

## PŮVODNÍ PRÁCE

# Jak v prvních dvou letech života rostou předčasně narozené české děti a jak jejich růst kvalitně hodnotit?

*How do premature Czech children grow in the first two years of life and how can their growth be assessed in a quality way?*

Hana Kosek Krásničanová<sup>1</sup>, Jana Tuková<sup>2</sup>, Marie Hladíková<sup>2</sup>, Jiří Helmich<sup>2</sup>, Daniela Marková<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pediatrická klinika, 2. lékařská fakulta, Univerzita Karlova a Fakultní nemocnice Motol, Praha

<sup>2</sup>Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

## SOUHRN

**Kosek Krásničanová H, Tuková J, Hladíková M, Helmich J, Marková D. Jak v prvních dvou letech života rostou předčasně narozené české děti a jak jejich růst kvalitně hodnotit?**

Předčasně narozené děti představují specifickou a v posledních desetiletích vzrůstající pediatrickou subpopulaci. Prematurita je klinickým syndromem svého druhu, kde významnou součástí péče představuje průběžné sledování auxologických parametrů. Ty, jak je všeobecně známo, významně korelují s prosperitou jedinců všech pediatrických věkových kategorií.

Negativní změny auxologických hodnot předcházejí mnoha závažným klinickým stavům a detekce růstových odchylek je nezbytnou součástí sledování u všech předčasně narozených, tedy zvýšeně rizikových jedinců. Pro rutinní hodnocení somatického růstu je obecně přínosnější precizní hodnocení normalizovaných auxologických dat v čase než jen důraz na konkrétní aktuální percentily (např. 3. percentil). Ideálním nástrojem pro tento nezbytný monitoring je využívání software vytvořeného s využitím recentních referenčních dat dané populace.

Naše sdělení přináší reprezentativní referenční auxologické charakteristiky českých chlapců a dívek narozených před 37. gestačním týdnem, vytvořené pro obě pohlaví ve dvou hmotnostních kohortách (porodní hmotnost  $> a \leq 1500$  gramů). Základní auxologická data 1781 chlapců a dívek od 40. do 144. týdne postmenstruačního věku (= do 2 let korigovaného věku) se stala bází v současnosti již volně distribuovaného software Nerost, který poskytuje okamžité exaktní a grafické hodnocení tělesné délky, tělesné hmotnosti, relace hmotnost/délka a frontooccipitálního obvodu.

**Klíčová slova:** předčasně narozené děti, referenční auxologická data, infantní perioda, děti s nízkou a velmi nízkou porodní hmotností, LMS metoda, percentilové růstové grafy, software pro hodnocení auxologických dat

## SUMMARY

**Kosek Krásničanová H, Tuková J, Hladíková M, Helmich J, Marková D. Jak v prvních dvou letech života rostou předčasně narozené české děti a jak jejich růst kvalitně hodnotit?**

Preterm infants are a large specific paediatric subpopulation whose numbers have grown significantly in recent decades. Prematurity is a clinical syndrome of its kind, where a crucial approach is to monitor auxological parameters that are an exact correlate of the well-being of individuals of all pediatric age groups.

Deterioration of auxological parameters is the predominant manifestation of many serious clinical conditions, and detection of growth alterations is thus an essential part of the care of high-risk individuals born prematurely. Routine assessment of auxological status generally benefits more from precise dynamic evaluation of normalized auxological data over time than from „cut-offs“ of centiles (e.g., 3rd line). The ideal tool for this necessary monitoring is using software optimally designed using recent reference data for a given population.

We present representative reference auxological characteristics of Czech boys and girls born before 37th weeks gestational age, created for two weight cohorts for both sexes (birth weight  $> a \leq 1500$  grams). Baseline auxological data of 1781 boys and girls from 40th to 144th week postmenstrual age (= 2 years corrected age) became the basis of the now freely distributed Nerost software, which provides instantaneous exact and graphical assessment of body length, body weight, weight-length relationship and fronto-occipital circumference.

**Key words:** infants born preterm, growth reference data, infant period, low-birth-weight and very-low-birth-weight infants, LMS method, growth charts, software for auxological data analysis

Financování projektu: Norské fondy NF-CZ11-OV-1-009-2015 a UK Praha (UNCE 204064).

**Korespondující autorka:**

doc. RNDr. Hana Kosek, CSc.  
 Pediatrická klinika 2. LF UK a FN Motol  
 V Úvalu 84  
 150 06 Praha  
 hana.krasnicanova@lfmotol.cuni.cz

**ÚVOD**

Specifická multioborová péče o rizikovou subpopulaci předčasně narozených dětí zahrnuje i dlouhodobé sledování jejich auxologických parametrů. Globální prevalence dětí narozených před 37. týdnem těhotenství je odhadována na cca 10 %, <sup>(1)</sup> v ČR v roce 2023 se jednalo o 6,4 %. <sup>(2)</sup> Významnými ukazateli „prosperity“ předčasně narozených dětí jsou, stejně jako u obecné pediatrické populace, **růst mozku, růst skeletu a růst měkkých tkání**. Růst těchto tělesných kompartmentů lze již od narození orientačně hodnotit sledováním základních pediatrických auxologických parametrů, jimiž jsou **obvod hlavy, tělesná délka, tělesná hmotnost a relace hmotnost/délka**.

