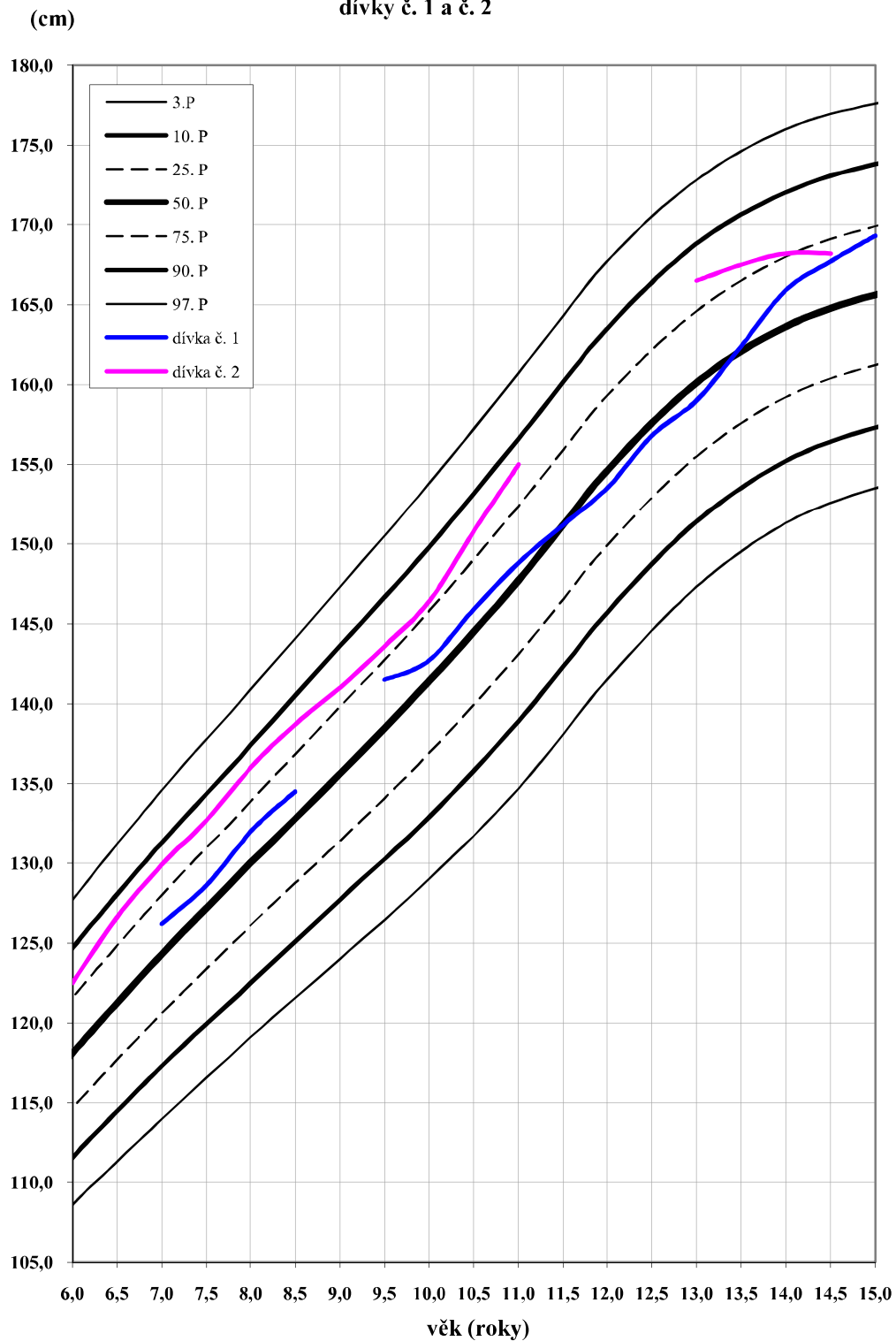
(kg)



Graf č. 2.a.1.:
Půlroční přírůstky tělesné hmotnosti
dívký č. 1 a č. 2

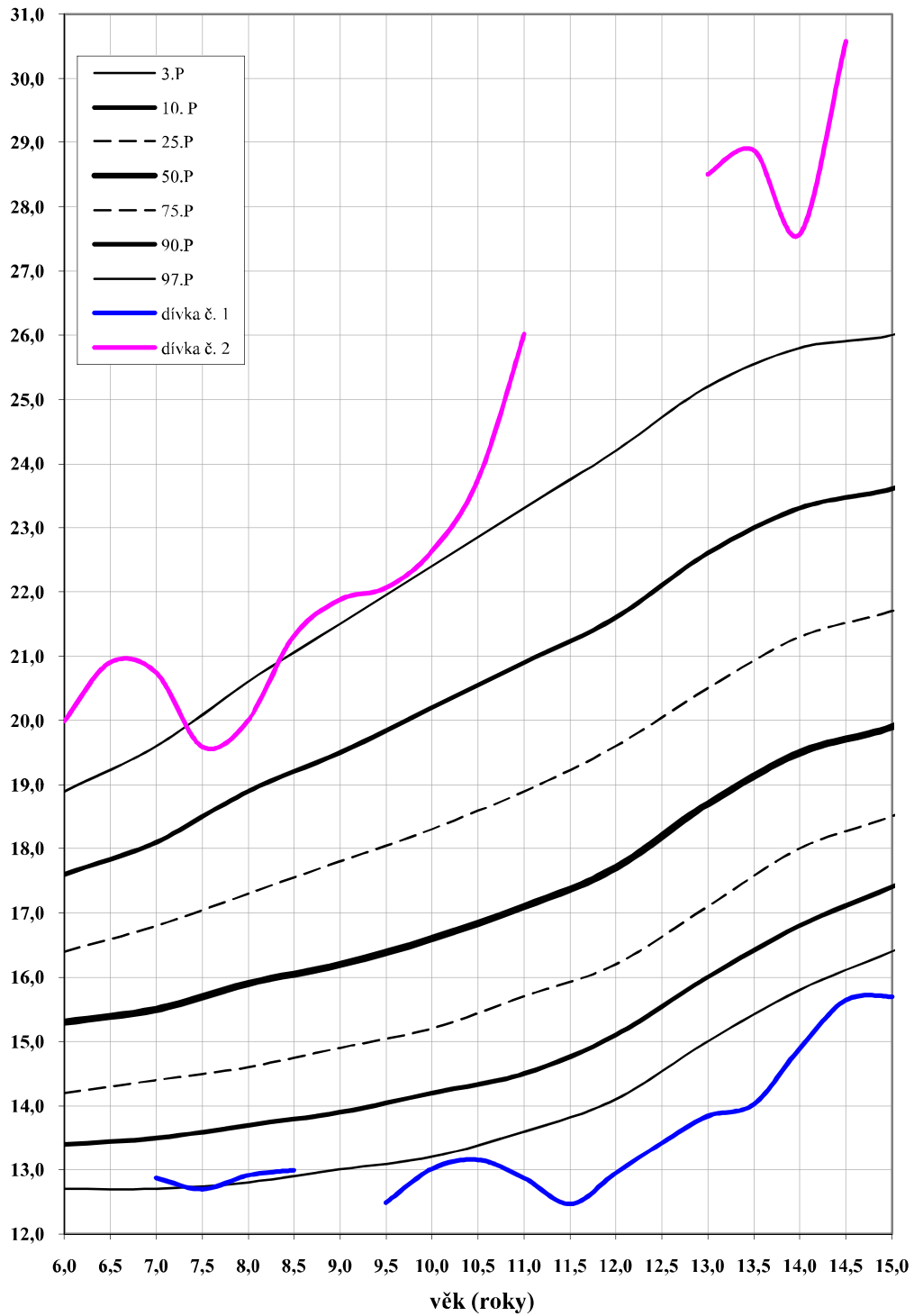


Graf č. 3.a.1.:
Individuální růstové křivky tělesné výšky
dívký č. 1 a č. 2

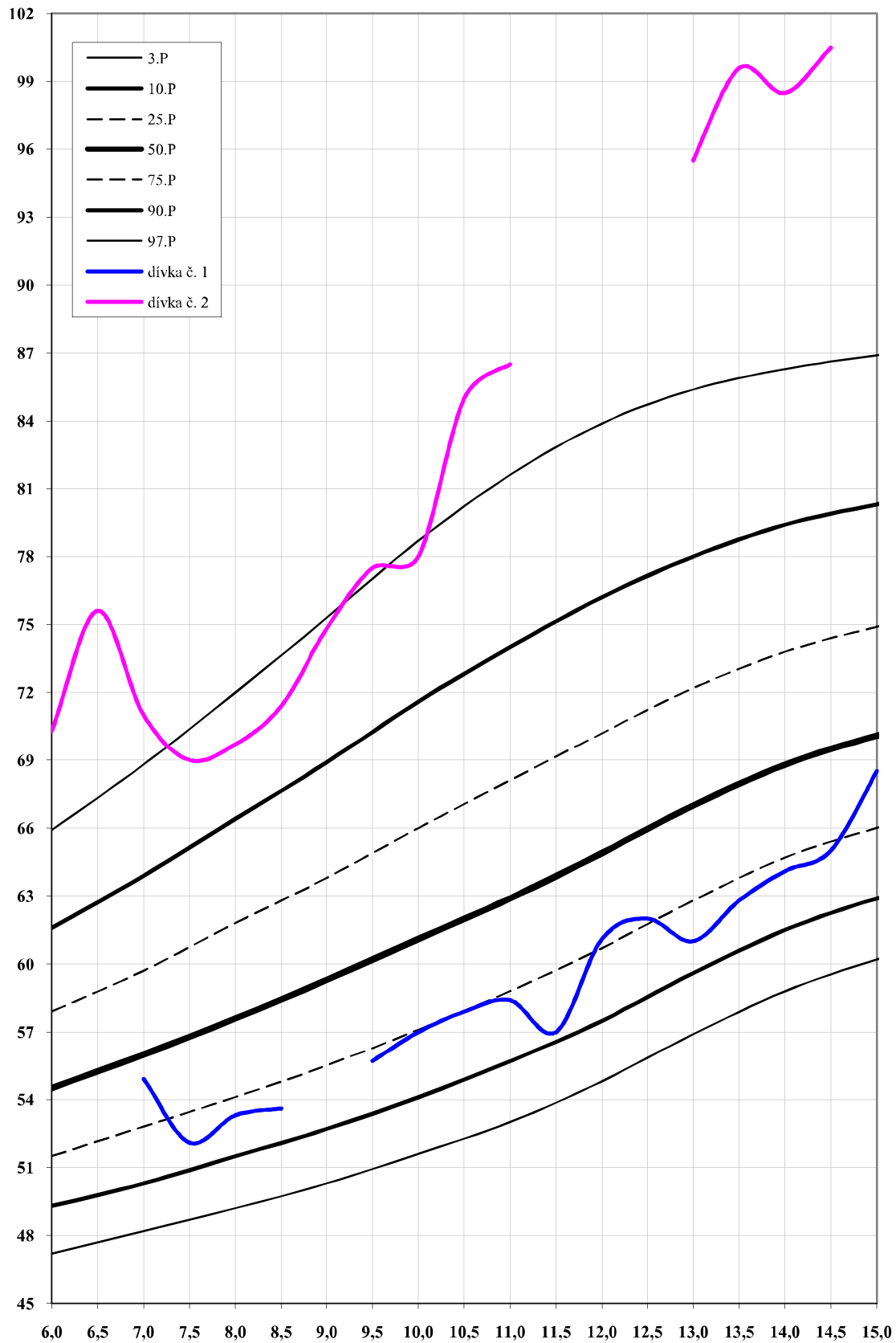


Graf č. 4.a.1.:
Individuální růstové křivky BMI
dívký č. 1 a č. 2

kg/m²

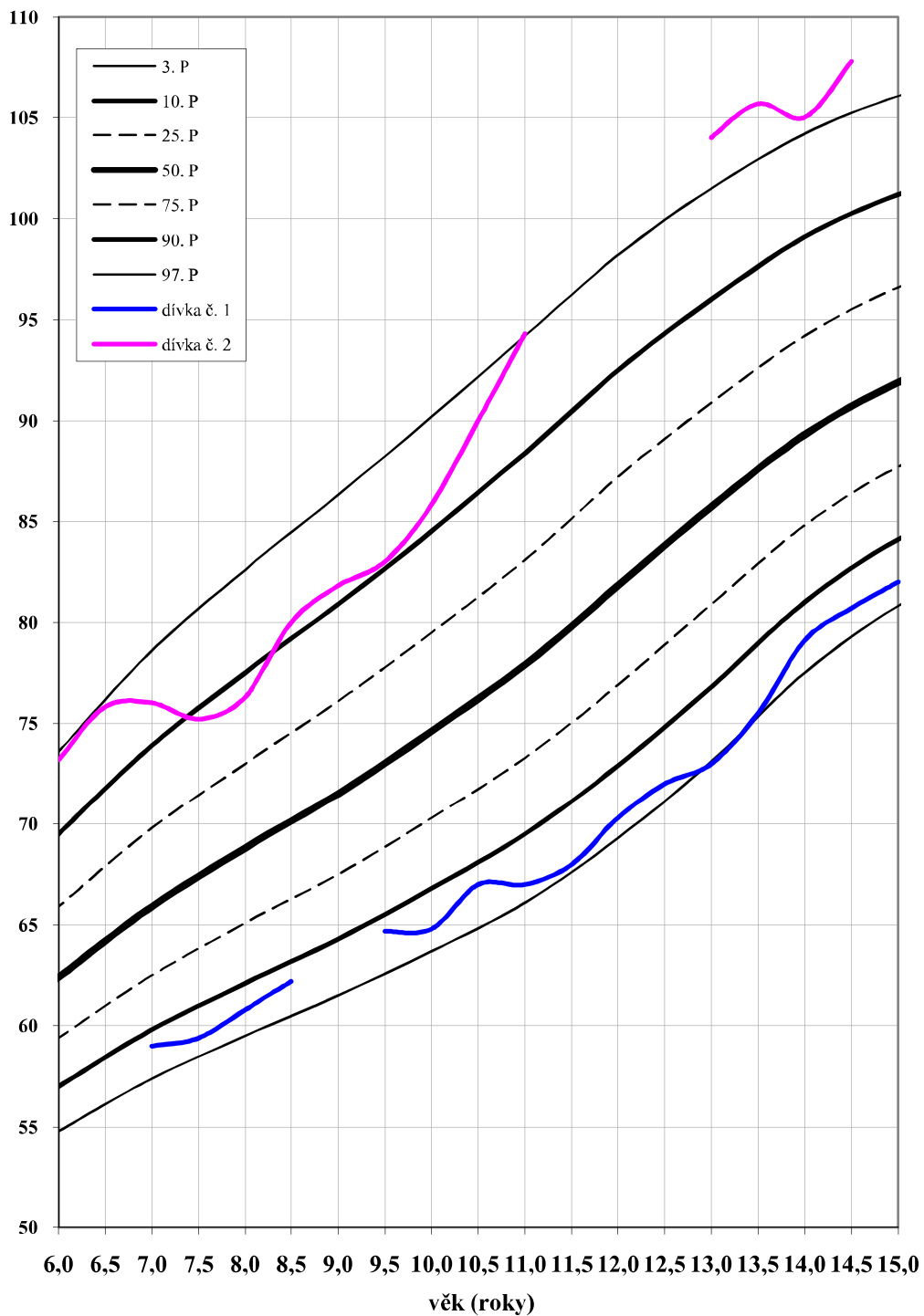


Graf č. 5.a.1.:
 Individuální růstové křivky obvodu břicha
 dívky č. 1 a č. 2

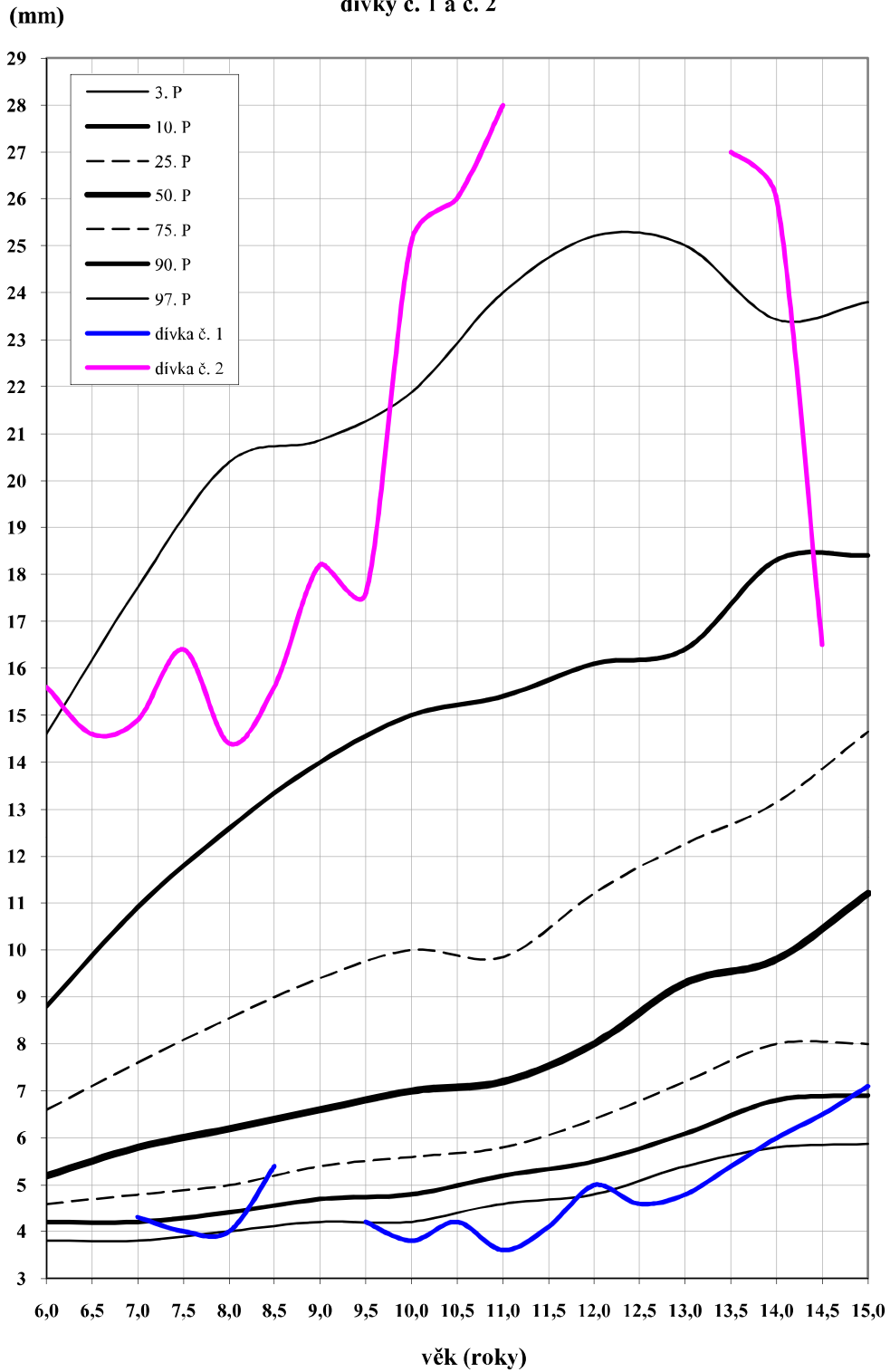


Graf č. 6.a.1.:
Individuální růstové křivky obvodu gluteálního
dívký č. 1 a č. 2

(cm)

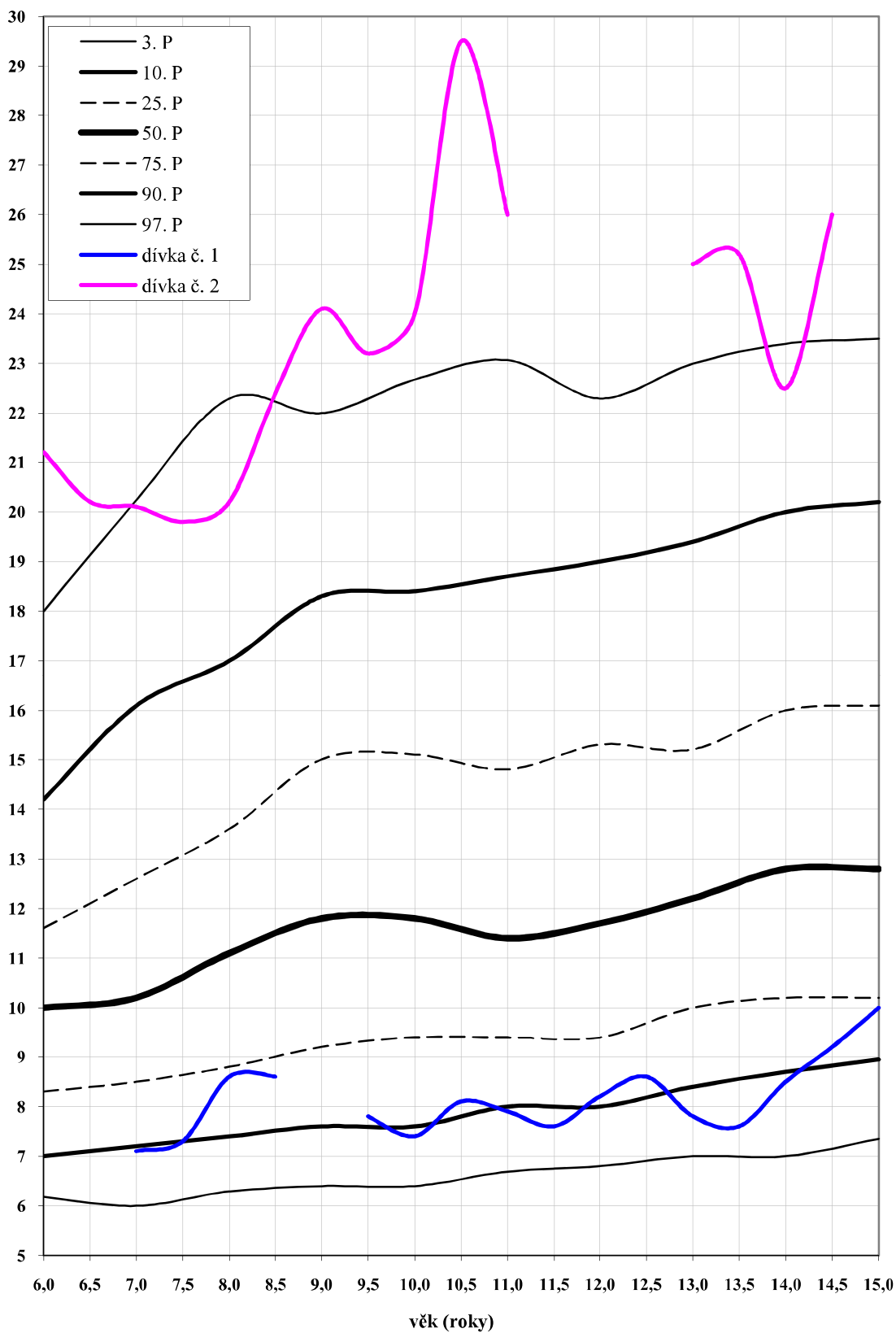


Graf č. 7.a.1.:
Individuální růstové křivky kožní řasy subscapulární
dívký č. 1 a č. 2



