

VILNIUS UNIVERSITY

Andrej Suchomlinov

**PHYSICAL STATUS, GROWTH TRACKING AND GROWTH FACTORS OF
CHILDREN BORN IN 1990
(longitudinal auxological study of children from Vilnius city and region)**

Summary of Doctoral Dissertation
Biomedical sciences, medicine (06 B)

Vilnius, 2011

The dissertation was prepared in 2007-2011 at the Department of Anatomy, Histology and Anthropology, Vilnius University Faculty of Medicine.

Scientific supervisor:

Prof. Dr. **Janina Tutkuvienė** (Vilnius University, biomedical sciences, medicine – 06 B).

The dissertation will be defended at the Medical Research Council of Vilnius University:

Chairman:

Prof. Dr. **Gražina Stanislava Drąsutienė** (Vilnius University, biomedical sciences, medicine – 06 B).

Members:

Prof. Dr. Habil. **Lesauskaitė** (Lithuanian University of Health Sciences, biomedical sciences, medicine – 06 B).

Prof. Dr. **Neringa Paužienė** (Lithuanian University of Health Sciences, biomedical sciences, biology – 01 B).

Assoc. Prof. Dr. **Augustina Jankauskienė** (Vilnius University, biomedical sciences, medicine – 06 B).

Prof. Dr. Habil. **Vytautas Usonis** (Vilnius University, biomedical sciences, medicine – 06 B).

Opponents:

Prof. Dr. **Rasa Verkauskienė** (Lithuanian University of Health Sciences, biomedical sciences, medicine – 06 B).

Prof. Dr. **Genė Šurkienė** (Vilnius University, biomedical sciences, public health – 09).

The dissertation will be defended at the open session of the Medical Research Council on February 8, 2012, at 15:00 in the Didžioji auditorium of Vilnius University Faculty of Medicine.

Address: Čiurlionio 21, Vilnius LT-03101, Lithuania.

The summary of the doctoral dissertation was sent on January 6th, 2012.

The dissertation in full text is available at the Vilnius University Library.

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Andrej Suchomlinov

**1990 M. GIMUSIŲ VAIKŲ FIZINĖS BŪKLĖS YPATUMAI, RAIDOS TAKAI IR
VEIKSNIAI AUGIMO LAIKOTARPIU
(išilginis auksologinis Vilniaus miesto ir rajono vaikų tyrimas)**

Daktaro disertacijos santrauka
Biomedicinos mokslai, medicina (06 B)

Vilnius, 2011

Disertacija rengta 2007–2011 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Anatomijos, histologijos ir antropologijos katedroje.

Mokslinis vadovas:

Prof. dr. **Janina Tutkuvienė** (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B).

Disertacija ginama Vilniaus universiteto Medicinos mokslo krypties taryboje:

Pirmininkė:

Prof. dr. **Gražina Stanislava Drąsutienė** (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B).

Nariai:

Prof. habil. dr. **Vaiva Lesauskaitė** (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B).

Prof. dr. **Neringa Paužienė** (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, biomedicinos mokslai, biologija – 01 B).

Doc. dr. **Augustina Jankauskienė** (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B).

Prof. habil. dr. **Vytautas Usonis** (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B).

Oponentai:

Prof. dr. **Rasa Verkauskienė** (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B).

Prof. dr. **Genė Šurkienė** (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, visuomenės sveikata – 09 B).

Disertacija bus ginama viešame Medicinos mokslo krypties tarybos posėdyje 2012 m. vasario mėn. 8 d. 15 val. Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Didžiojoje auditorijoje.

Adresas: Čiurlionio 21, Vilnius LT-03101, Lietuva.

Disertacijos santrauka išsiuntinėta 2012 m. sausio 6 d.

Disertaciją galima peržiūrėti Vilniaus universiteto bibliotekoje.

INTRODUCTION

The most obvious changes in human physical status appear during the growth period. They include huge physical, mental and social changes. Not only human body measurements depend on the characteristics of this period, but also health condition (since health programming proceeds), and the quality of life. For all these reasons, the human growth process and its factors are under constant investigation. The National growth studies are very costly and therefore are performed by many countries only every 15-20 years, though some growth changes at different periods could be expected earlier. That is why it is essential to search for the other methods to investigate the children's physical status [*Hermanussen et al., 2010*]. One of those methods is the analysis of children's growth indices recorded in personal health records. Only a few studies of children's growth based on this method were performed both worldwide and in our country, moreover, only short periods of growth (for example, the preschool age) were covered [*Mačernytė and Tutkuvienė, 2009*]. Thus it is essential to perform a detailed analysis of the essence of this method, its benefits and drawbacks.