V České republice, podobně jako ve většině dalších zemí, národní referenční auxologická data pro exaktní monitorování postnatálního růstu předčasně narozených dívek a chlapců dosud chybí. Existuje řada důvodů, proč pro naši populaci nelze používat současné zahraniční růstové grafy. Vedle odlišných etnických zdrojů se jedná například o data použitelná pouze do věku 50 týdnů postmenstruačního věku, <sup>(3)</sup> resp. do 6 měsíců korigovaného věku. <sup>(4)</sup> Data pocházejí ze starších souborů s odlišnou nutriční strategií, problematické je i používání matematické extrapolace křivek. <sup>(3)</sup> Významnou odlišnost průběhu našich a celosvětově užívaných zahraničních dat harmonizovaných s daty WHO autory Fenton a Kim <sup>(3)</sup> jsme již prokázali a publikovali v zahraničním periodiku. <sup>(5)</sup>

Záměrem našeho grantového projektu bylo analyzovat postnatální **růstová data a jejich trajektorie** u reprezentativního souboru **předčasně narozených českých dětí obou pohlaví**. Jednalo se konkrétně o čtyři definované kohorty chlapců a dívek s nízkou (LBW) a s velmi nízkou (VLBW) porodní hmotností (tab. 1) od 40. gestačního týdne do 24 měsíců korigovaného věku. Hlavním cílem naší mnohaleté studie bylo **vytvoření referenčních růstových grafů** pro čtyři uvedené kohorty a **jejich implementace do softwaru pro praktickou rutinní péči** o tuto početnou a významně rizikovou subpopulaci.

**MATERIÁL A METODY**

Auxologická data předčasně narozených dívek a chlapců sledovaných v Centru komplexní péče pro děti s perinatální

zátěží VFN a 1. LF UK v Praze jsou z období březen 2000 až leden 2016. V tomto terciárním centru péče jsou všichni jedinci sledováni po dobu minimálně dvou let v rámci programu navazujícího na vybraná perinatologická centra. Ke zpracování byla zařazena data jedinců obou pohlaví od 40. do 144. týdne postmenstruačního věku (= do dvou let korigovaného věku) narozených před 37. týdnem sledovaných v Centru v uvedeném období. Gestační věk byl stanoven dle data poslední menstruace a časného ultrazvukového vyšetření. K vylučovacím kritériím patřila porodní hmotnost vyšší než 2500 gramů, trojčetná gravidita, jiná než střeoevropská populace, poznaný genetický syndrom a metabolické či jiné chronické onemocnění významně ovlivňující růst. U všech zařazených jedinců byly dodrženy standardizované výživové postupy s důrazem na kojení.

Studie je založena na analýze retrospektivních dat, kdy již před vznikem našeho projektu byli chlapci a dívky opakovaně standardizovaně měřeni (tělesná délka, tělesná hmotnost, frontooccipitální obvod) v rámci jejich komplexního sledování na uvedeném pracovišti. Antropometrii prováděly sestry vyškolené auxologickými specialisty s využitím elektronických vah Soehnle 8310.01.001 (Professional, Backnang, Germany), českých infantometrů (Polymed Medical, Hradec Králové) a pásových měr pro měření frontooccipitálního obvodu.

Po **vytvoření referenčních auxologických dat pro čtyři výše uvedené kohorty** (viz tab. 1) byla provedena jejich **prospektivní validace** z dat později vytvořeného menšího souboru náhodně vybraných předčasně narozených jedinců téhož pracoviště.

Všichni rodiče poskytli informovaný souhlas s výzkumnou analýzou dat svých dětí, grantový projekt byl schválen etickou komisí LF1UK (34/23 S-IV).

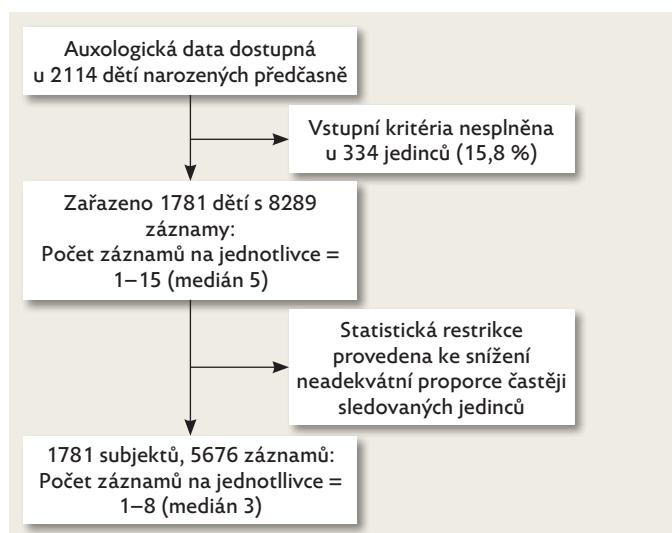
**Software byl vytvořen za použití frameworku ElectronJS.** Jedná se o lokální (tzv. desktopovou) aplikaci pro platformy Windows, MacOS a Linux, která profituje z využití technologií, které jsou standardně k dispozici pouze pro vývoj webových aplikací. Lokálním provozem jsou splněny požadavky na bezpečnost uživatelských, osobních a medicínských dat.

**STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ**

Zadávání dat bylo provedeno správci dat pomocí Microsoft Excel (Microsoft Corporation, USA), databáze byly vytvořeny propojením tabulek s využitím kontrolních mechanismů zaměřených na detekci duplicit a nepravděpodobných hodnot. Hodnoty centílů a z-skóre (SD skóre) pro hodnoty tělesné délky, tělesné hmotnosti a frontooccipitálního obvodu byly stanoveny LMS metodou kvantilové regrese s využitím softwaru LMSchartmaker Light verze 2.54, Medical Research Council, UK. <sup>(6)</sup>

Tab. 1: **Kohorty podle pohlaví a porodní hmotnosti**

| Porodní hmotnost  | Pohlaví (počet)   | Zastoupení v souboru (%) |
|-------------------|-------------------|--------------------------|
| ≤ 1500 g (VLBW)   | Dívky (N = 515)   | 28,9 %                   |
|                   | Chlapci (N = 531) | 29,8 %                   |
| 1501–2500 g (LBW) | Dívky (N = 331)   | 18,6 %                   |
|                   | Chlapci (N = 404) | 22,7 %                   |



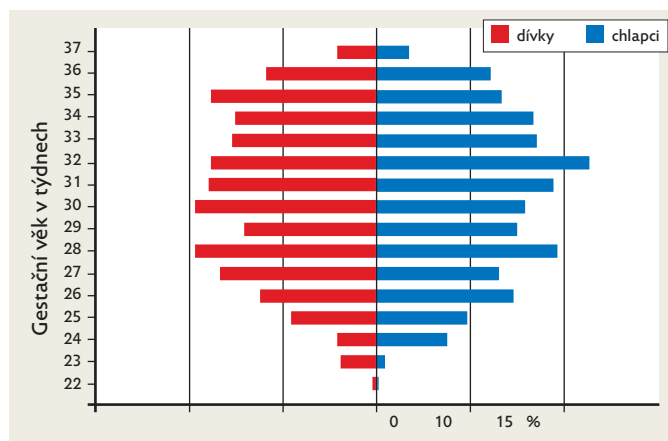
Obr. 1: Zařazení subjektů do studie

LMS tabulky pro tři sledované základní somatické parametry jsou vytvořeny samostatně pro chlapce a dívky s porodní hmotností > 1500 gramů (LBW) a ≤ 1500 gramů (VLBW), k dispozici je tak celkem 12 LMS tabulek. Statistická analýza byla provedena s využitím softwaru SPSS Statistics Version 21 (IBM, USA), za statisticky významnou byla považována hodnota  $p < 0,05$ . Počet individuálních záznamů měření pro jednotlivce byl v rozsahu 1 až 15 s mediánem 5. Ze získaných dat výše definovaných čtyř souborů byl vytvořen kalkulátor pro výpočet centilů a z-skóre (tělesné délky, tělesné hmotnosti a frontooccipitálního obvodu), později využitý při testování dat validačního souboru.

## VÝSLEDKY

Kritéria pro zařazení do studie a analýzu dat splnilo celkem 1781 jedinců (52,5% chlapců) (obr. 1). Značné bylo zastoupení dvojčat (33,9 %), 12,5% souboru tvoří jedinci narození po *in vitro* fertilizaci. Medián gestačního věku při narození byl 30 týdnů (rozmezí 22–36, mezikvartilové rozpětí – IQR 27–33), medián porodní hmotnosti byl 1350 gramů (rozmezí 350–2500, IQR 960–1850). Obrázek 2 ilustruje distribuci gestačního stáří při narození v týdnech, zvláště pro chlapce a dívky. Morbiditu souboru charakterizuje 29,7% jedinců s bronchopulmonální dysplazií<sup>(7)</sup> a 13,7% s intrakraniální hemoragií.