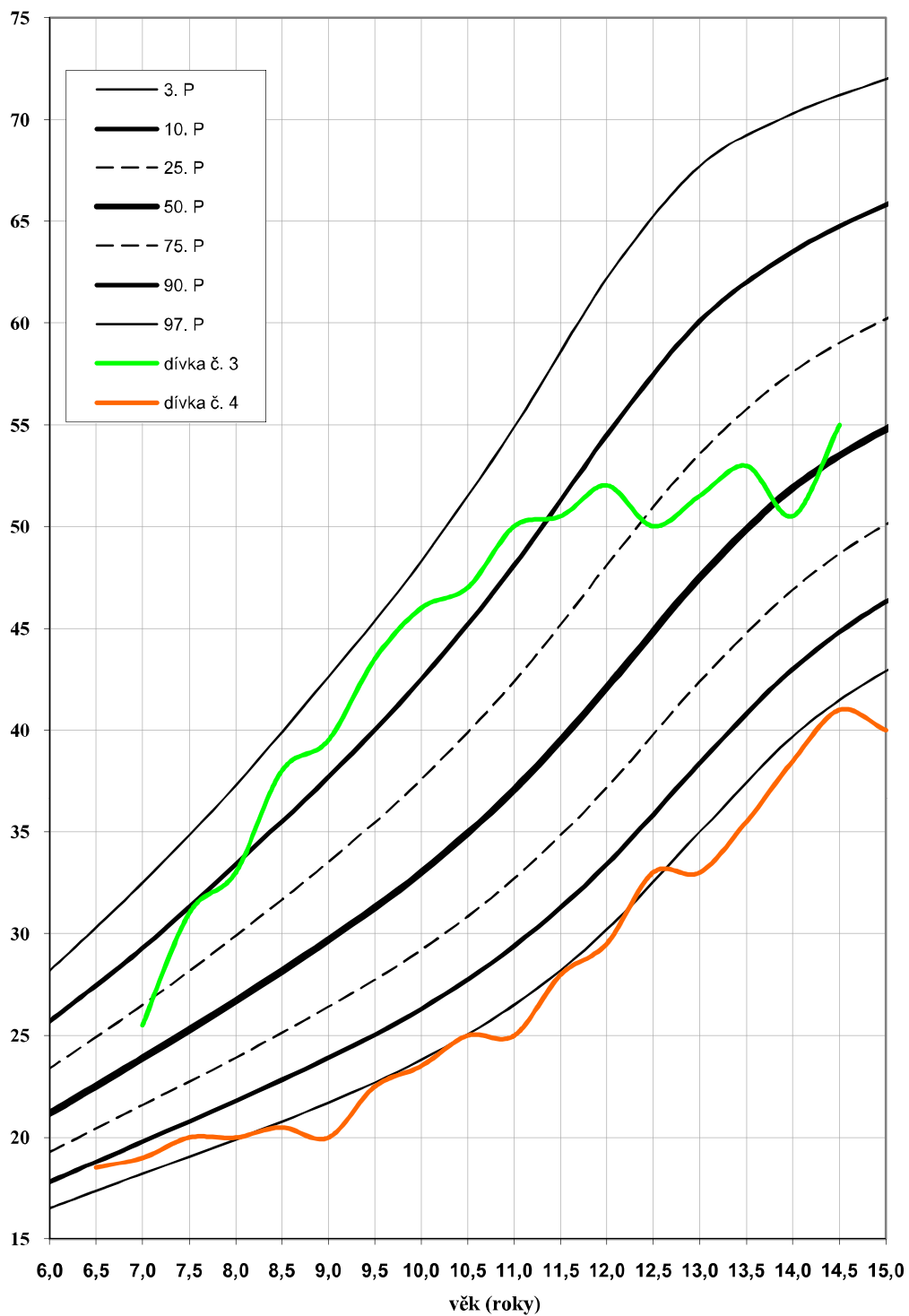
Graf č. 8.a.1.:
Individuální růstové křivky kožní řasy nad tricepsem
dívký č. 1 a č. 2

(mm)

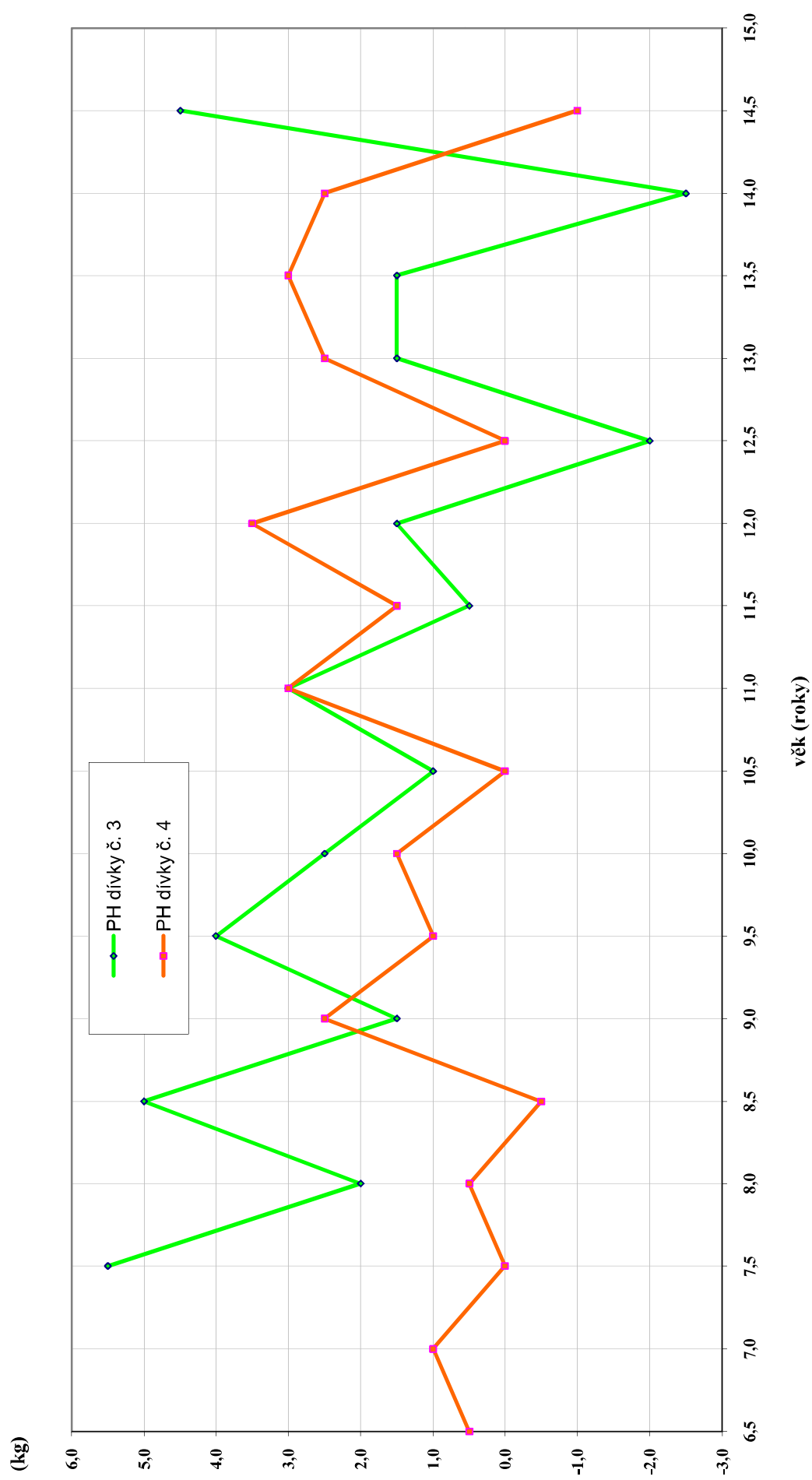


Graf č. 1.a.2.:
Individuální růstové křivky tělesné hmotnosti
dívký č. 3 a č. 4

(kg)

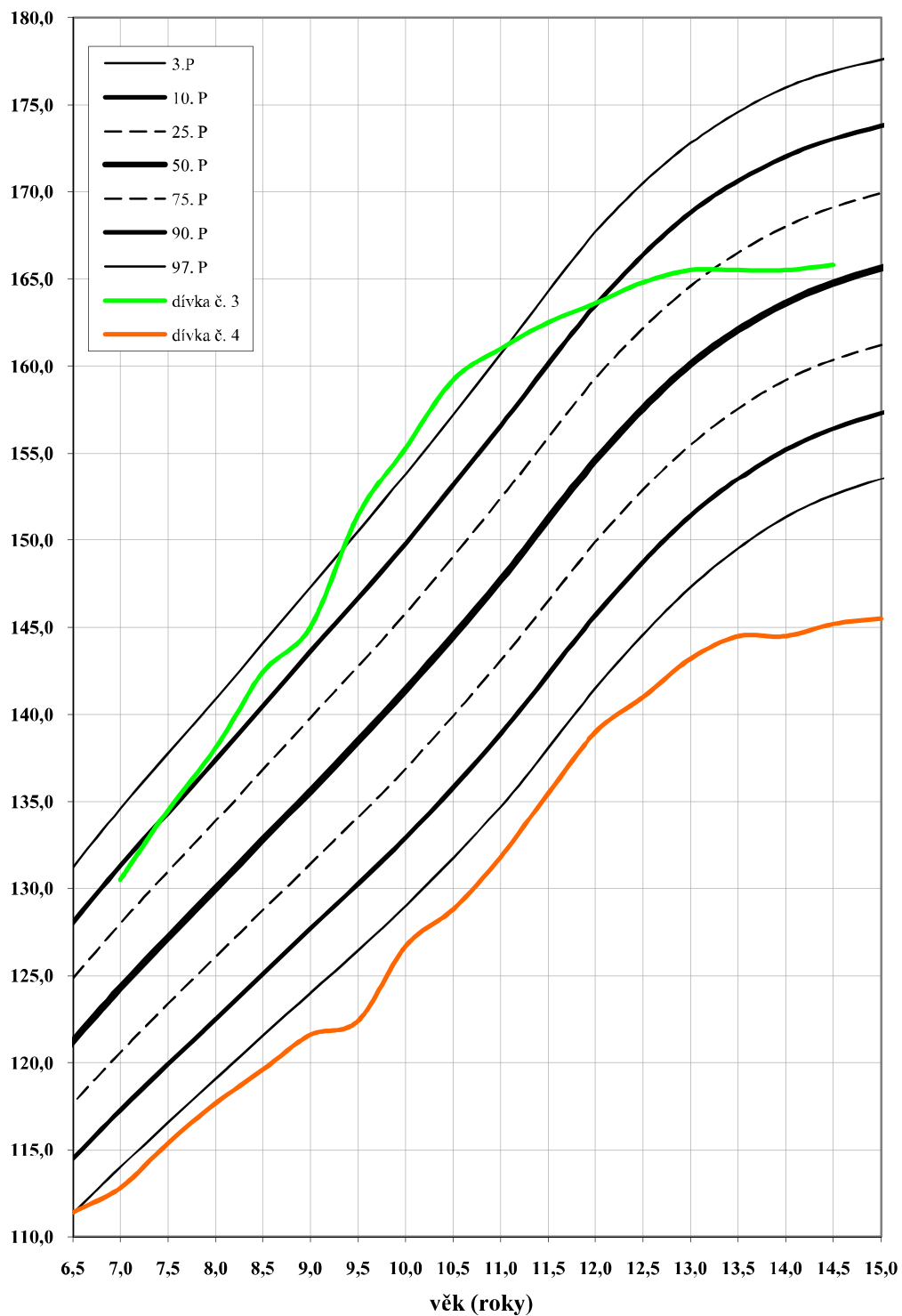


Graf č. 2.a.2.:
Půlroční přírůstky tělesné hmotnosti
dívký č. 3 a č. 4

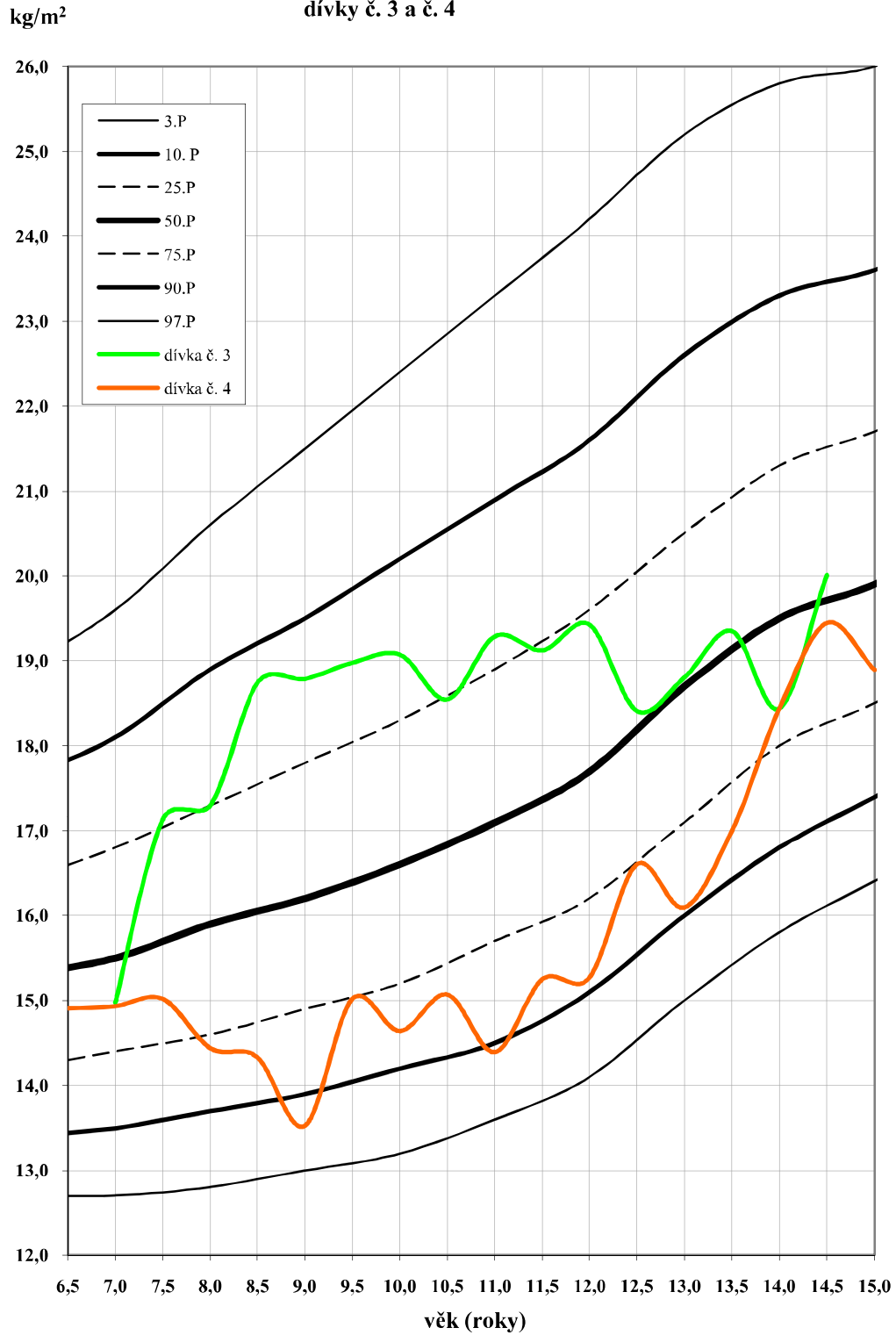


Graf č. 3.a.2.:
Individuální růstové křivky tělesné výšky
dívků č. 3 a č. 4

(cm)