The longitudinal investigations of children's growth indices from birth up to their maturity provide much information about the individual variety and growth tracking. Nevertheless, only a few of such studies have been performed worldwide [*Richter et al., 2007*] and none of them in our country. The individual variety and tracking during the whole period of growth have rarely been investigated [*Sheehy et al., 2002*]. A better understanding of those processes might help pediatricians in diagnose of growth disorders and foresee preventive actions.

There are periods of growth when the organism is extremely sensitive to the effects of various growth factors (the so-called critical periods). The most important period in growth is neonatal and infancy period, when constant negative growth factors can permanently affect the child's development [*Ulijaszek et al., 1998*]. Birth weight (regardless of relationship to the height) influences future development of the child. It is known that big newborns (whose birth weight is above the 90th percentile) remain heavier than their peers during the entire period of their growth [*Hediger et al., 1998; Hediger et al., 1998a; Hediger et al., 1999*]. It means that these children have a higher risk to become overweight and to suffer from health problems associated with obesity – high blood pressure, type II diabetes mellitus and others [*Tirosh et al., 2011*]. Low birth weight newborns also have bigger risk to suffer from arterial hypertension and coronary heart disease in later life; moreover, they are likely to have early menarche and central-type fat distribution [*Barker, 2001; Valiūnienė, 2008*]. Particular attention should be paid to the growth tempo of low birth weight newborns during the first year of their live [*Hui et al., 2010*]. During the last decade studies on so-called “suboptimal” birth weight (2500-2999 g) newborns were begun. It was stated that suboptimal birth weight newborns may have more health problems in later life compared to their “optimal” (3000-3999 g) birth weight peers [*Boacnin et al., 2008*]. Only a few studies on the future growth of different birth weight newborns have been performed worldwide. No researches of that kind have been ever done in Lithuania.

Another early life event used to evaluate the risk to become overweight in later life is the time of adiposity rebound. It is described as a moment, when a body mass index of a 6-8 year-old child declined to a minimum starts to grow up again. An early adiposity rebound is associated with a higher risk to become overweight or obese in later life [Rolland-Cachera et al., 1984]. The studies of the time in adiposity rebound help foresee the children's growth tendencies, predict a higher risk of overweight and adiposity in their later life and take preventive measures. Therefore such investigations are extremely topical, especially during the periods of any political, social and economic changes. Recently, the world's obesity epidemic is spreading rapidly among children [Lissau, 2004]. However, the prevalence of overweight and obesity in Lithuania a decade ago was low in comparison with the rest of the developed world [Tutkuvienė, 2007]. Unfortunately, the experience of the other countries [Ulijaszek and Koziel, 2007; Wang and Lobstein, 2006] has showed that the prevalence of overweight and obesity among children and adolescents in our region may start to grow in the nearest future.

A child's growth and maturation are determined by interaction of various internal and external factors [Haas et al., 2006; Jakimavičienė and Tutkuvienė, 2007a; Susanne et al., 2000; Tutkuvienė, 2005a; Ulijaszek et al., 1998; Walker et al., 2006]. Internal factors are certain genes that determine the growth and maturation, while external factors are environmental conditions under which growth takes place. Though the main growth indices (height, weight and body mass index) are inherited, the environmental factors may change the growth process and even cause growth retardation. Currently, many growth factors are explored, the entire models of their interactions are created [Harrison et al., 2011]. Anyway, all growth factors may be relatively divided into broad categories: ethnic, social, economic, cultural, physical and the others. The interaction of the aforementioned factors is very complicated and not fully understood. In recent years the studies of the growth factors gave controversial results: some authors stated that the internal factors had the bigger impact on child's growth, some argued that the external ones did [Harrison et al., 2011; He et al., 2002; Hur et al., 2008; Siniarska-Wolanska et al., 2010; Ulijaszek et al., 1998].

In comparison to the other external factors, socio-economic factors are recently assumed to have the greatest impact on child's growth [Bodzsar and Susanne, 2004; Haas and Campirano, 2006; Roche and Sun, 2003; Susanne et al., 2000; Tanner 1973; Ulijaszek et al., 1998; Walker et al., 2006]. This big group of factors includes levels of maternal and paternal education, parents' occupation, family income, dietary patterns, etc. It is known that socio-economic factors have a different impact on a child's height and weight. The socio-economic status of the family and the child's height are in a direct positive relationship (children who grow in families with high socio-economic status are taller). The relationship between socio-economic factors and a child's weight is more complex: not only the socio-economic status of the family, but also the general economic situation of a country may be important. It has been shown that people in poor countries (both adults and children) living under good socio-economic conditions have a greater risk to be overweight or obese [Ulijaszek and Lofink, 2006; Ulijaszek, 2007; Wang, 2001; Wang and Lobstein, 2006]. This phenomenon may be explained by the fact that in poor countries high body weight is often associated with a higher wealth. However, the prevalence of overweight and obesity in those countries is lower than in developed