Byly vytvořeny čtyři kohorty podle pohlaví a porodní hmotnosti (viz tab. 1), jejichž data se stala základem **softwaru Nerost** pro počítačové hodnocení tělesné délky, tělesné hmotnosti, relace hmotnost/délka a frontooccipitálního obvodu předčasně narozených dívek a chlapců. Software Nerost provádí **automatickou korekci kalendářního věku jedince na korigovaný věk** a vytváří, zobrazuje a tiskne **normalizovaná auxologická data v percentilech i z-skóre formou křivek a tabulek**. Uživatelsky přínosným výstupem softwaru Nerost je vysoce **informativní zobrazování numerických a grafických výsledků** vyhodnocených auxologických parametrů (obr. 3). Na monitoru počítače se současně



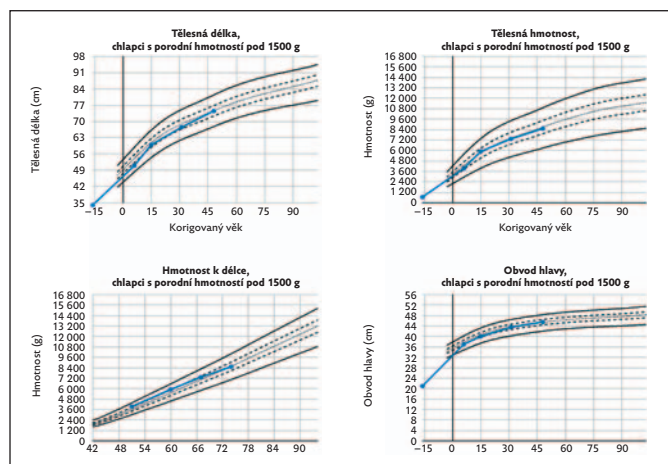
Obr. 2: Zastoupení dětí dle gestačního stáří při porodu a pohlaví ve studii

zobrazují růstové křivky všech čtyř základních auxologických parametrů, tedy **komplexní auxogram**.

S využitím aktuálních webových technologií byl software Nerost vytvořen s dynamickým a přívětivým uživatelským rozhraním. Z volně přístupné domény (<http://www.nadacni-fondkarlov.cz/NEROST>) je již volně dostupný odborné i laické veřejnosti. Jeho součástí jsou kromě interaktivních percentilových grafů pro každého jednotlivce i **bianco percentilové grafy tělesné délky, tělesné hmotnosti, relace hmotnost/délka a obvodu hlavy** (pro obě pohlaví v obou kategoriích porodní hmotnosti – VLBW a LBW), které lze vytisknout a pracovat s nimi přímo. Na **obrázcích 4 a 5 poskytujeme percentilové grafy výše uvedených auxologických parametrů pro všechny čtyři stanovené kohorty**. Pro zájemce odkazujeme na naše zahraniční sdělení,<sup>(5)</sup> kde je k dispozici i grafické porovnání našich dat s daty autorů Fenton a Kim.<sup>(3)</sup>

## VALIDACE RŮSTOVÝCH GRAFŮ

Vytvořená referenční růstová data jsme ověřili s pomocí dat prospektivní validační kohorty 257 dětí (52,5% chlapců).



Obr. 3: Auxogram chlapce s porodní hmotností 645 g – grafický výstup programu Nerost (korigovaný věk v týdnech)