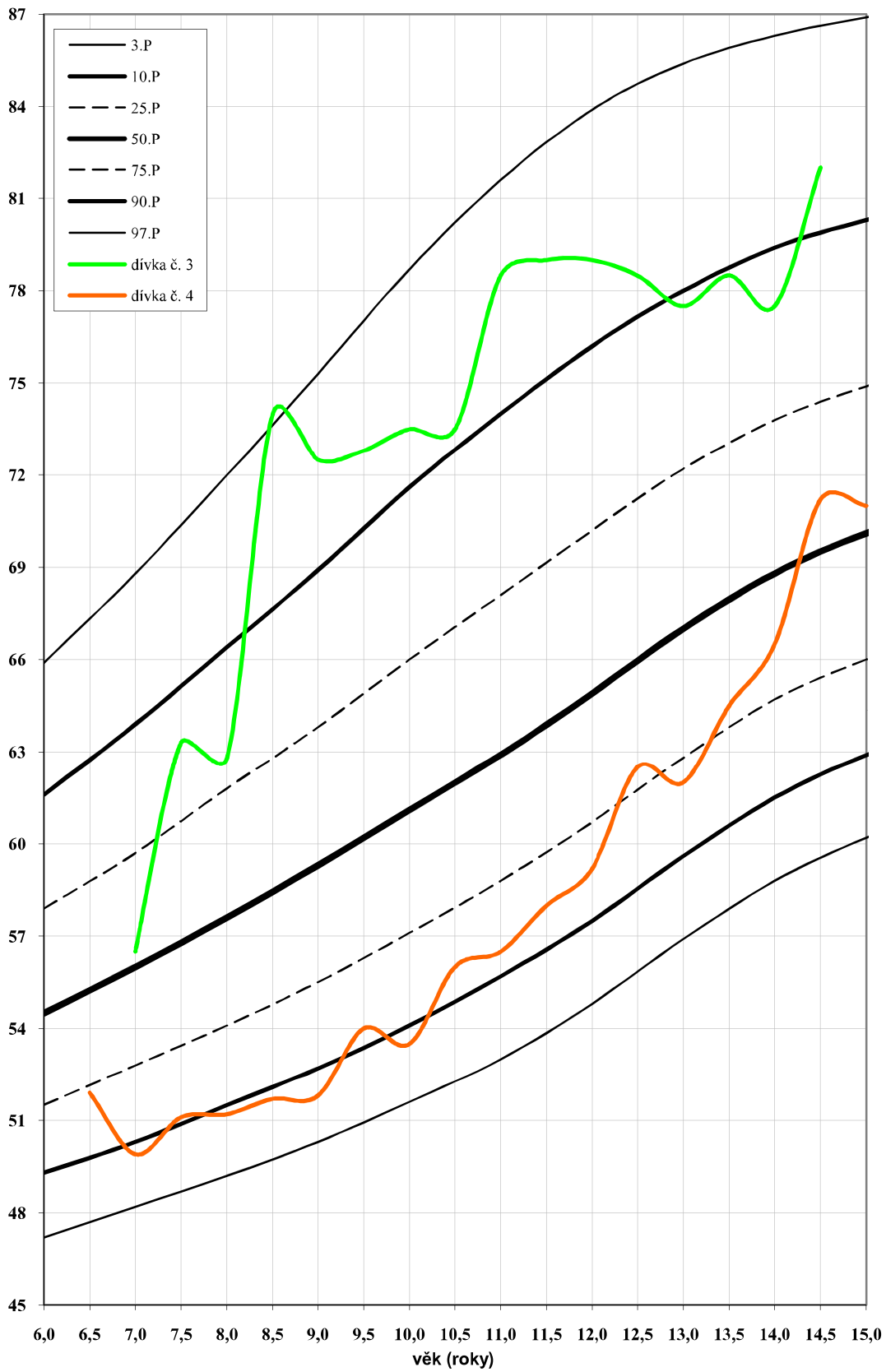


Graf č. 4.a.2.:
Individuální růstové křivky BMI
dívký č. 3 a č. 4

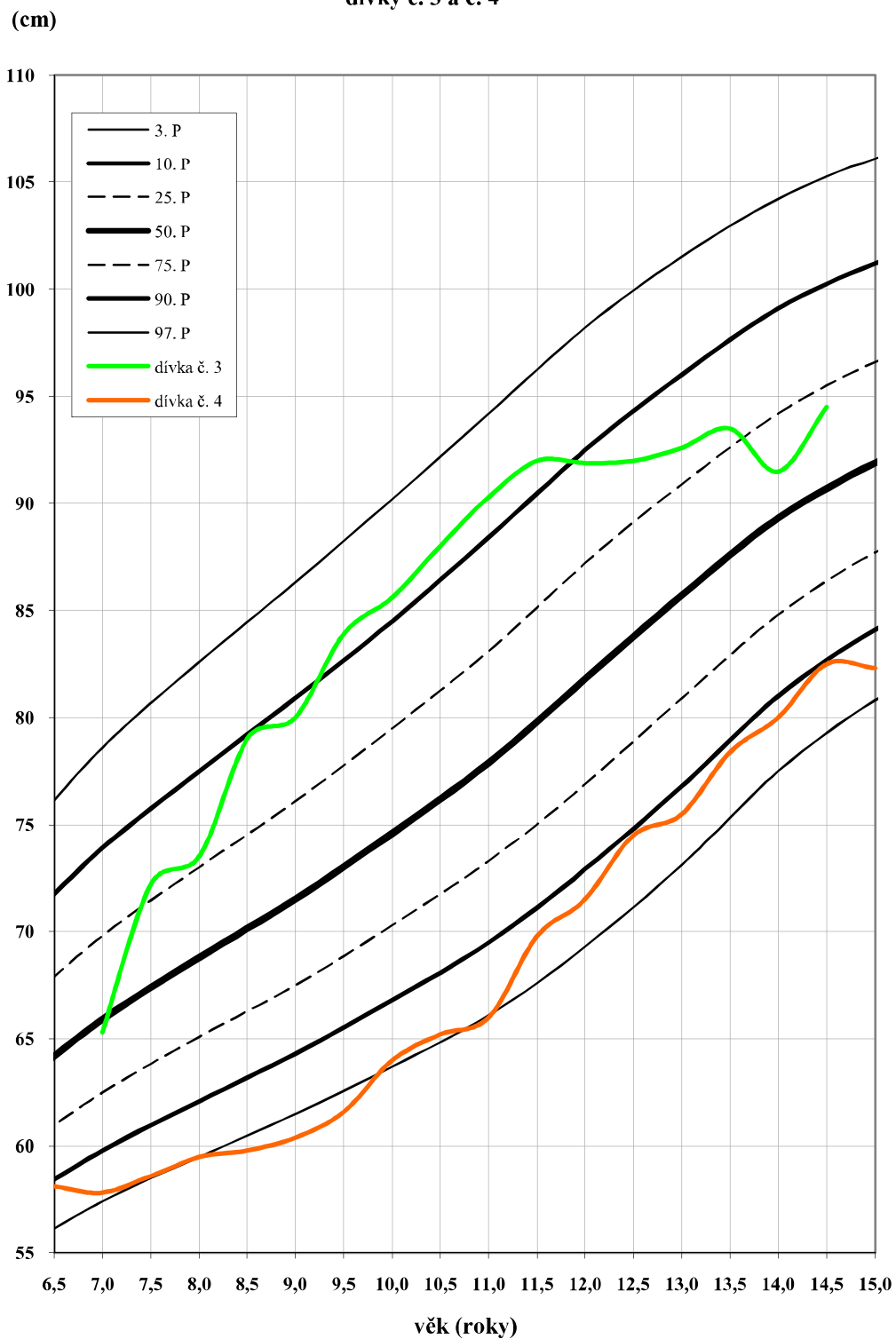


Graf č. 5.a.2.:
Individuální růstové křivky obvodu břicha
dívký č. 3 a č. 4

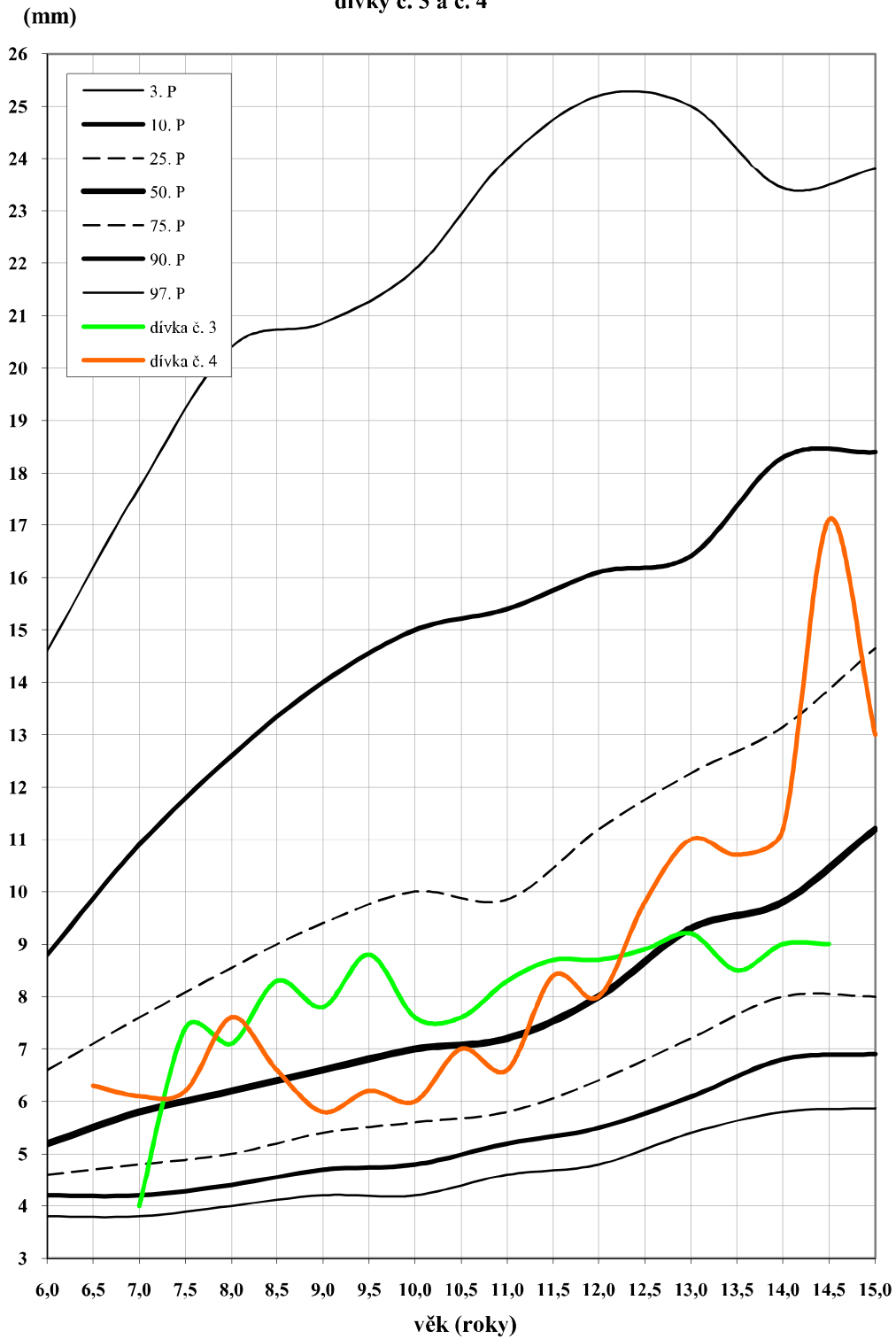
(cm)



Graf č. 6.a.2.:
Individuální růstové křivky obvodu gluteálního
dívký č. 3 a č. 4

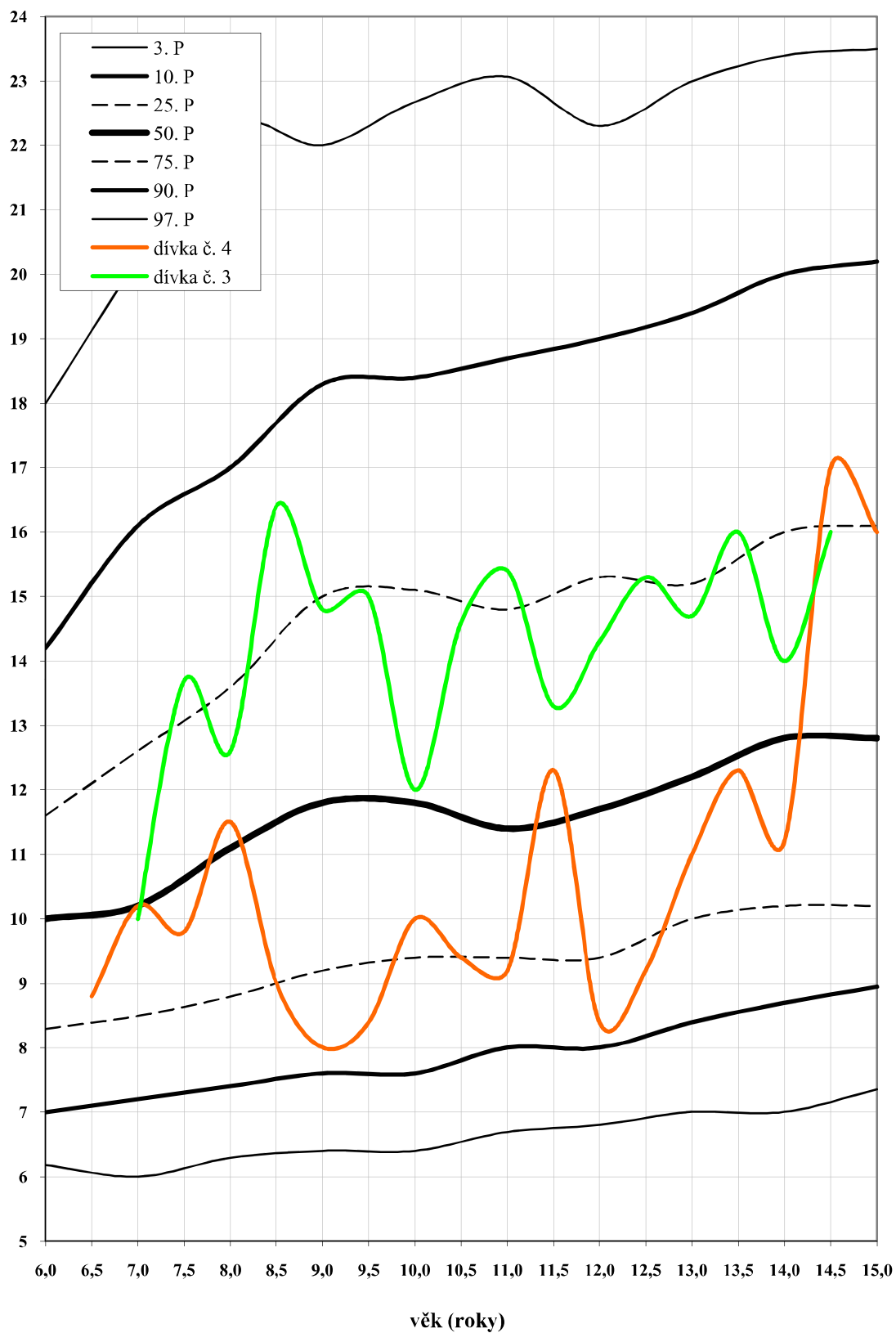


Graf č. 7.a.2.:
Individuální růstové křivky kožní řasy subscapulární
dívky č. 3 a č. 4



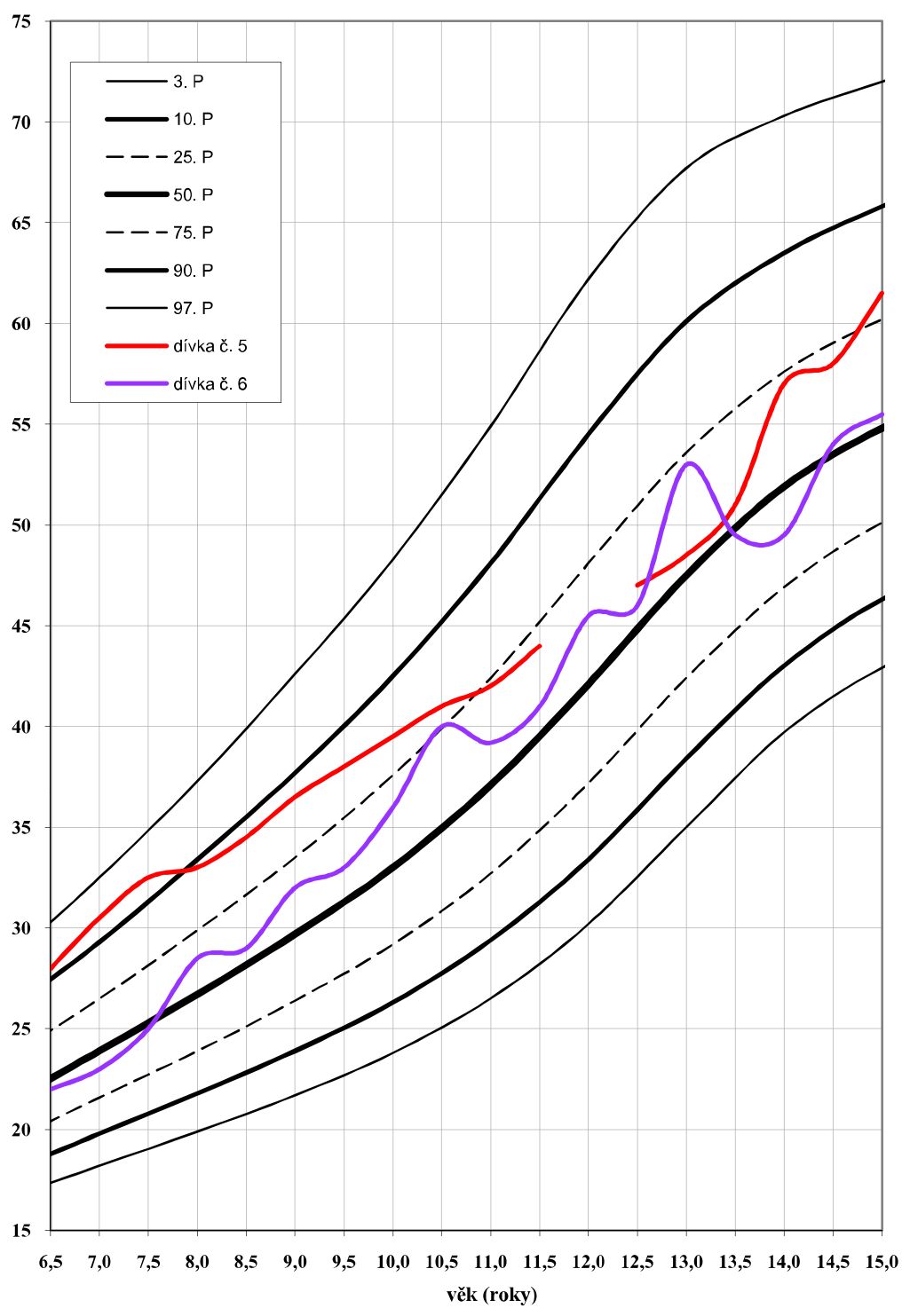
Graf č. 8.a.2.:
 Individuální růstové křivky kožní řasy nad tricepsem
 dívky č. 3 a č. 4

(mm)

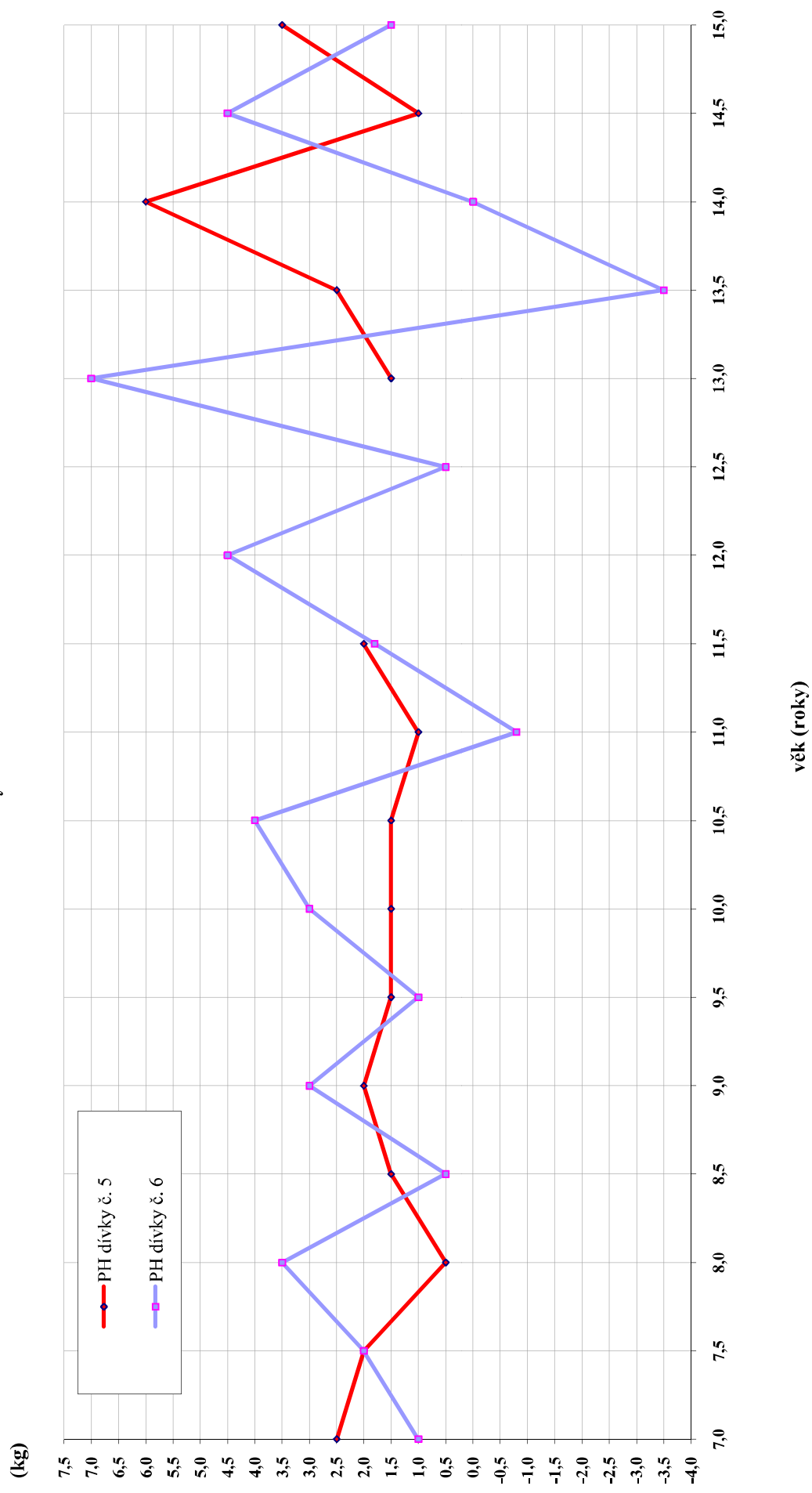


Graf č. 1.a.3.:
Individuální růstové křivky tělesné hmotnosti
dívký č. 5 a č. 6

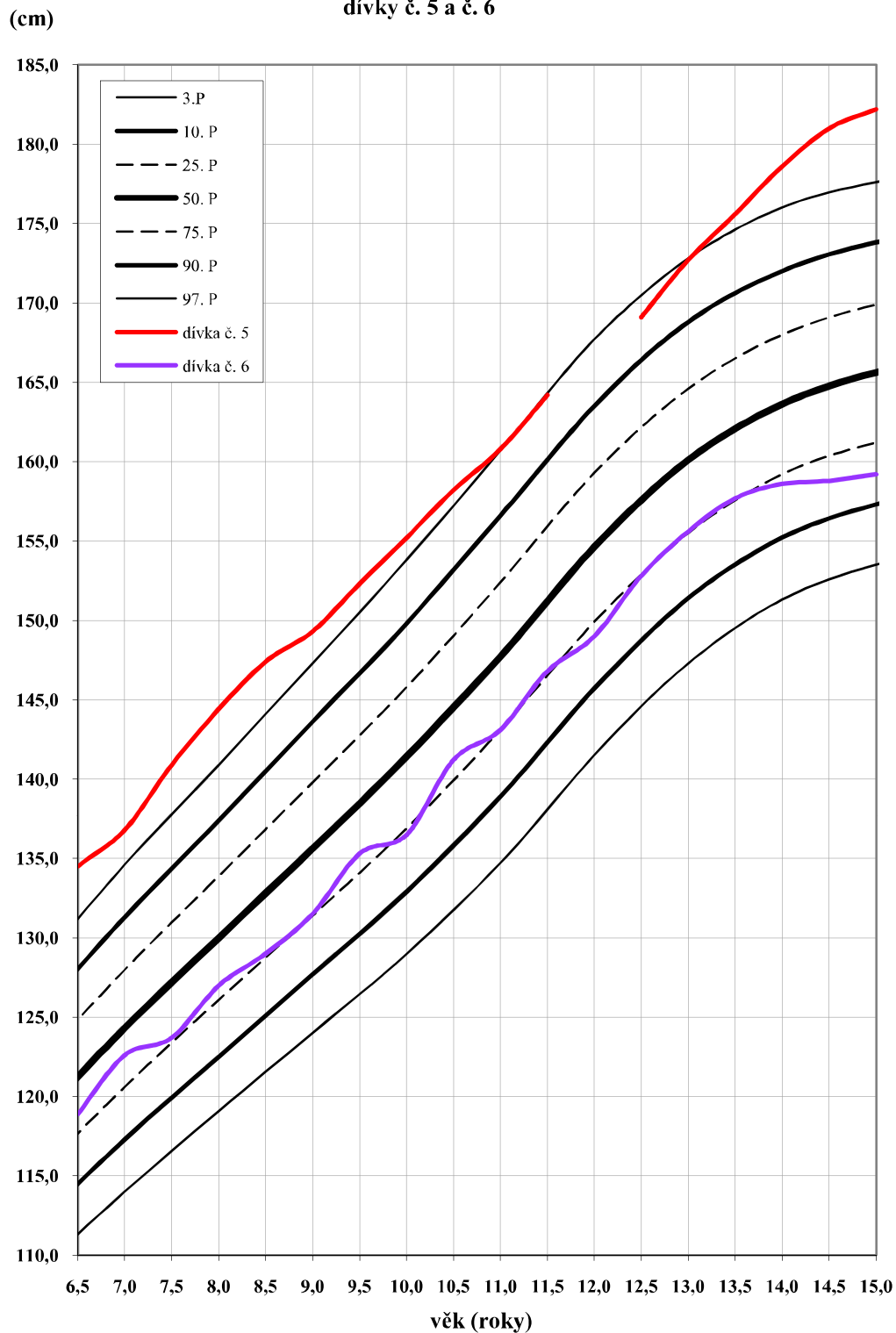
(kg)



Graf č. 2.a.3.:
Půlroční přírůstky tělesné hmotnosti
dívký č. 5 a č. 6

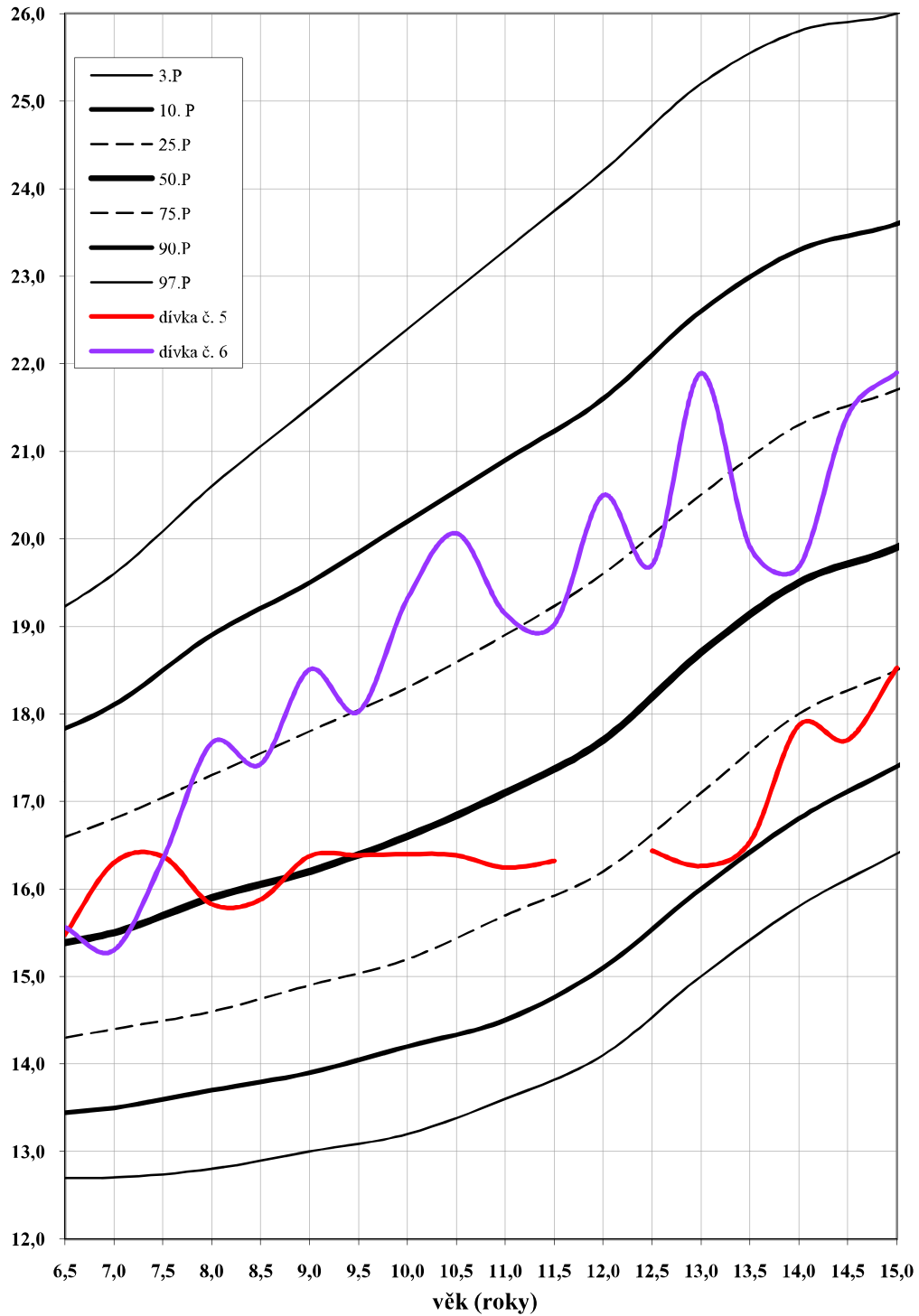


Graf č. 3.a.3.:
Individuální růstové křivky tělesné výšky
dívků č. 5 a č. 6

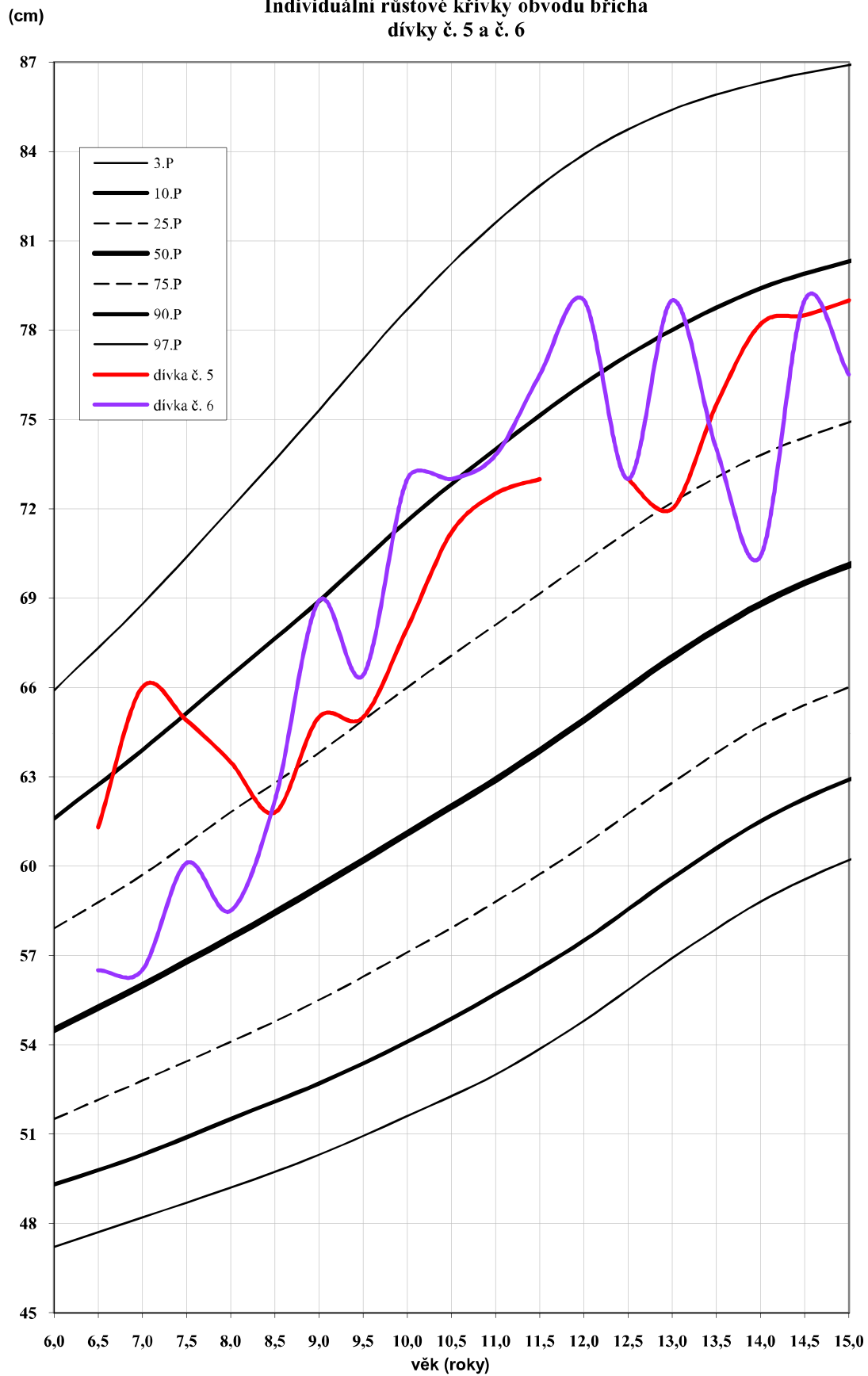


Graf č. 4.a.3.:
Individuální růstové křivky BMI
dívky č. 5 a č. 6

kg/m²

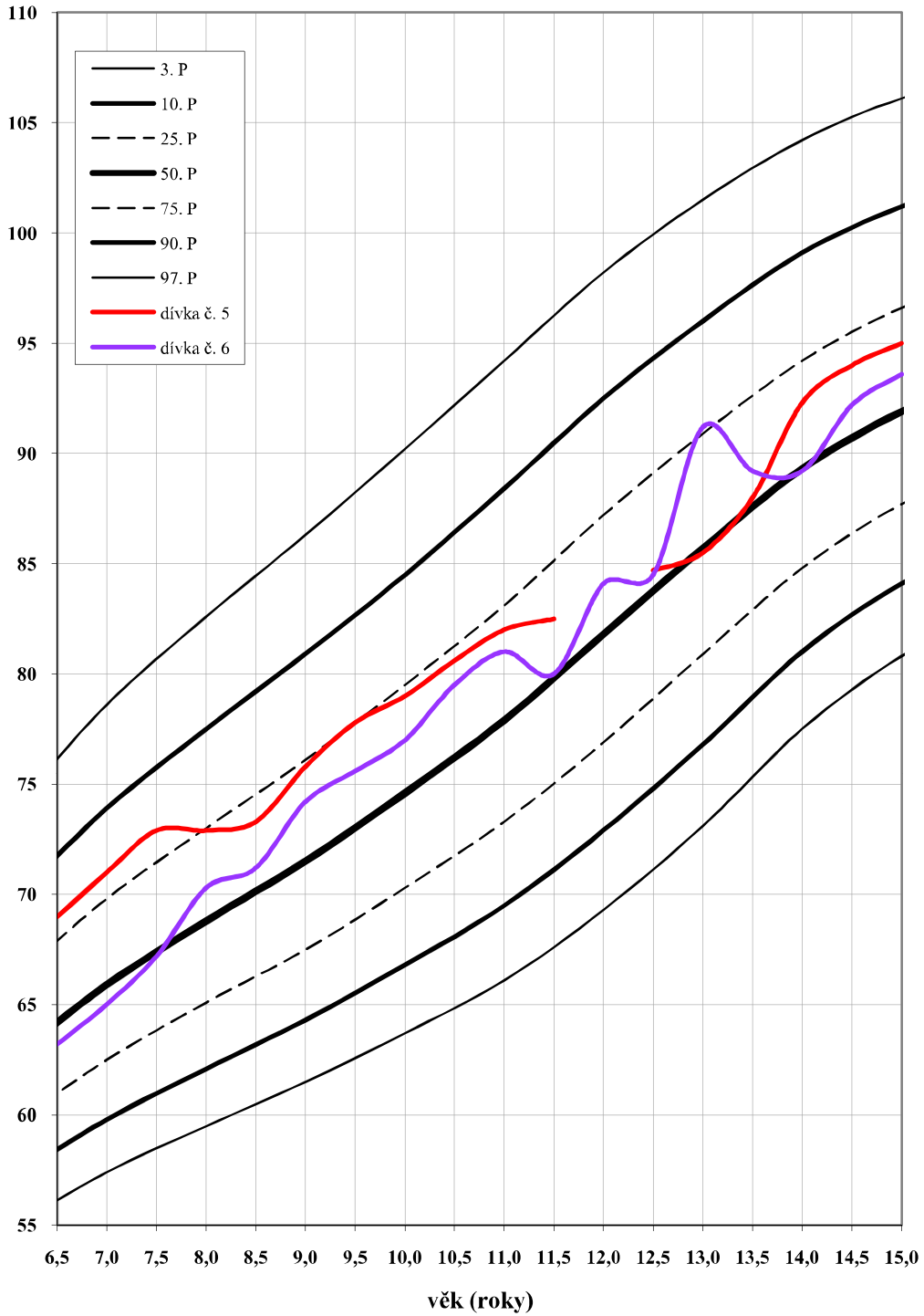


Graf č. 5.a.3.:
Individuální růstové křivky obvodu břicha
dívký č. 5 a č. 6

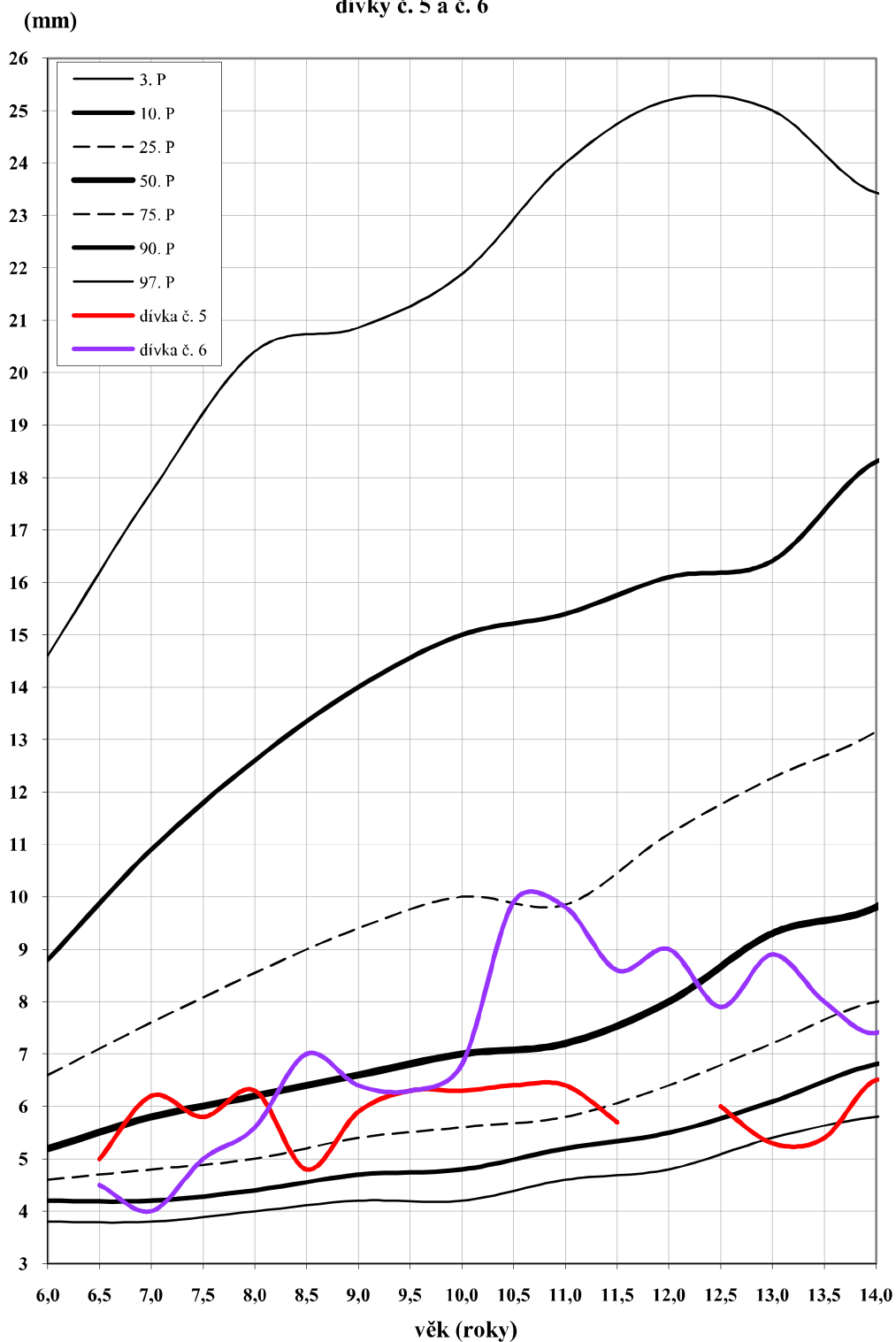


Graf č. 6.a.3.:
Individuální růstové křivky obvodu gluteálního
dívký č. 5 a č. 6

(cm)

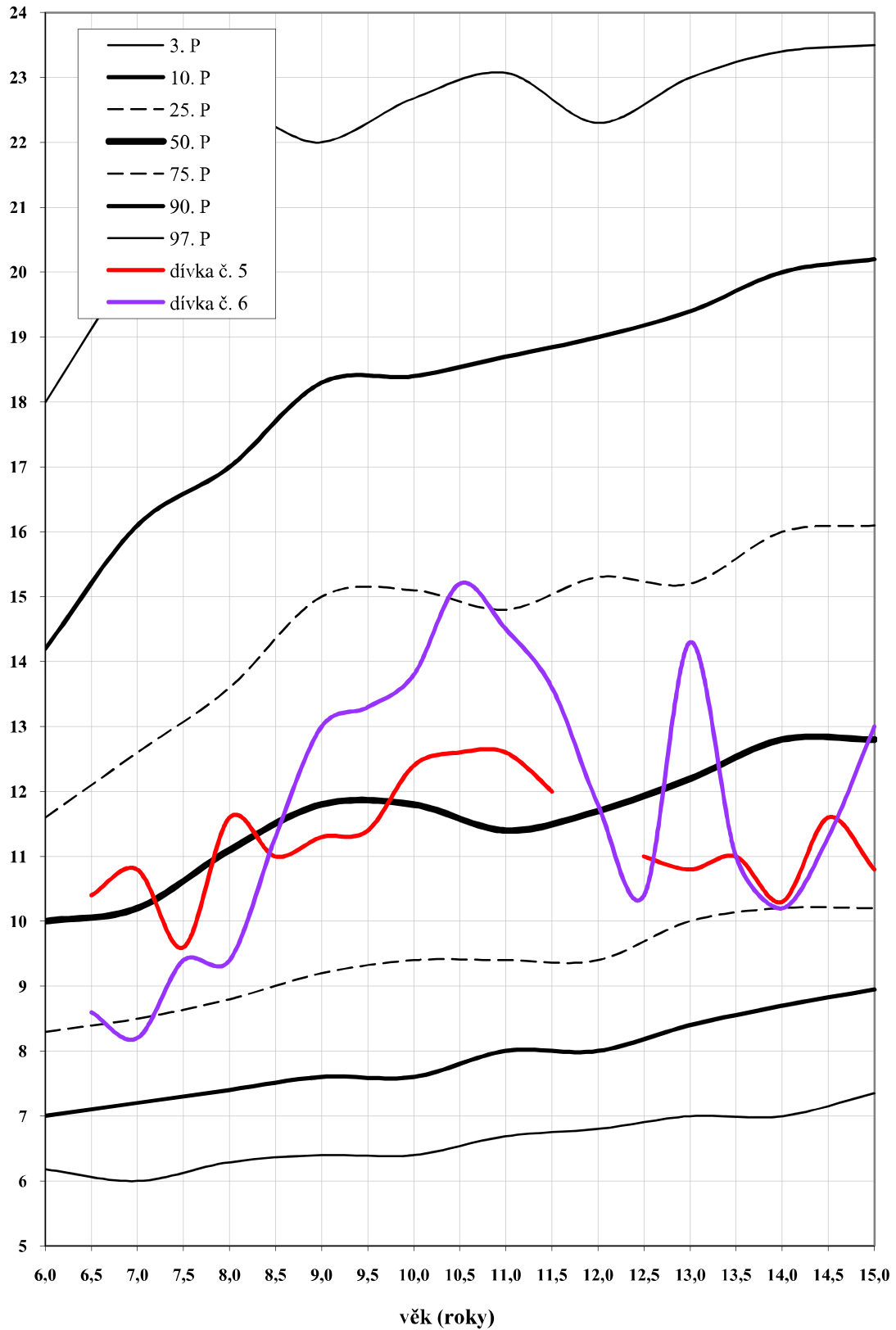


Graf č. 7.a.3.:
Individuální růstové křivky kožní řasy subscapulární
dívký č. 5 a č. 6

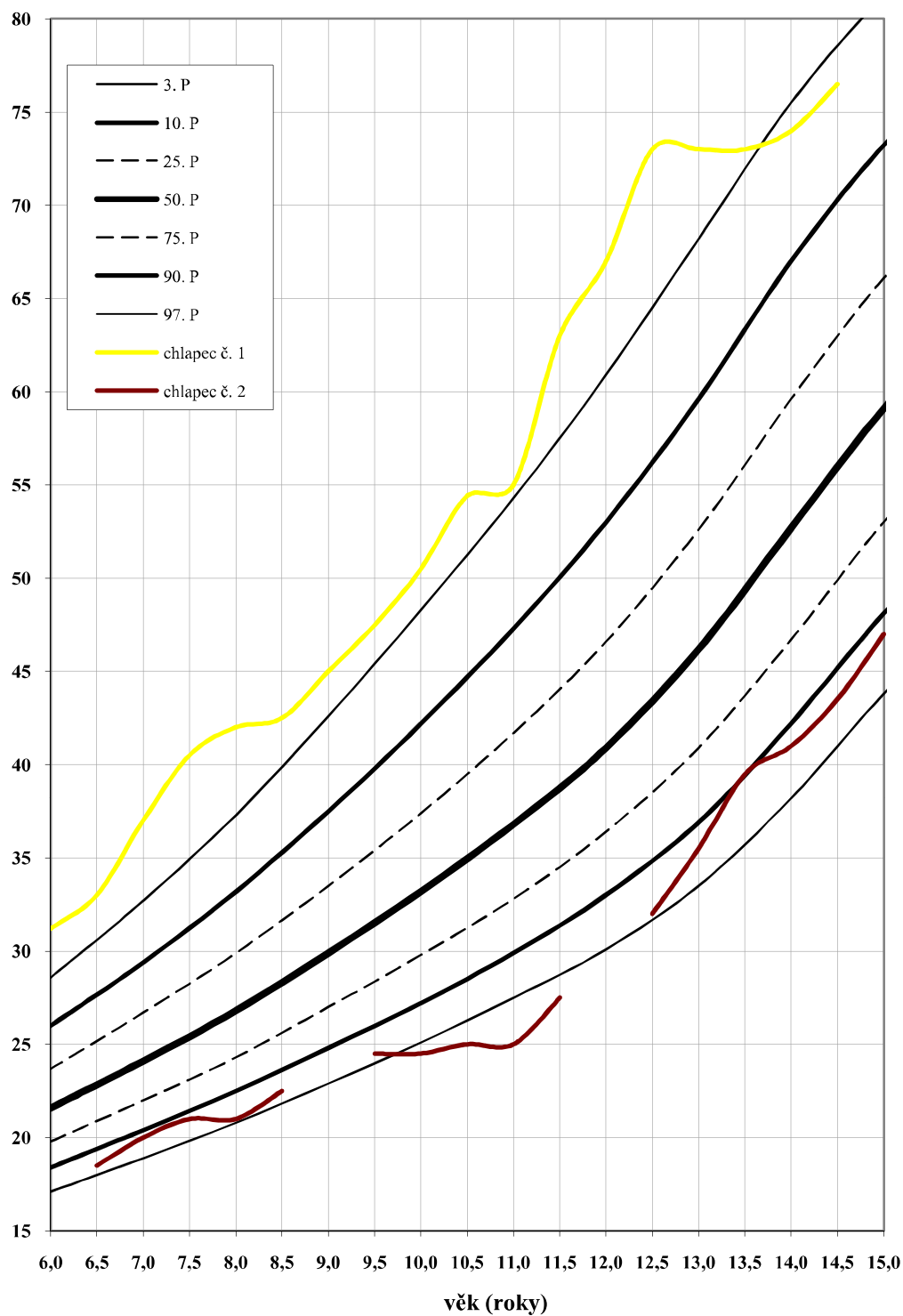


Graf č. 8.a.3.:
Individuální růstové křivky kožní řasy nad tricepsem
 dívky č. 5 a č. 6