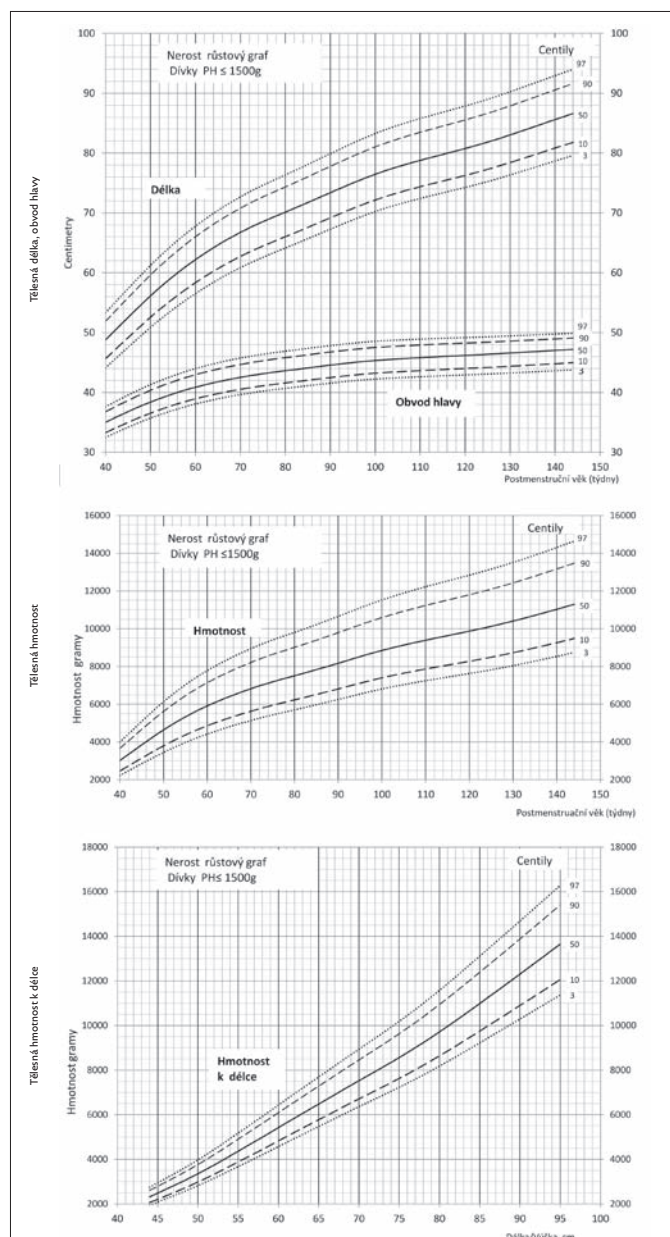
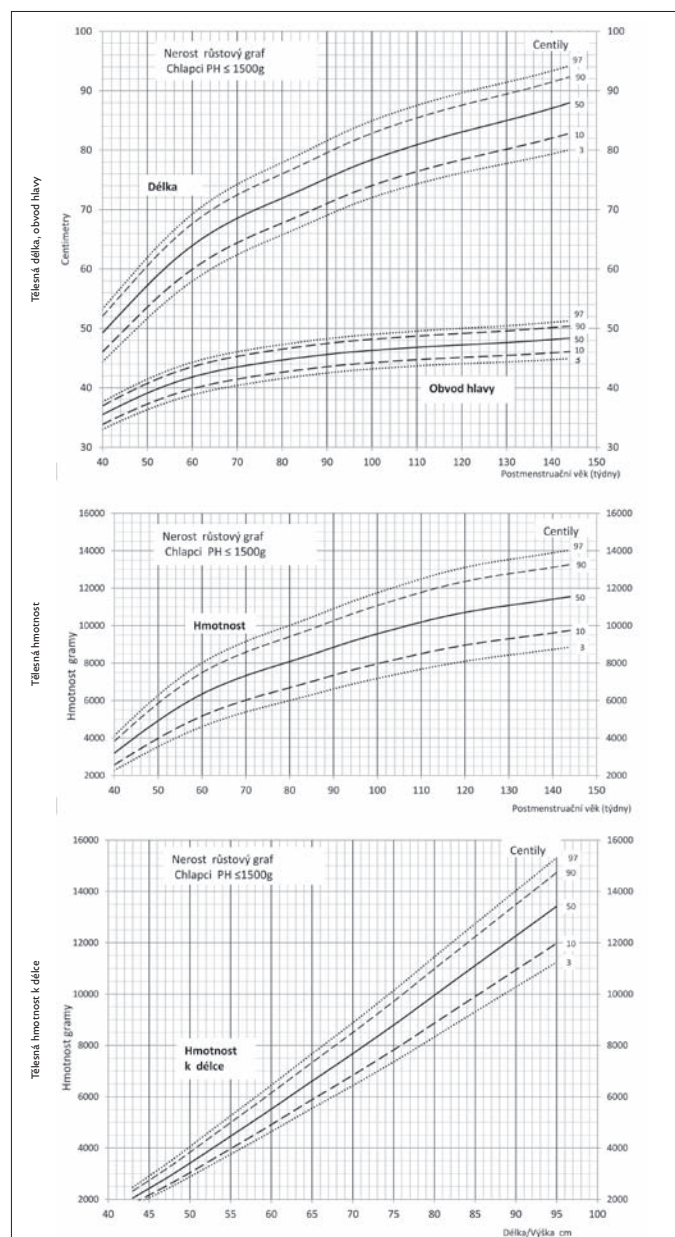
Superimpozice byla vytvořena pro celkem 1094 záznamů. Medián gestačního věku validačního souboru byl 27 týdnů (IQR 25–30), medián porodní hmotnosti byl 955 gramů (IQR 730–1300). Průměrné hodnoty z-skóre pro tělesnou hmotnost, tělesnou délku a frontookcipitální obvod byly  $-0,041(\pm 1,06)$ ,  $-0,166(\pm 1,01)$  a  $0,061(\pm 1,08)$ , rozdíl u tělesné délky je statisticky významný (nižší hodnoty ve validační kohortě,  $p < 0,001$ ).

## DISKUSE

Představujeme původní referenční růstová data, resp. percentilové růstové grafy a software Nerost pro exaktní

hodnocení předčasně narozených dívek a chlapců dvou kategorií porodní hmotnosti.