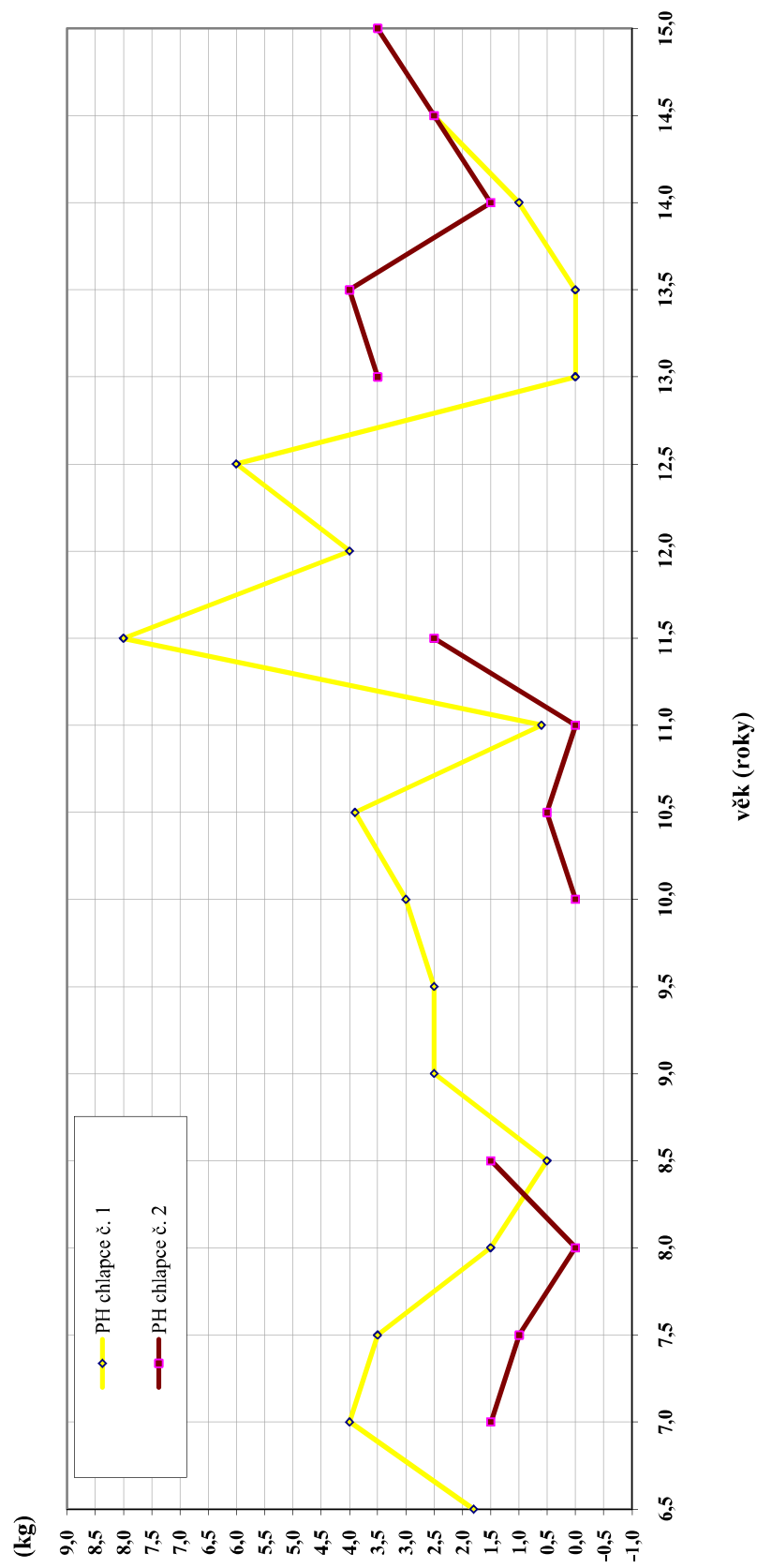
(mm)



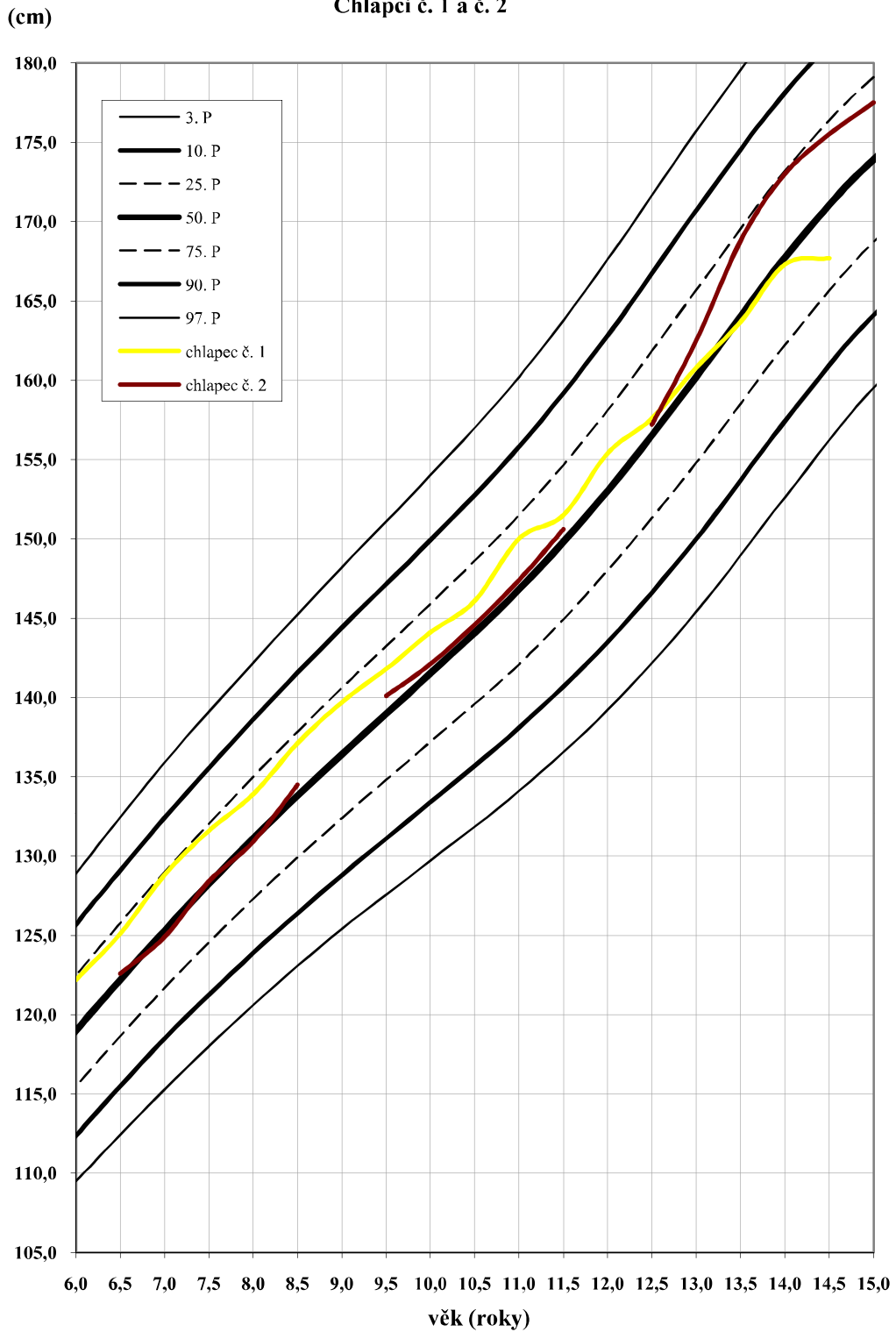
Graf č. 1.b.1.:
Individuální růstové křivky tělesné hmotnosti
chlapci č. 1 a č. 2



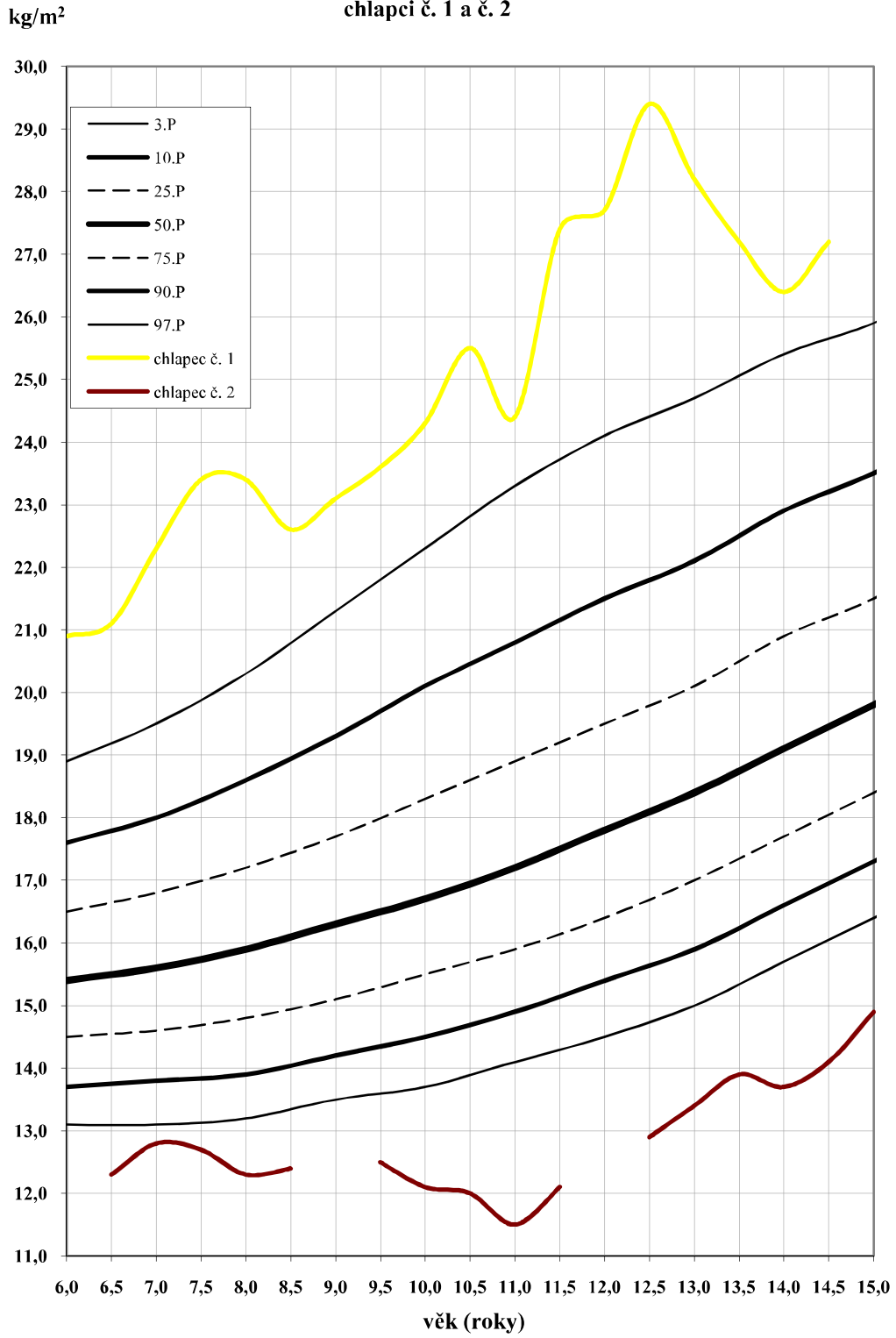
Graf č. 2.b.1.:
Půlroční přírůstky tělesné hmotnosti
Chlapec č. 1 a č. 2



Graf č. 3.b.1.:
Individuální růstové křivky tělesné výšky
Chlapci č. 1 a č. 2

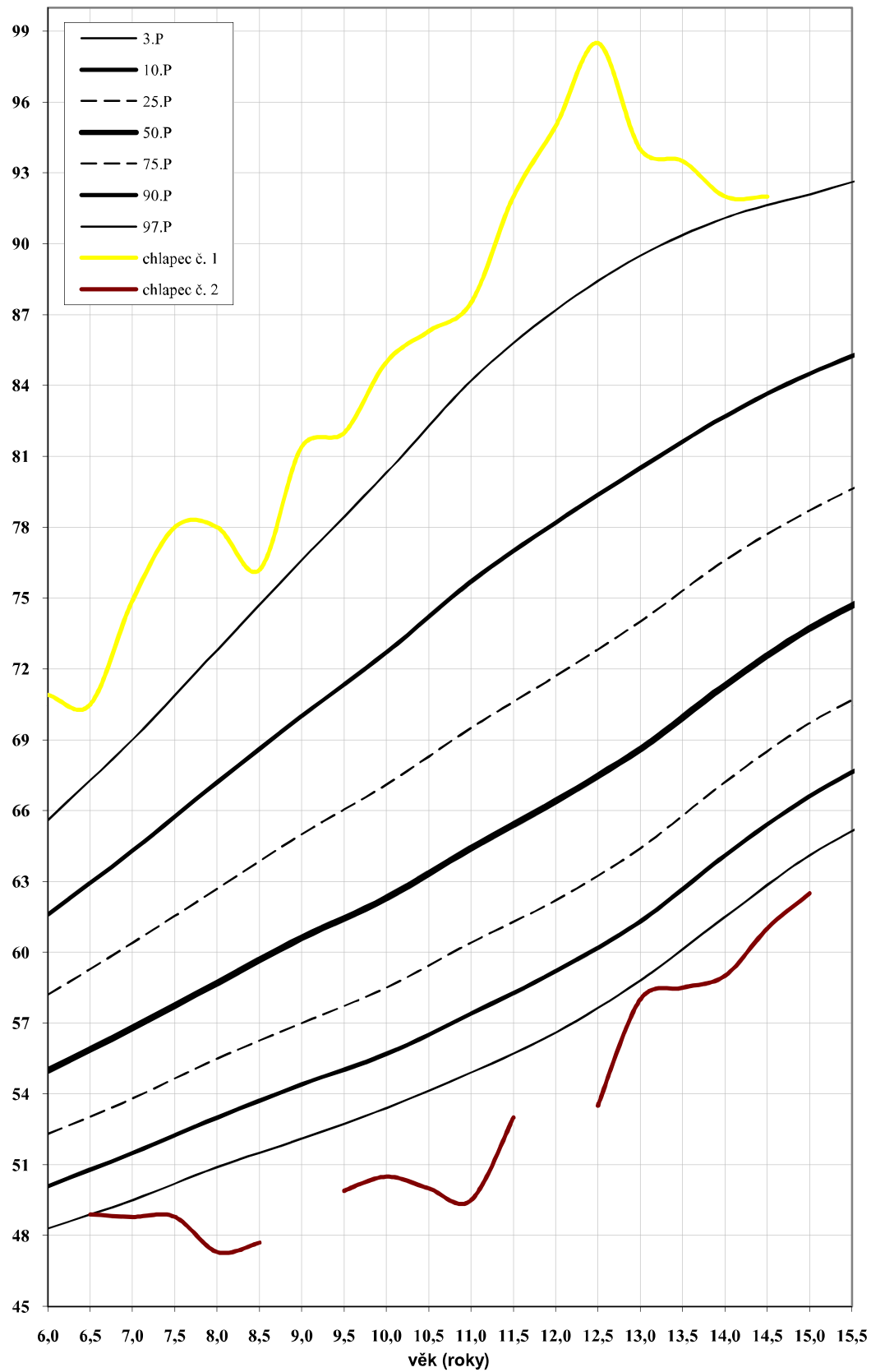


Graf č. 4.b.1.:
Individuální růstové křivky BMI
chlapci č. 1 a č. 2



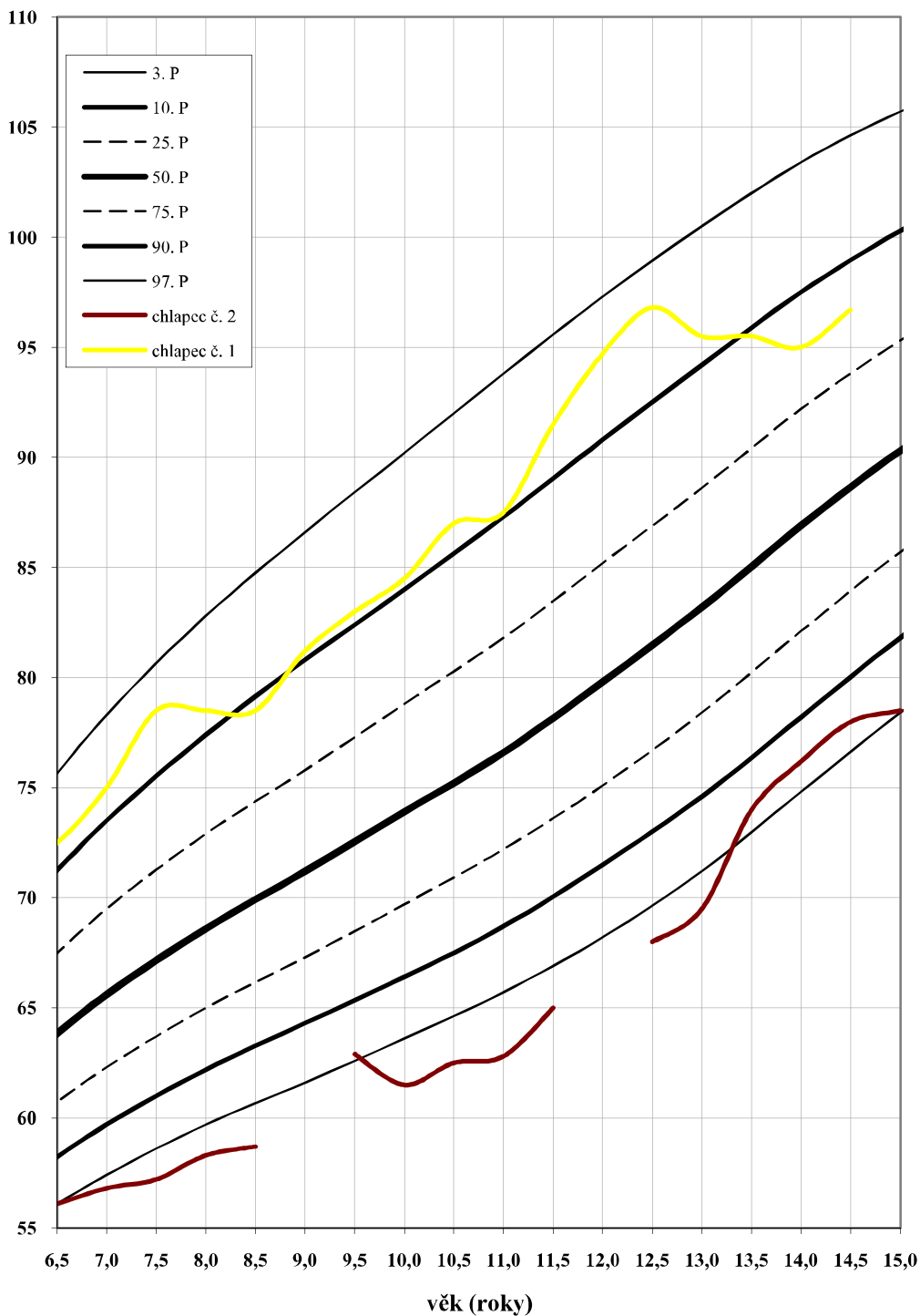
Graf č. 5.b.1.:
Individuální růstové křivky obvodu břicha
chlapci č. 1 a č. 2

(cm)

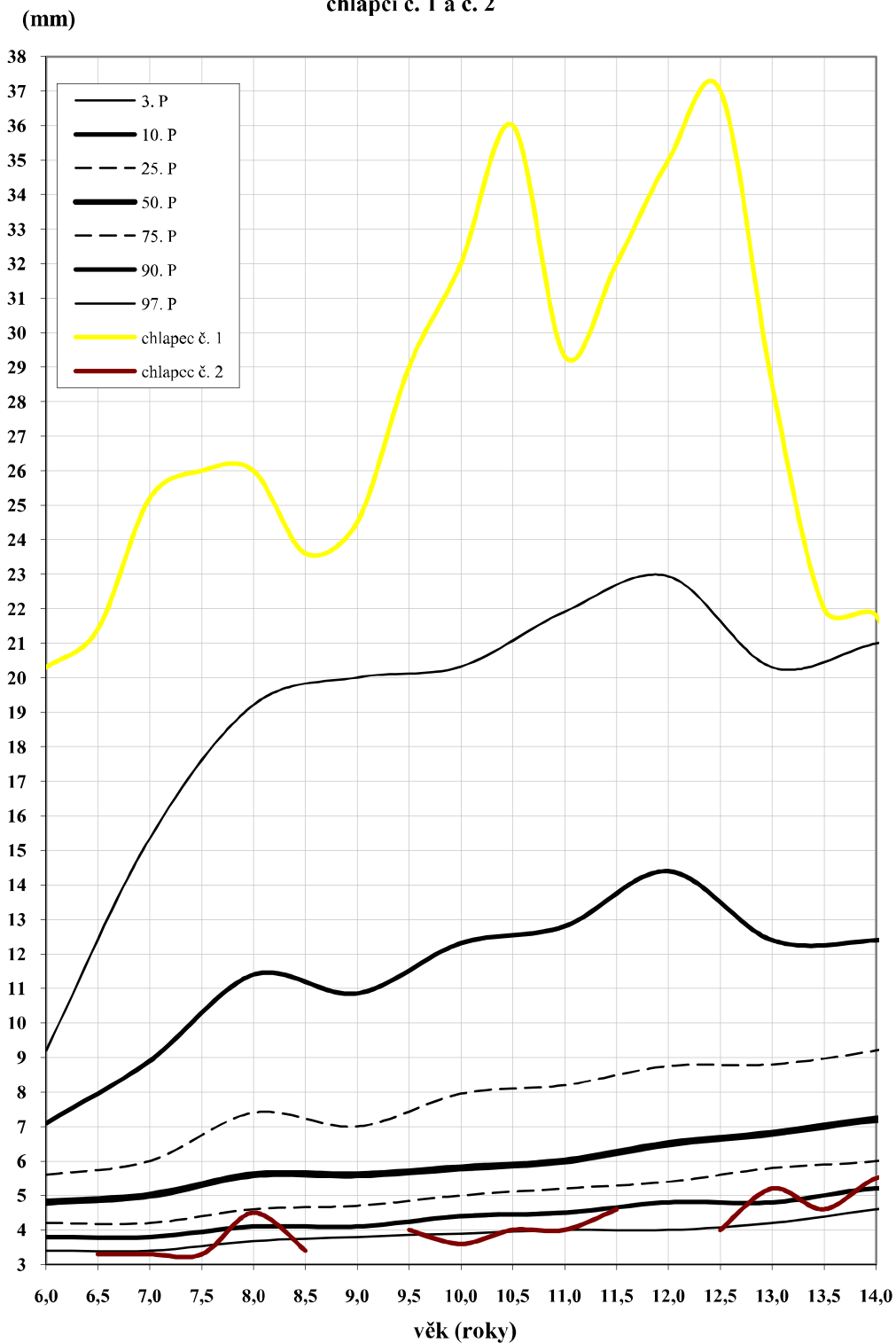


Graf č. 6.b.1.:
Individuální růstové křivky obvodu gluteálního
chlapci č. 1 a č. 2

(cm)

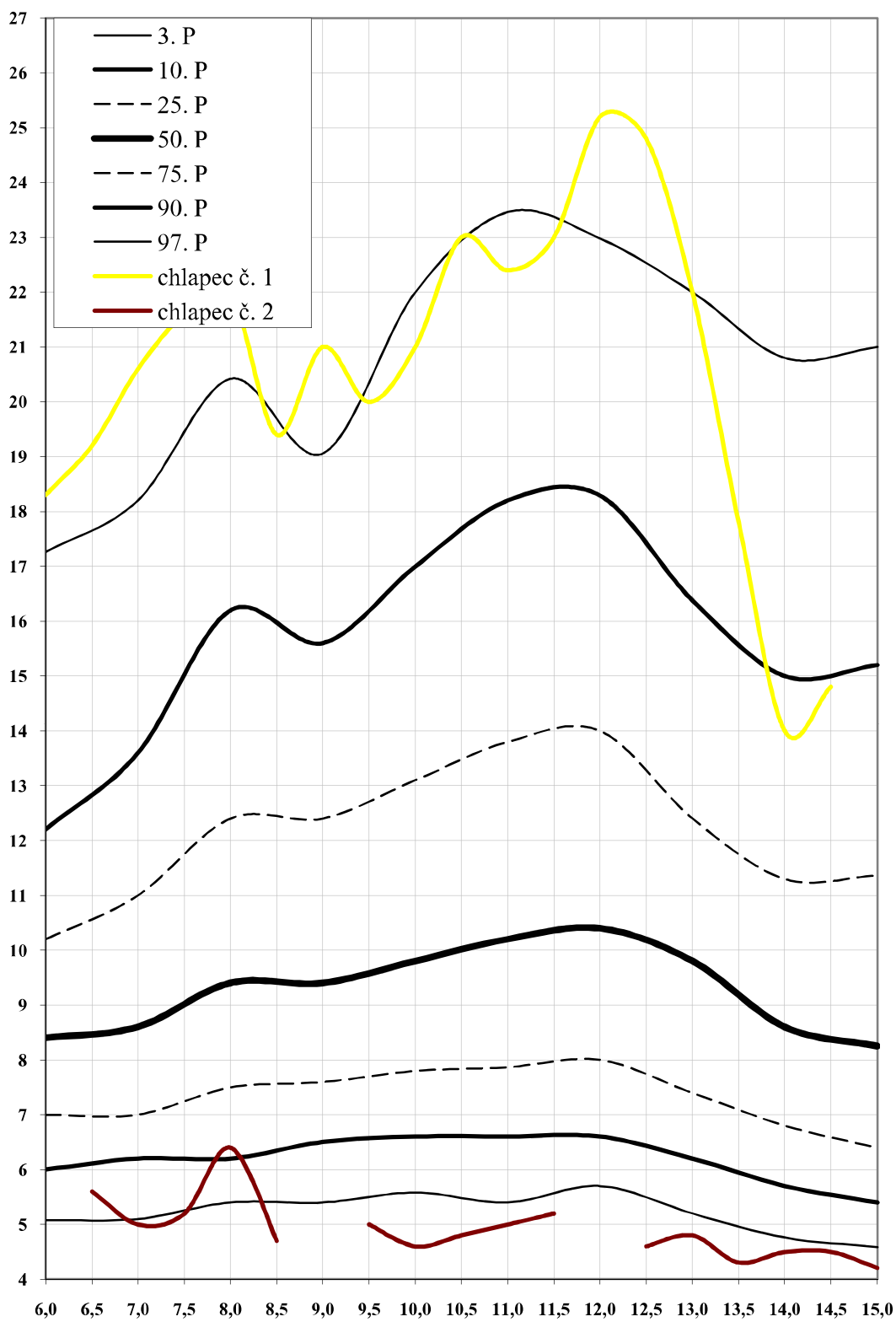


Graf č. 7.b.1.:
Individuální růstové křivky kožní řasy subscapulární
chlapci č. 1 a č. 2



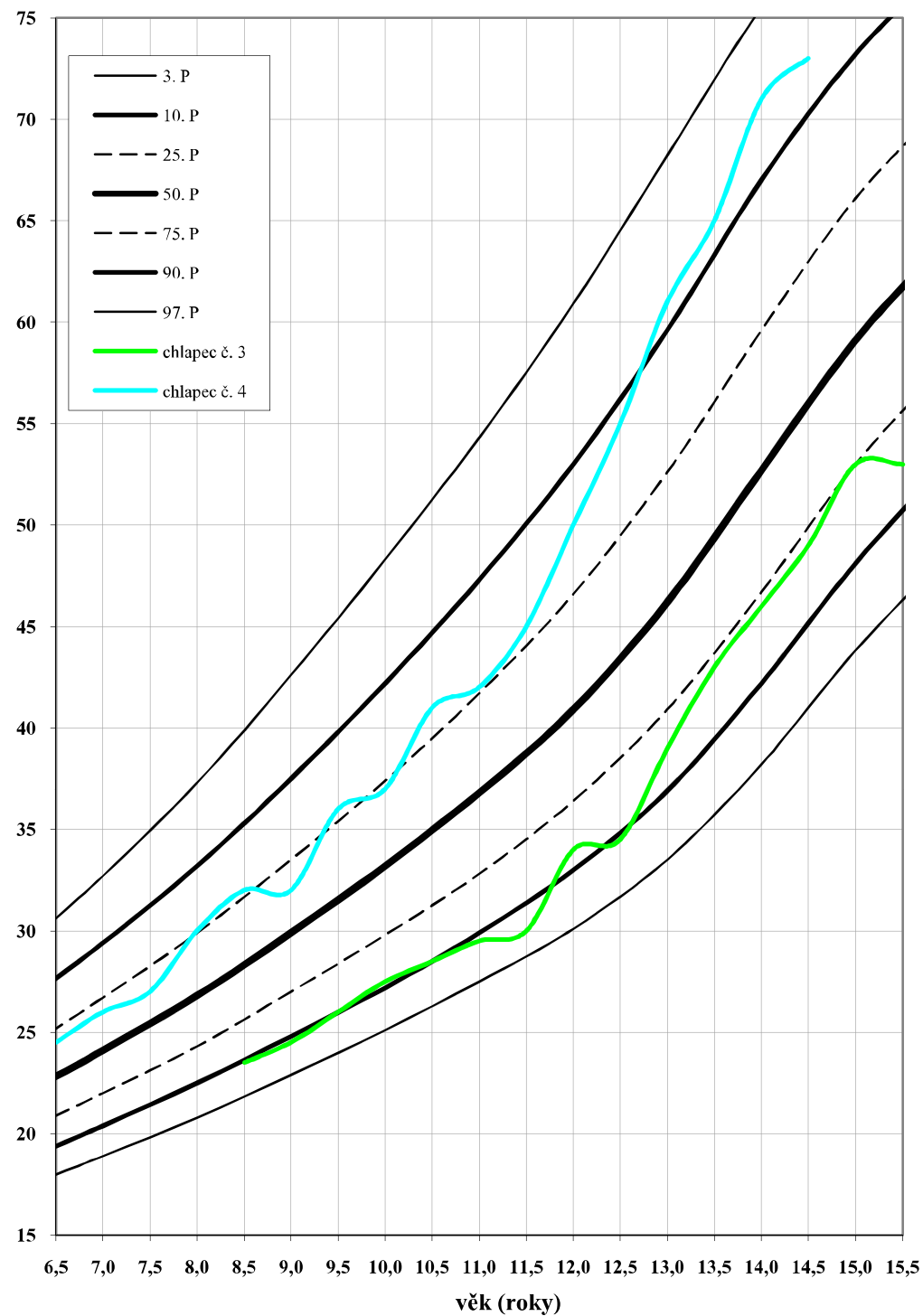
Graf č. 8.b.1.:
Individuální růstové křivky kožní řasy nad tricepsem
chlapci č. 1 a č. 2

(mm)

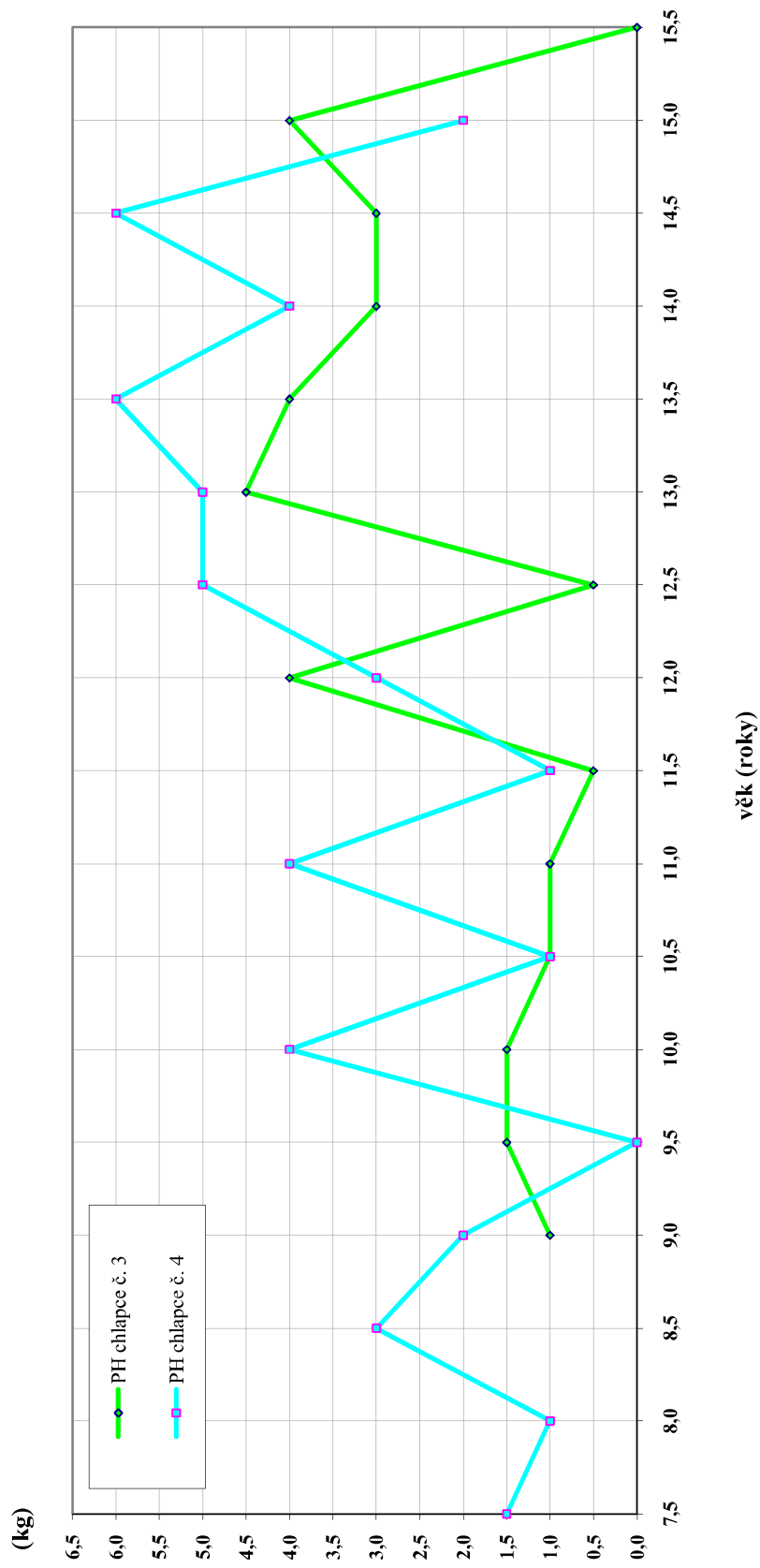


věk (roky)

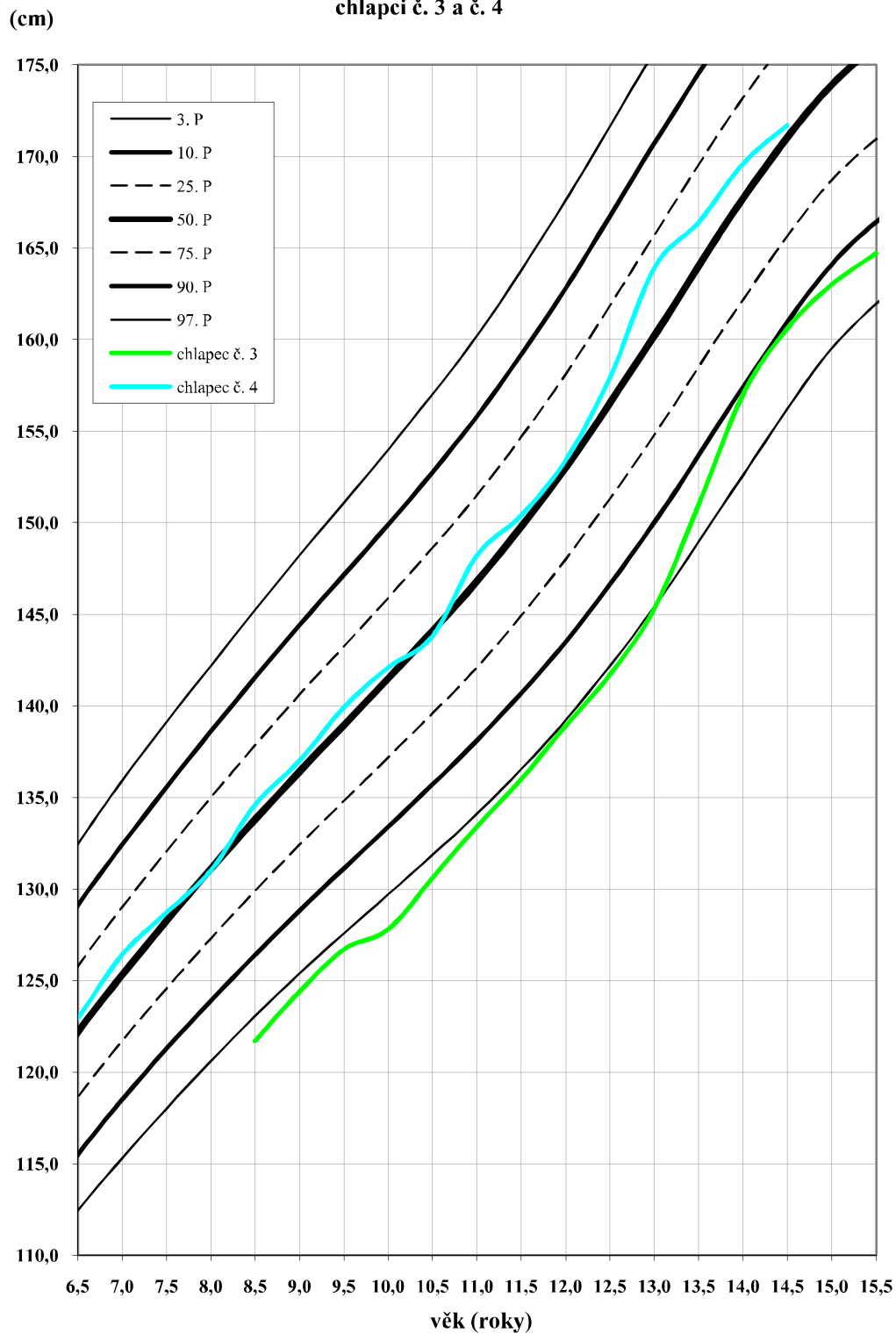
Graf č. 1.b.2.:
Individuální růstové křivky tělesné hmotnosti
chlapci č. 3 a č. 4



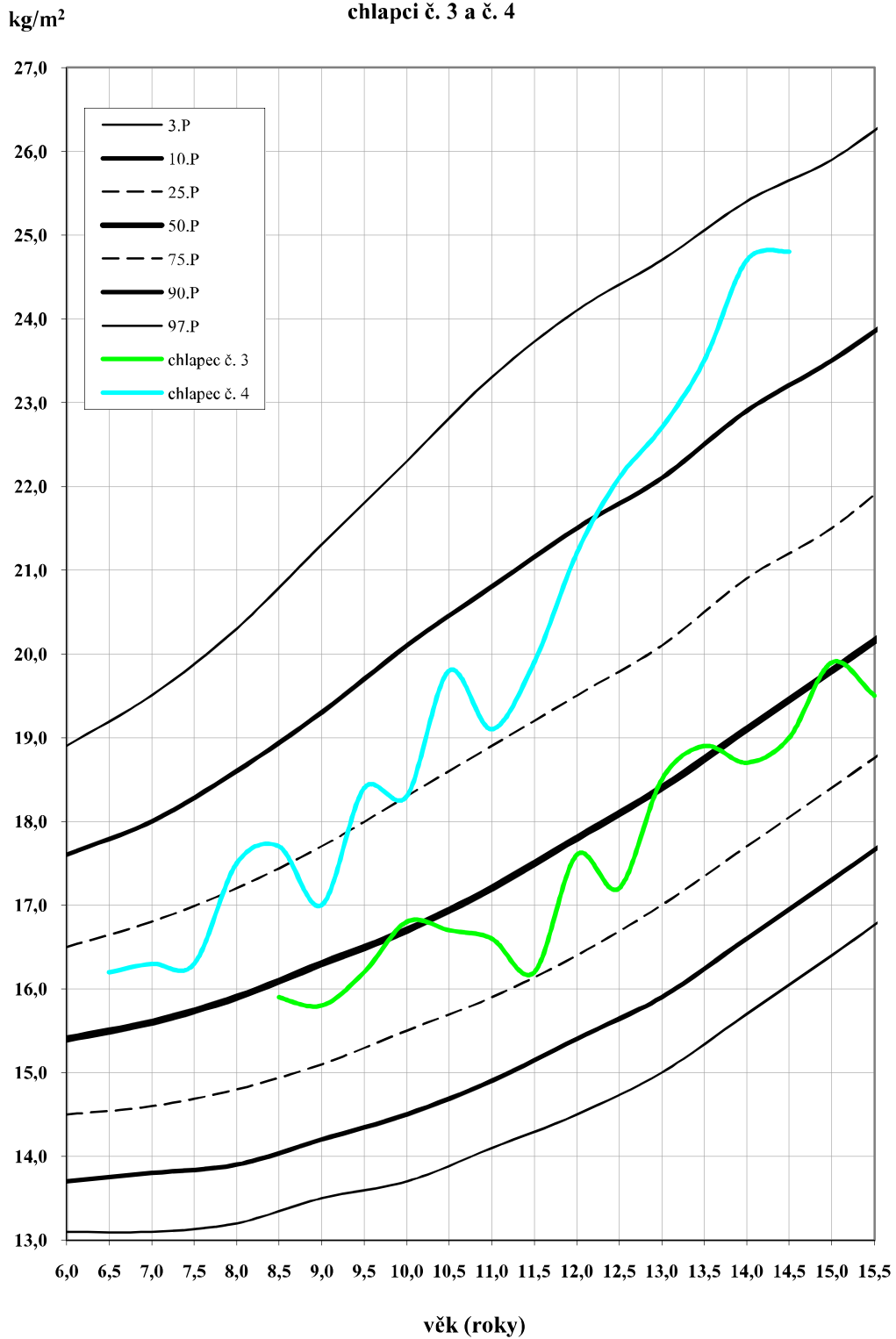
Graf č. 2.b.2.:
Půlroční přírůstky tělesné hmotnosti
chlapec č. 3 a č. 4