Na základě našich dat poukazujeme na **specifické vzorce postnatálního růstu předčasně narozených českých dětí v klíčové růstové infantní periodě**, na jejímž konci zdraví jedinci dosahují 50 % finální výšky těla.<sup>(8)</sup> Vytvořením růstových referenčních grafů a softwaru Nerost poskytujeme odborné veřejnosti dosud nedostupné cenné nástroje pro hodnocení a sledování individuálního postnatálního růstu této rizikové subpopulace do dvou let korigovaného věku. Pouze průběžné grafické sledování umožňuje **časnou detekci růstového selhání založenou na sledování klinicky zásadně důležité dynamiky růstu spíše než na jednorázovém centilovém či**



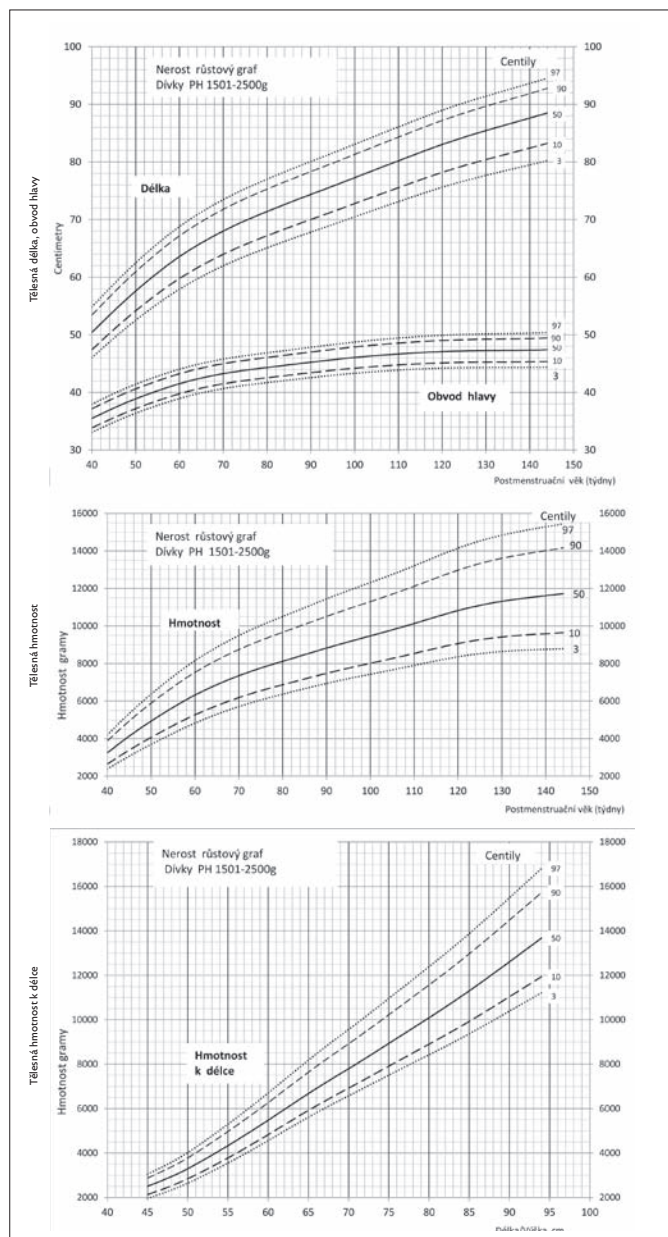
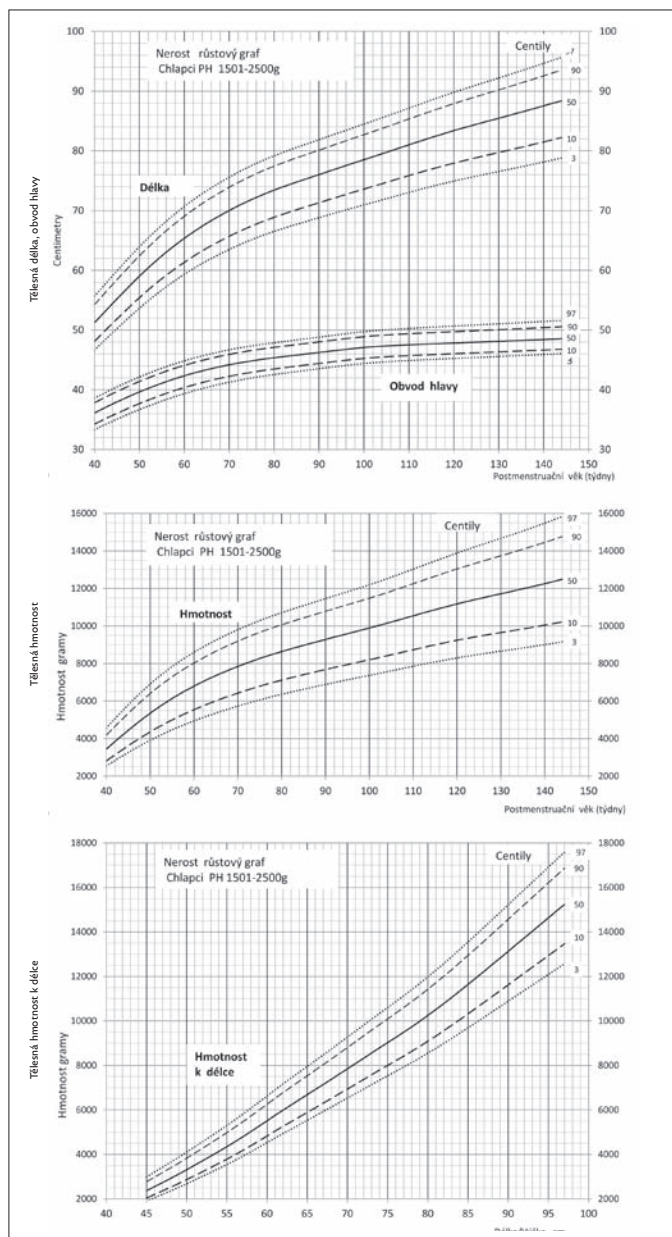
Obr. 4: Referenční percentilové grafy určené pro kategorii dětí narozených s porodní hmotností  $\leq 1500$  gramů (velmi nízká porodní hmotnost, VLBW). Levý sloupec chlapci, pravý sloupec dívky