Graf č. 3.b.2.:
Individuální růstové křivky tělesné výšky
chlapci č. 3 a č. 4

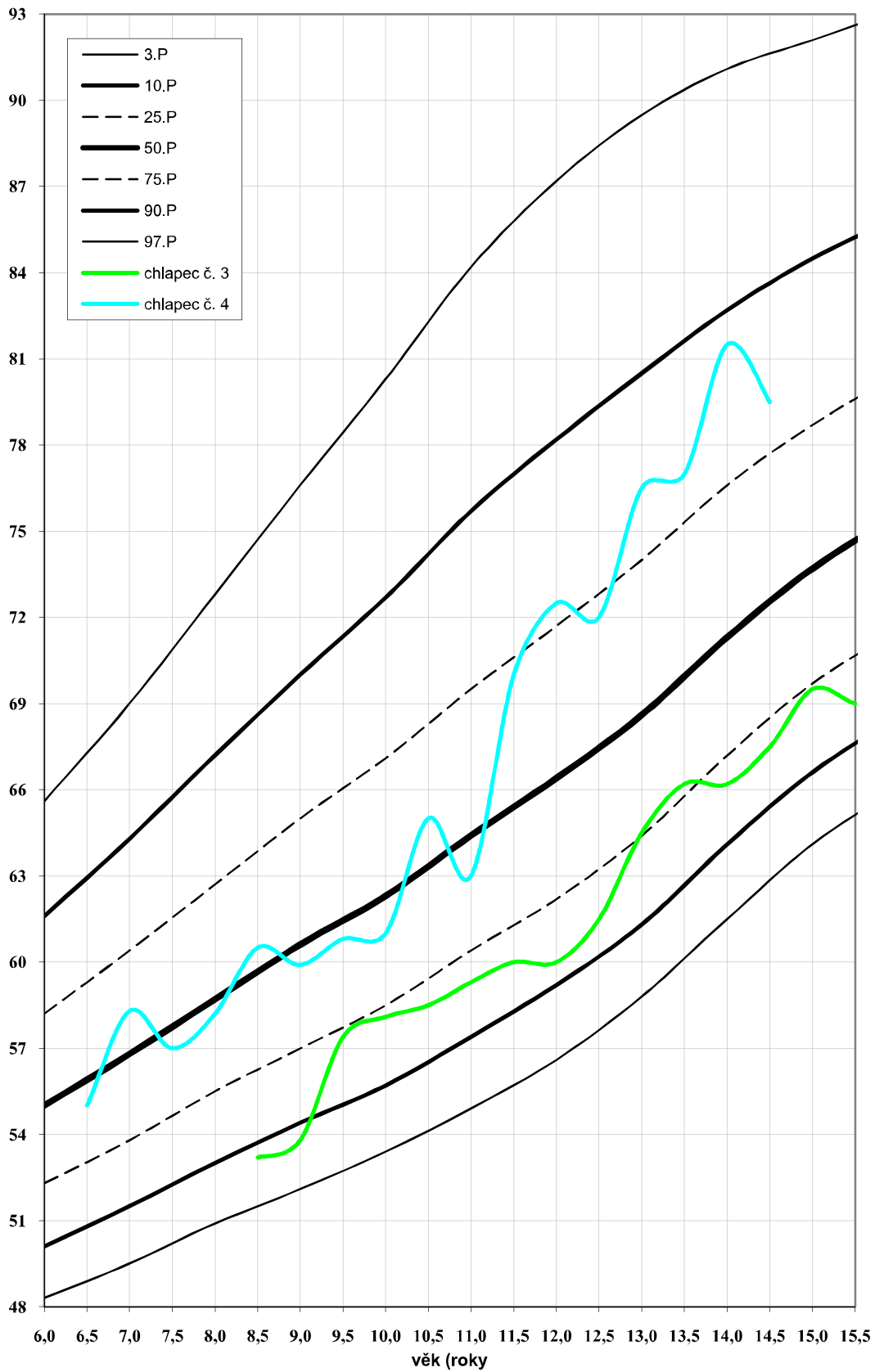


Graf č. 4.b.2.:
Individuální růstové křivky BMI
chlapci č. 3 a č. 4



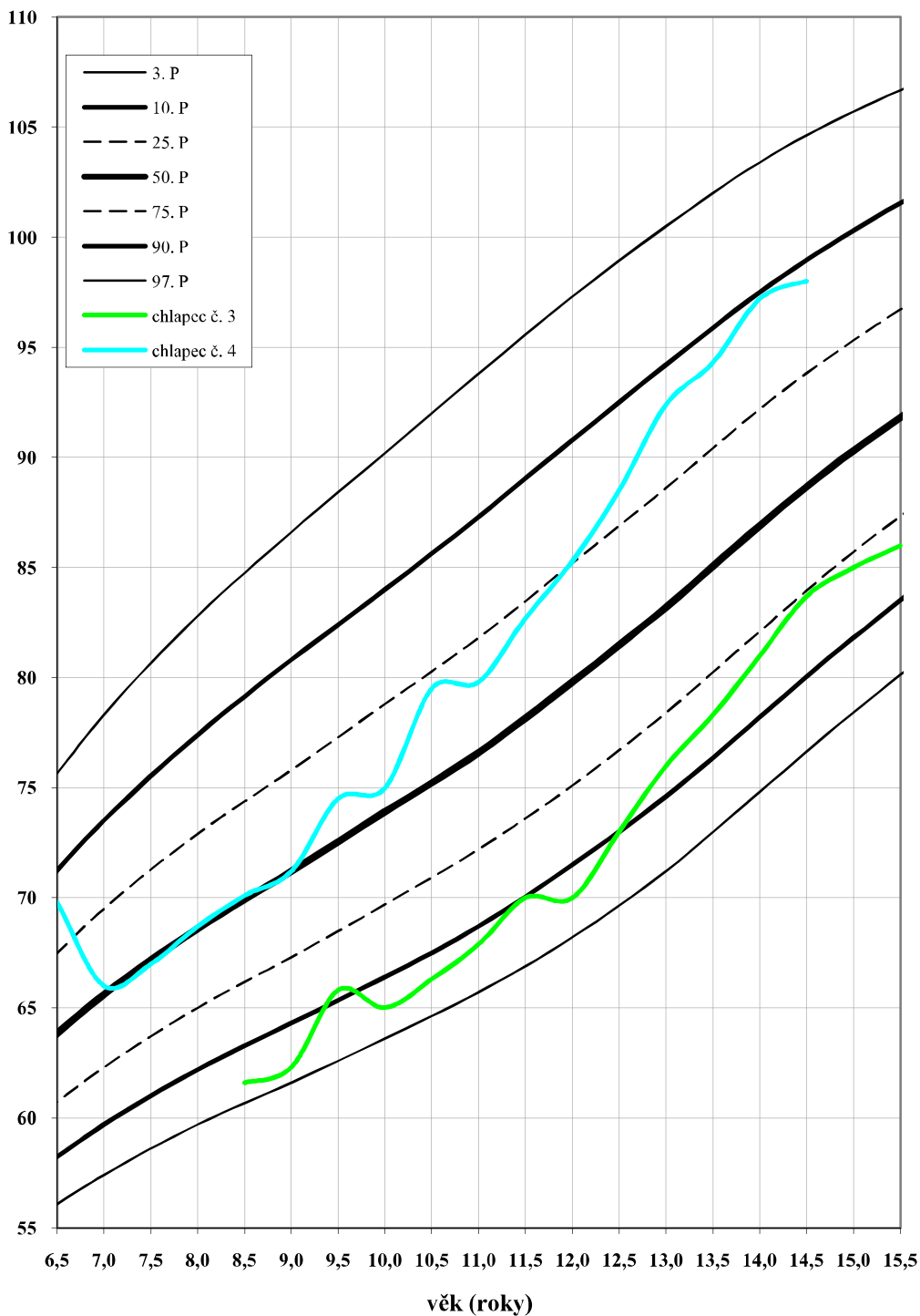
Graf č. 5.b.2.:
Individuální růstové křivky obvodu břicha
chlapci č. 3 a č. 4

(cm)

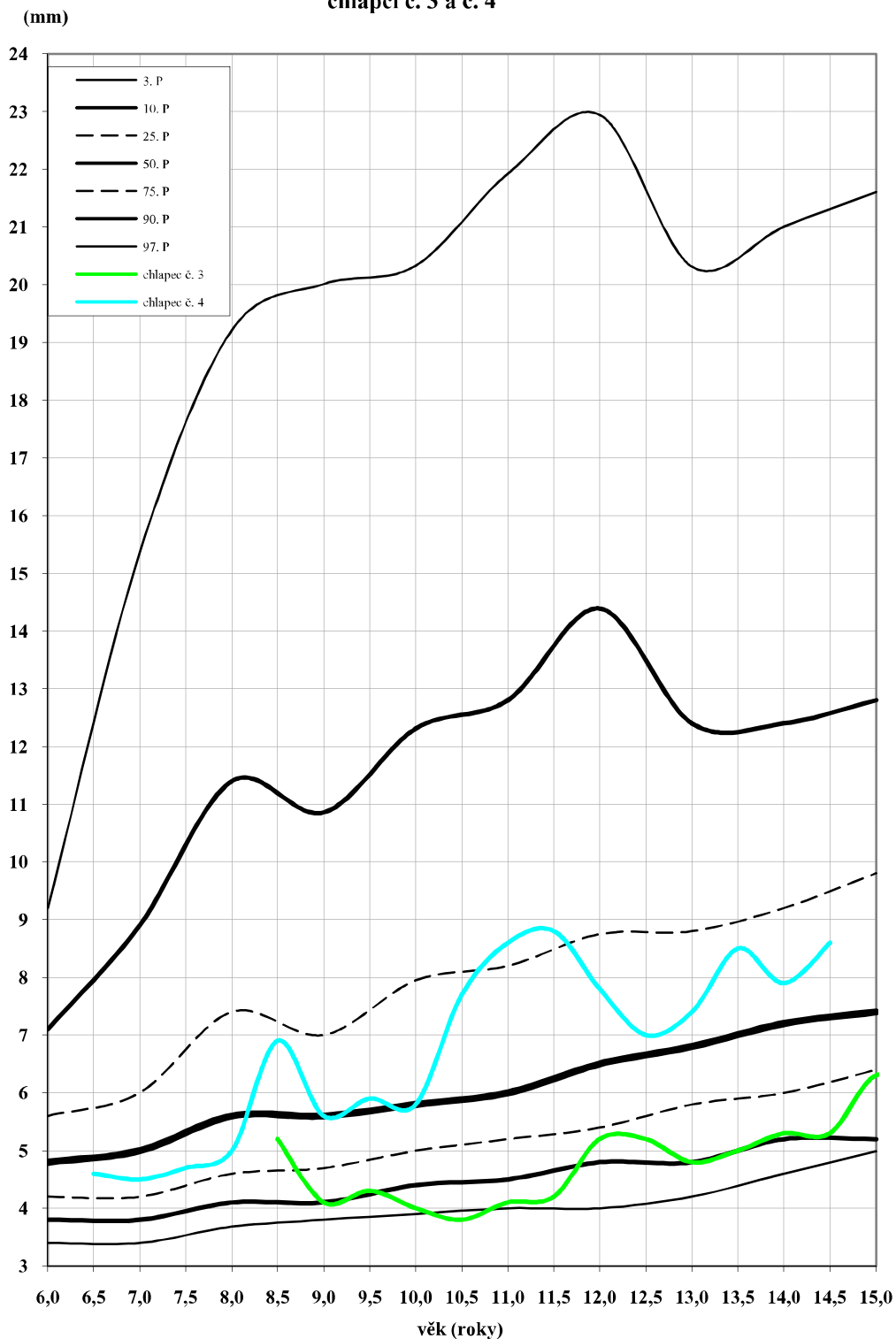


Graf č. 6.b.2.:
Individuální růstové křivky obvodu gluteálního
chlapci č. 3 a č. 4

(cm)

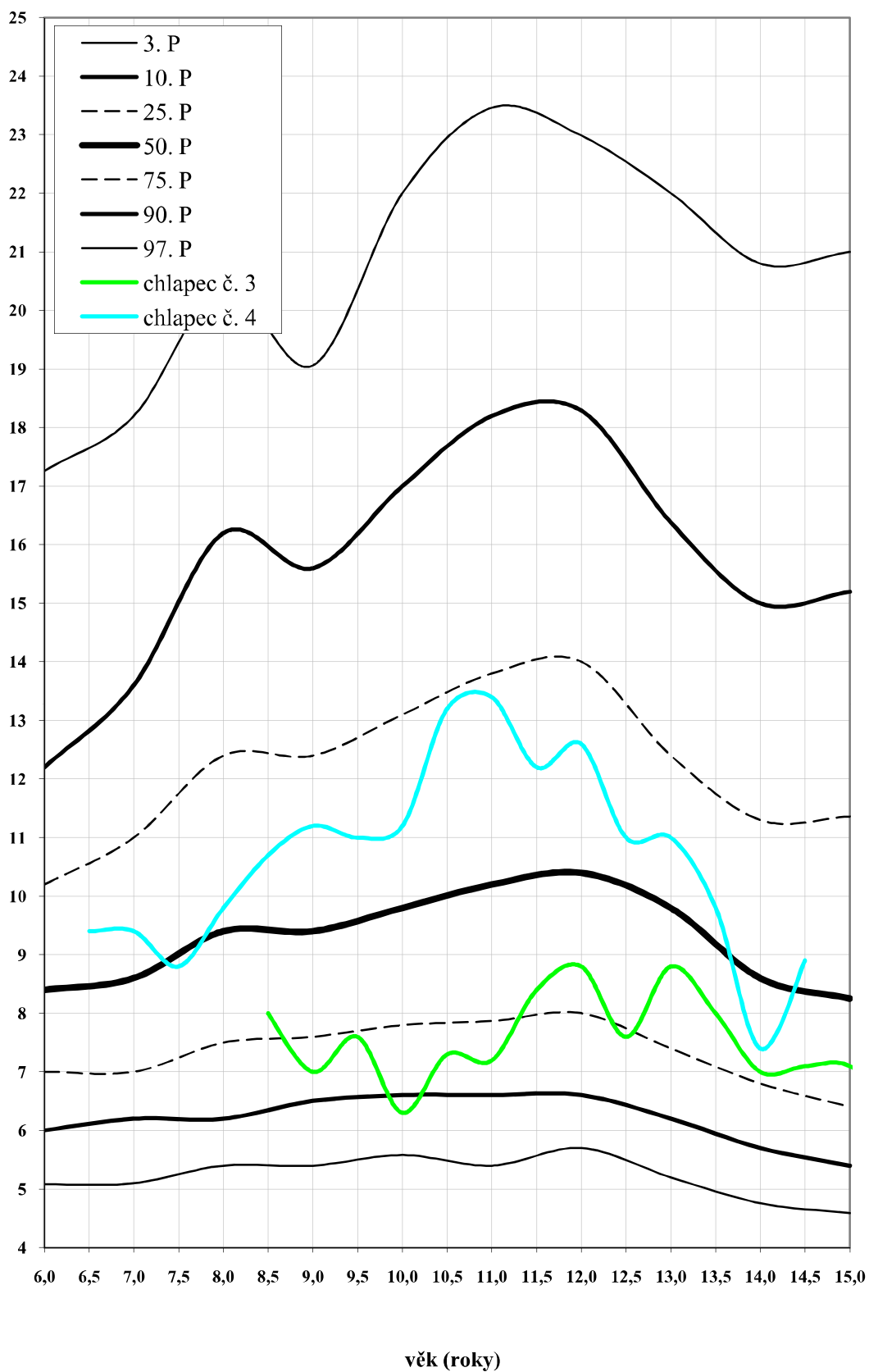


Graf č. 7.b.2.:
Individuální růstové křivky kožní řasy subscapulární
chlapci č. 3 a č. 4

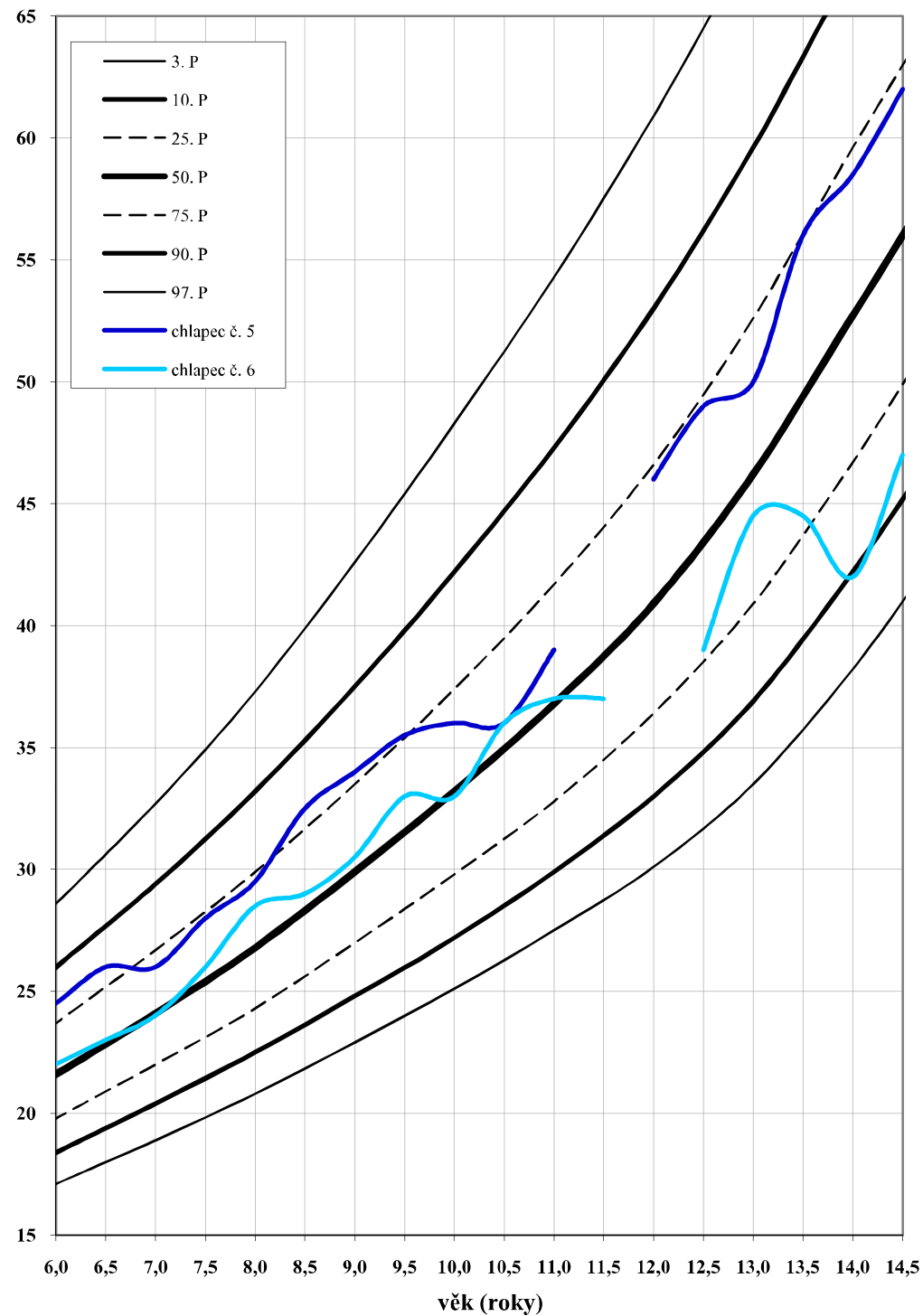


Graf č. 8.b.2.:
Individuální růstové křivky kožní řasy nad tricepsem
chlapci č. 3 a č. 4

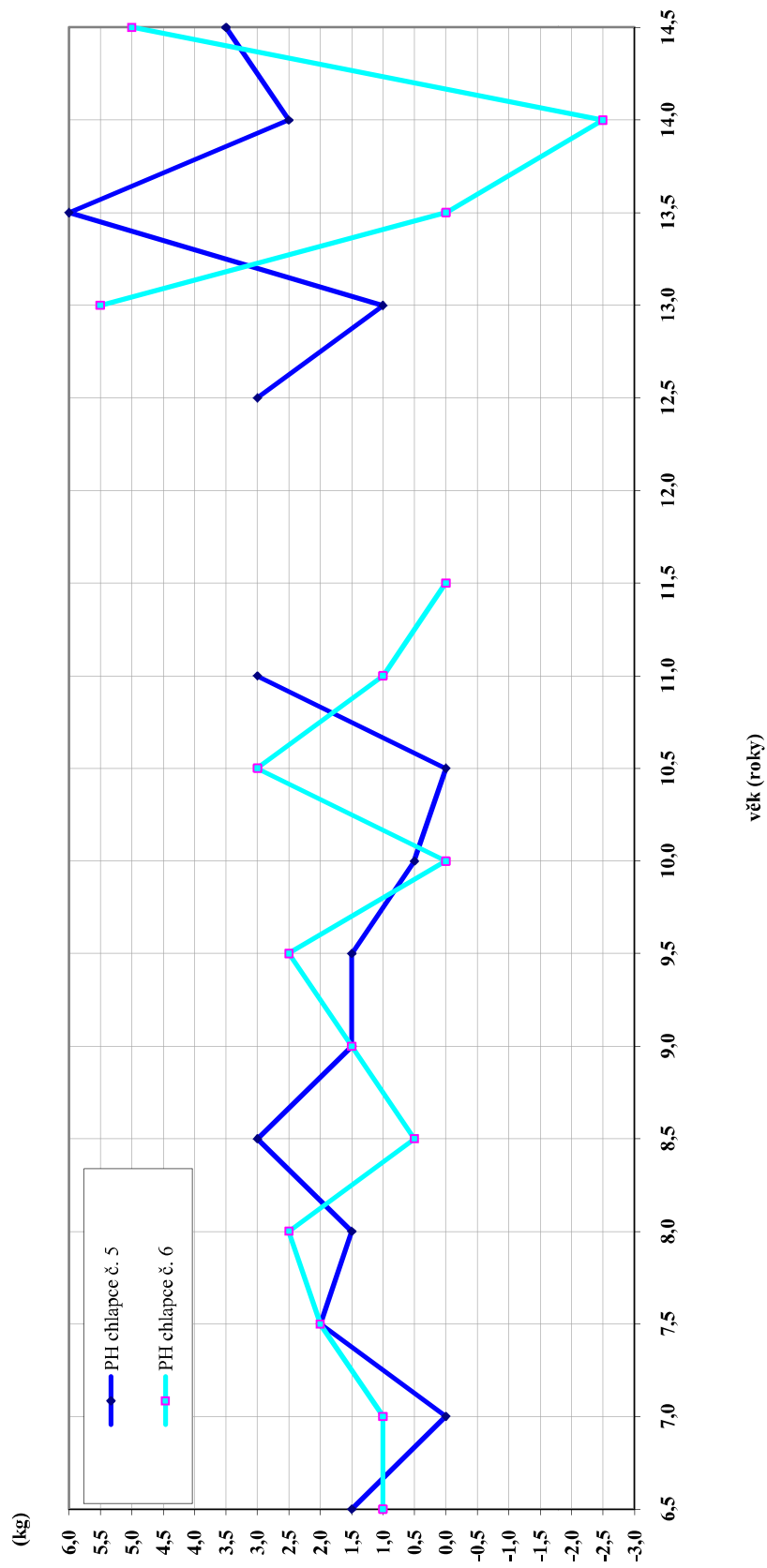
(mm)



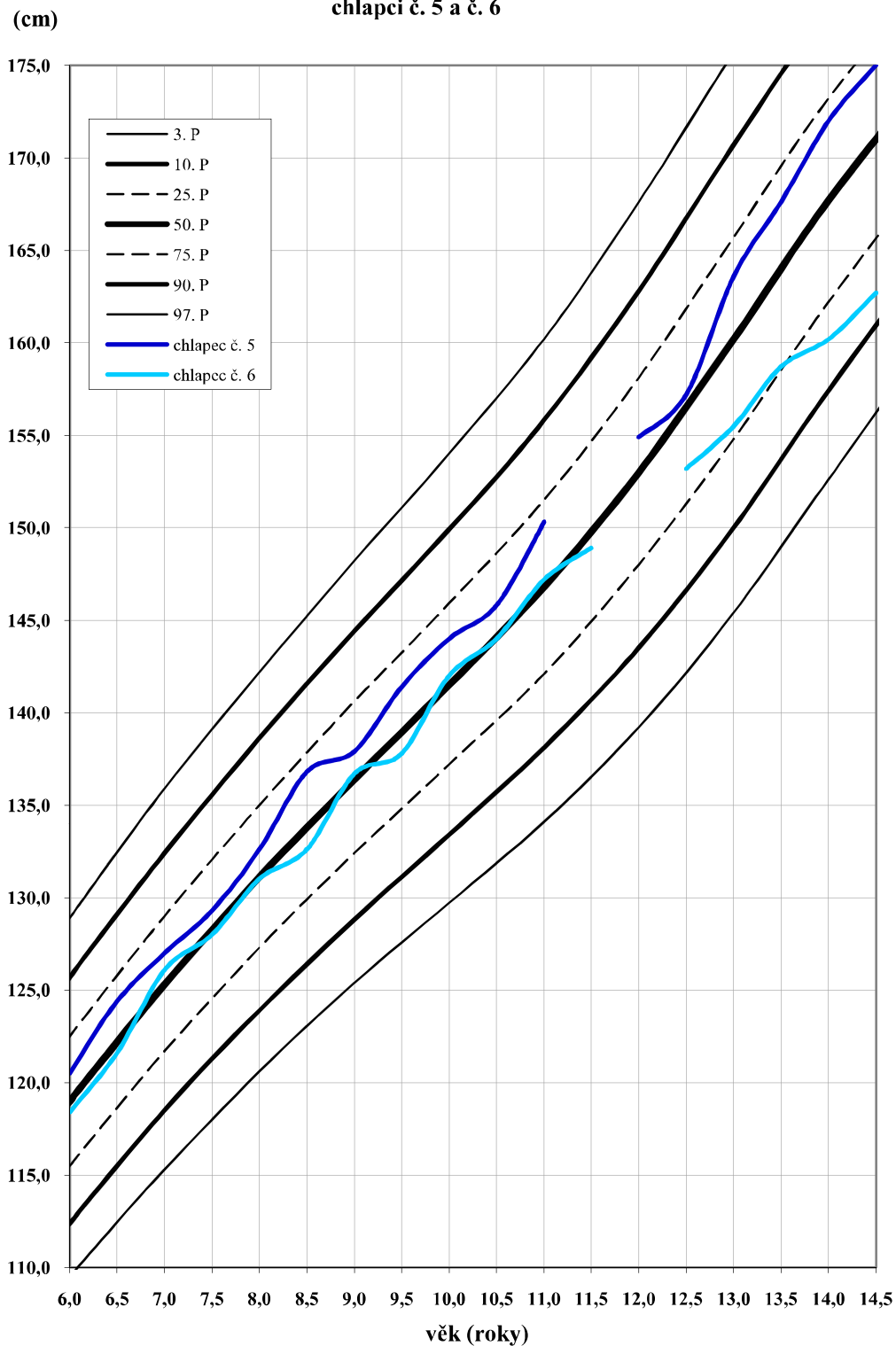
Graf č. 1.b.3.:
Individuální růstové křivky tělesné hmotnosti
Chlapci č. 5 a č. 6



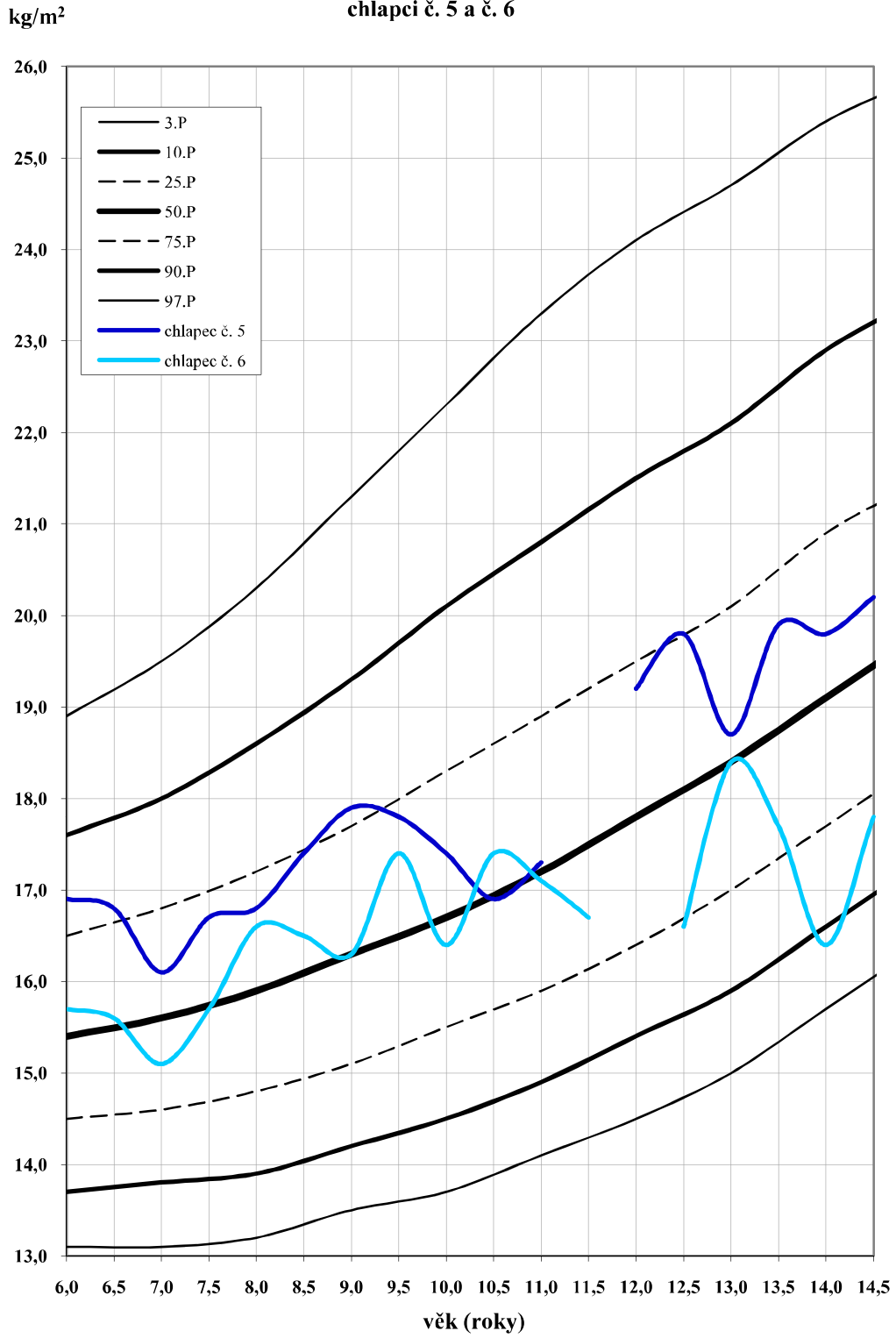
Graf č. 2.b.3.:
Půlroční přírůstky tělesné hmotnosti
chlapec č. 5 a č. 6



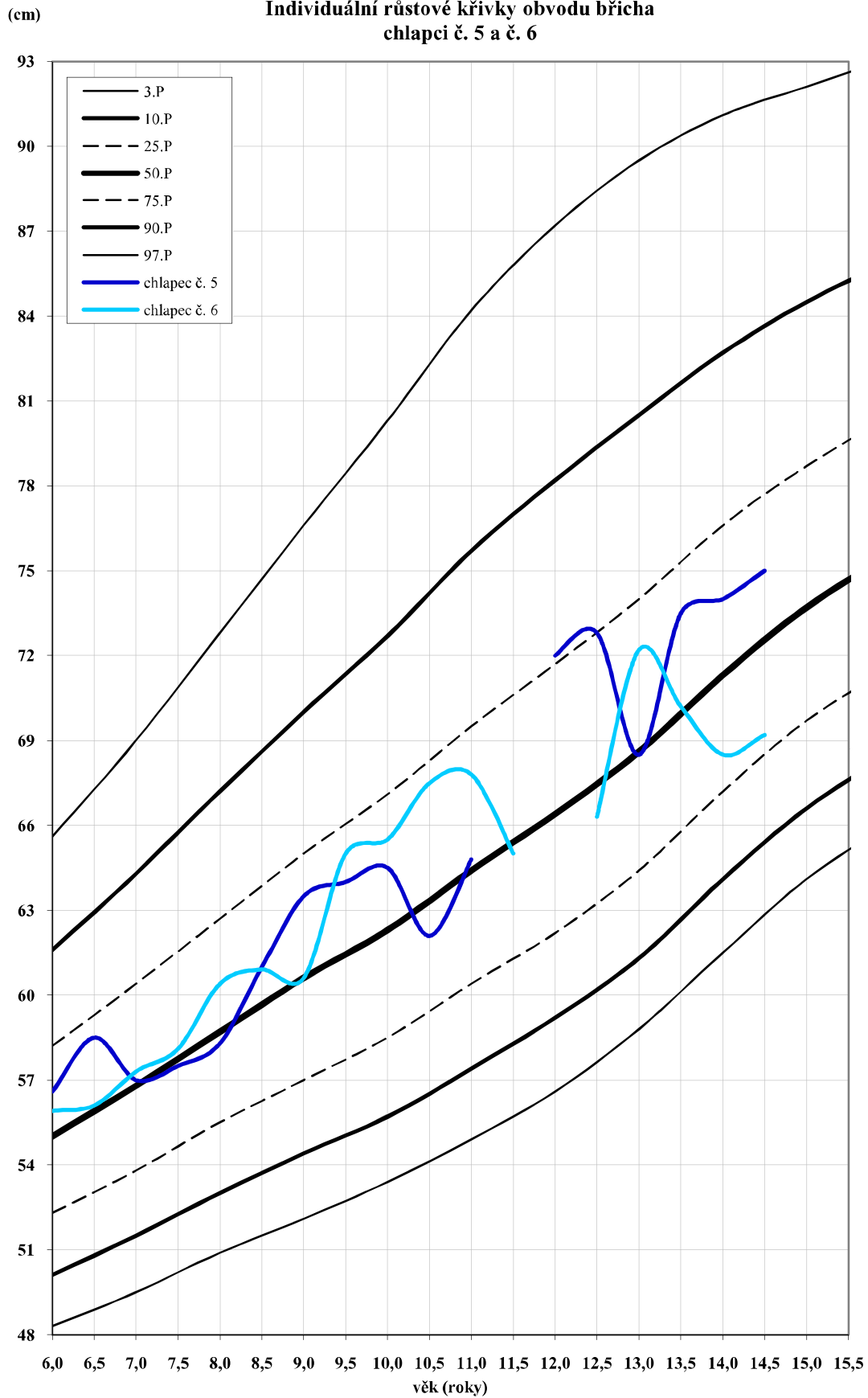
Graf č. 3.b.3.:
Individuální růstové křivky tělesné výšky
chlapci č. 5 a č. 6



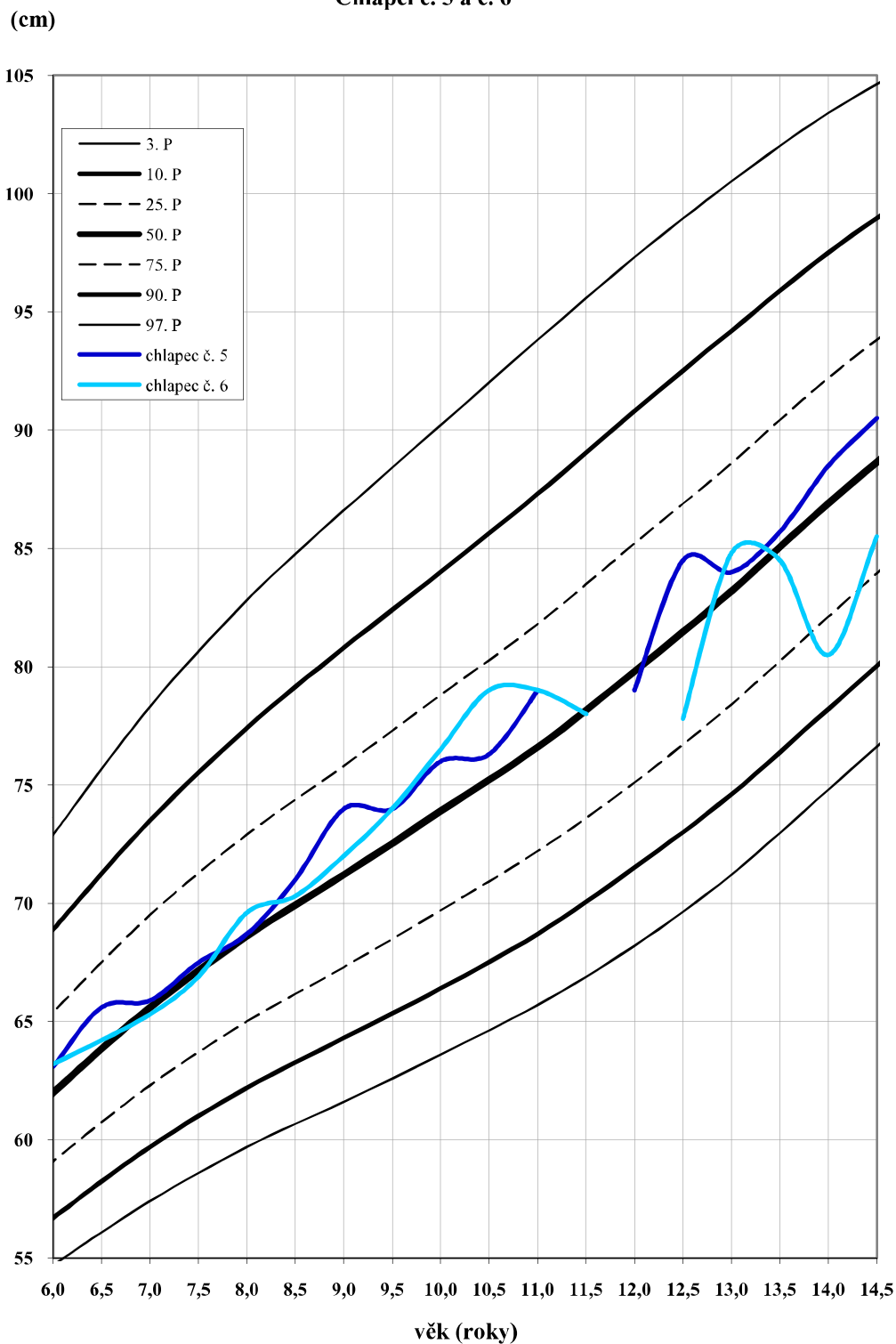
Graf č. 4.b.3.:
Individuální růstové křivky BMI
chlapci č. 5 a č. 6



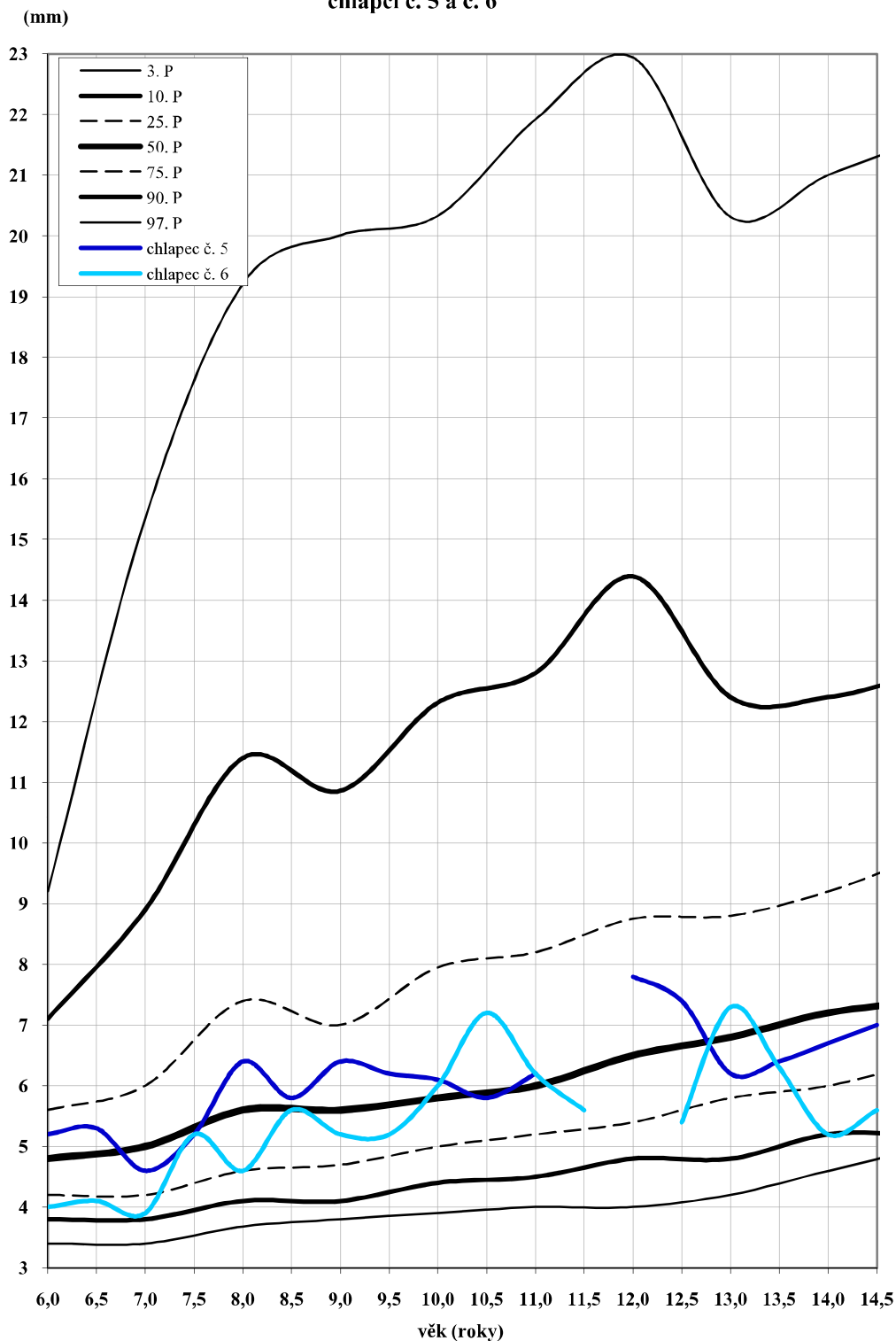
Graf č. 5.b.3.:
Individuální růstové křivky obvodu břicha
chlapci č. 5 a č. 6



Graf č. 6.b.3.:
Individuální růstové křivky obvodu gluteálního
Chlapci č. 5 a č. 6



Graf č. 7.b.3.:
Individuální růstové křivky kožní řasy subscapulární
chlapci č. 5 a č. 6



Graf č. 8.b.3.:
Individuální růstové křivky kožní řasy nad tricepsem
chlapci č. 5 a č. 6

(mm)