**z-skóre hodnocení.** Např. pokud jsou růstová data dítěte stabilně v pásmu téhož hraničního percentilu, a tedy nedochází k progresi z-skóre sledovaných auxologických parametrů, lze dané individuální růstové tempo akceptovat.

Vytvoření růstových grafů odděleně pro jedince s nízkou a velmi nízkou porodní hmotností představuje významný nástroj především v souvislosti s jejich významnou morbiditou. Růstové standardy (popisující „optimální“ růstovou dynamiku) nelze pro tyto skupiny vzhledem k vysoké morbiditě vytvořit, lze však pracovat s referenčními růstovými daty dané populace. Ta informují o skutečné růstové dynamice této specifické subpopulace – charakterizují trajektorie a variabilitu kohort definovaných zde podle pohlaví

a porodní hmotnosti. Dovolujeme si tak například polemizovat s výsledky studie INTERGROW-21<sup>st</sup>,<sup>(4)</sup> jejíž růstové grafy jsou jedním z doporučených zahraničních standardů pro hodnocení růstu předčasně narozených dětí. Medián gestačního věku jedinců v této studii však byl 35,5 týdne a velmi předčasně narozené děti (27. až 32. gestační týden) představovaly pouhých 6 % souboru.

Plně se však shodujeme s autory Villar et al.<sup>(9)</sup> v názoru na nezbytnost změny mnoha let zastávaného paradigmatu, že postnatální růst nedonošeného jedince by měl být blízký růstu plodu téhož postkoncepčního věku *in utero*. Předčasně narozené děti se vyvíjejí v diametrálně odlišných podmínkách a růstové normy odvozené z ultrazvukových měření



Obr. 5: Referenční percentilové grafy určené pro kategorii dětí narozených s porodní hmotností 1500 až 2500 gramů (nízká porodní hmotnost, LBW). Levý sloupec chlapci, pravý sloupec dívky

plodů nelze akceptovat.<sup>(10–13)</sup> Stejně tak grafy vytvořené proložením porodních parametrů jedinců různého gestačního stáří nemohou nahradit reálná růstová data. Současně upozorňujeme na spornou kvalitu růstových grafů odvozených z kombinovaných dat. Například autory Niklasson et al.<sup>(14)</sup> vytvořené růstové grafy od 24. gestačního týdne do 24 měsíců jsou založeny na matematickém spojení dat předčasně narozených dětí a dat dětí narozených v termínu.

Podobně pracovali i Fenton a Kim, autoři růstových grafů do 50 týdnů postmenstruačního věku založených na analýze dat ze šesti různých výzkumů.<sup>(3)</sup> Tyto často dosud i v ČR používané grafy byly harmonizovány s WHO růstovými standardy donošených dětí, kdy hodnoty mezi 36. a 50. týdnem byly extrapolovány matematickým vyhlazováním. V naší publikovaném sdělení<sup>(5)</sup> jsme analyzovali rozdíly našich výsledků a této hojně citované práce. Nalezli jsme vysoce významné rozdíly na úrovni 3., 50. i 97. percentilu (hraniční percentily našeho souboru jsou tvořeny nižšími hodnotami parametrů), difference křivek se zmírňují až s věkem 2 let. V následné validační studii autorů Fenton a Kim<sup>(15)</sup> byl medián hmotnosti jedinců nejnižšího gestačního věku (23–31 týdnů) mezi 3. a 50. centilem grafů jejich výchozí studie. Tyto nálezy jsou v plně shodě s našimi výsledky, a je tak zřejmé, že **grafy autorů Fenton a Kim<sup>(3)</sup> nejsou vhodným nástrojem**, především pak pro jedince s VLBW.

Připouštíme několik limitací naší studie. Nebyla prospektivně plánovaná, subjekty nebyly měřeny v precizně stanovených intervalech a neměly identický počet měření. V Centru komplexní péče o předčasně narozené děti byli a jsou však všichni jedinci soustavně sledováni v praxi zavedených intervalech, resp. dle potřeby. Pro jedince vyžadující častější kontroly jsme vytvořili statistickou numerickou restrikci, aby nedošlo k jejich neadekvátní proporci v souboru dat. Ačkoliv jsme vyloučili všechny jedince s genetickými syndromy a diagnózami významně ovlivňujícími růst, jsou četné subjekty naší studie pochopitelně zasaženy morbiditou téměř obligátně spojenou s prematuritou. Dále jsme si vědomi faktu, že naše výsledky mohla ovlivnit data dvojčat, která však byla do studie zahrnuta, neboť v daném období

dvojčata ještě významně reprezentovala subpopulaci předčasně narozených dětí. Validační kohorta obsahuje jedince s významně nižší tělesnou délkou oproti značně většímu základnímu souboru, validace však navzdory tomu prokázala reprezentativnost základní studie.

## ZÁVĚR

Upozorňujeme na nevhodnost používání dosud u nás využívaných zahraničních grafů pro předčasně narozené dívky a chlapce české populace. Předložená recentní referenční růstová data, růstové grafy a počítačový program Nerost, vytvořené z rozsáhlé validované semilongitudinální studie, nabízejí možnost exaktního hodnocení a uživatelsky vysoce přínosného grafického zobrazování dynamiky základních auxologických parametrů jedinců této rizikové pediatrické subpopulace. Lékařům a zdravotníkům tyto nástroje umožňují efektivně sledovat somatický růst ve věku od 40. gestačního týdne do dvou let korigovaného věku a činit včasné informovaná rozhodnutí týkající se péče i intervencí.

Naše grafy nejsou růstovými standardy, ale referenčními hodnotami, tedy jak reálné rostou předčasně narozené děti v biologicky zcela zásadní infantní periodě. Spolu s dalšími zahraničními autory a na základě vlastních mnohaletých klinických zkušeností se domníváme, že určité růstové pozice, resp. nízké hodnoty auxologických parametrů předčasně narozených dětí mnohdy nepředstavují stav vyžadující neodkladnou (např. nutriční) intervenci, ale reprezentují specifickou růstovou trajektorii, kterou je nutné znát a respektovat.

Zásadním přínosem grafů je objektivizace této jedinečné trajektorie, vytvořené na reprezentativním validovaném souboru současných LBW a VLBW předčasně narozených dívek a chlapců České republiky 21. století, a její variační šíře. Růstové grafy jako nástroje péče pro významnou část soudobé pediatrické populace jsou naším aktuálním příspěvkem k pojetí pediatrie jako personalizované medicíny. |

## LITERATURA

1. Vogel JP, Chawanpaiboon S, Moller AB, et al. The global epidemiology of preterm birth. Best practice & research. Clin Obstet Gynaecol 2018. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2018.04.003
2. Perinatální výsledky v roce 2023 z dat Národního registru reprodukčního zdrav. Národní zdravotní informační portál. Dostupné na: [www.nzip.cz/data/nrrz/nrrz-perinatální-výsledky-2023/nrrz-perinatální-výsledky-2023.pdf](http://www.nzip.cz/data/nrrz/nrrz-perinatální-výsledky-2023/nrrz-perinatální-výsledky-2023.pdf)
3. Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. BMC Pediatr 2013; 13: 59.
4. Villar J, Giuliani F, Bhutta ZA, et al. Postnatal growth standards for preterm infants: the preterm postnatal follow-up study of the INTERGROWTH-21(st) Project. Lancet Glob Health 2015; 3(11): e681–91.
5. Tuková J, Kosek Krásničanová H, Hladíková M, Marková D. Novel growth reference ImaGrow differed from existing charts for preterm children aged 0–2 years. Acta Paediatr 2024; 113: 1818–1832.
6. Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. Eur J Clin Nutr 1990; 44(1): 45–60.
7. Jobe AH, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. Am Rev Respir Crit Care Med 2001; 163: 1723–1729.
8. Karlberg J. On the modelling of human growth. Stat Med 1987; 6: 185–92.
9. Villar J, Giuliani F, Barros F, et al. Monitoring the postnatal growth of preterm infants: a paradigm change. Pediatrics 2018; 141(2).
10. Gardosi JO. Prematurity and fetal growth restriction. Early Hum Dev 2005; 81(1): 43.
11. Cooke RW. Conventional birth weight standards obscure fetal growth restriction in preterm infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2007; 92(3): F189–92.
12. Tudehope D, Gibbons K, Cormack B, Bloomfield F. Growth monitoring of low birthweight infants: what references to use? J Paediatr Child Health 2012; 48(9): 759–67.
13. Ehrenkranz RA, Younes N, Lemons JA, et al. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. Pediatrics 1999; 104(2 Pt 1): 280–9.
14. Niklasson A, Albertsson-Wikland K. Continuous growth reference from 24th week of gestation to 24 months by gender. BMC Pediatr 2008; 8: 8.
15. Fenton TR, Nasser R, Eliasziw M, et al. Validating the weight gain of preterm infants between the reference growth curve of the fetus and the term infant. BMC Pediatr. 2013; 13: 92.