regions. In developed countries the obesity problems are more typical for families with low socio-economic status [*Klein-Platar et al., 2003; Moschonis et al., 2010; Power et al., 2003; Ulijaszek et al., 1998; Ulijaszek, Lofink, 2006; Wang and Lobstein, 2006*]. A lot of political, social and economic changes happened in Lithuania after the year 1990; therefore it was very interesting to investigate the growth peculiarities of that period and to foresee the tendencies of a physical status of growing population.

Ethnic and cultural growth factors are also very important. Though ethnic factors are understood as internal (genetic) growth factors, people of different ethnicities who live together in one country often differ in their cultural background. They have different traditions, religious views, and those factors are associated with different relations between sexes, number of children in families, reproductive age, dietary patterns, etc. Ethnic and cultural growth factors are thought to be associated with body weight. It is often stated that immigrants have the highest chances to be overweight or obese, possibly due to their lower socio-economic status [*Will et al., 2005*], though this theory does not explain all the differences in body composition. The children of immigrants have the higher risk for overweight and obesity even in comparison to the natives from the same socio-economic stratum [*Harding et al., 2008; Kirchengast and Schober, 2006; Saxena et al., 2004; Will et al., 2005*]. Thus their risk to suffer from arterial hypertension, coronary heart disease and type II diabetes mellitus is also higher. Those diseases shorten the lifespan; moreover, the treating of them appears to be very costly for the state. In Lithuania only the growth peculiarities of preschool children from different ethnic groups were investigated [*Jakimavičienė and Tutkuvienė, 2007*]. No research has ever been done on the growth of the children of different ethnicities from birth up till the end of the growth period.

The epochal changes of physical status are the mirror of socio-economic conditions. Over the past century, the acceleration in height was observed worldwide. During the last decade the acceleration in our county has stabilized, the height of children and adolescents was almost the same as 10-15 years ago. Recently, auxological data from the other countries showed that stabilization in height was followed by an increase in the prevalence of overweight and obesity in children. Certain growth factors, associated with acceleration in height (for example, changes in dietary patterns), are thought to promote later disproportionate increase of body mass index [*Tutkuvienė, 2007a; Tutkuvienė et al., 2011*]. In recent times the aforementioned processes emerge in Lithuania, therefore the auxological studies in our country become very important.

The aim of the present study was to evaluate physical status of children born in 1990 in Vilnius city and region from birth up to the end of puberty, to investigate their ethnic and socio-economic growth factors, the epochal changes in growth and growth patterns of the “generation of independence”.

Tasks of the study:

1. To evaluate the peculiarities of growth monitoring at the primary health-care centres, the accuracy in recording of growth indices and their relevance for objective evaluation of physical status.
2. To investigate the dynamics, ethnic and sexual differences of the main growth indices (height, weight and body mass index) by tool of a longitudinal method.
3. To assess growth peculiarities in newborns, children and adolescents of different physical status, and to investigate growth tracking variation in individual growth from birth up to the end of puberty.
4. To reveal ethnic and socio-economic growth factors during the period of political and social transition.
5. To perform the comparative analysis of growth indices and to evaluate epochal changes in growth and growth tendencies of the “generation of independence”.

The novelty and topicality of the study

Our study is one of the first auxological studies in Lithuania to analyze growth indices from personal health records. The essence of this method, its benefits and drawbacks have been analyzed in our country for the first time. By our results we aim to establish the guidelines for the future investigations in auxology field.

The longitudinal method for children’s growth evaluation (from birth up to the end of the growth period) was used in this study. Though longitudinal studies provide information about the growth variety and growth tempo, which nowadays is topical, they are quite rare in modern auxology. The variety of individual growth tracking in Lithuanian children has been investigated for the first time.

This longitudinal study of the children born in 1990 in (after Lithuania restored it’s independency) allowed us to perform the growth analysis from birth up to maturity during the period of great political, social and economic change. The auxological characteristics of both urban and rural children of different ethnicities and socio-economic status have been presented. The comparison of our results with the previous studies allowed a better understanding of the impact of the factors associated with the growth of children (political, socio-economic, ethnic, etc.).

Nowadays, when the prevalence of overweight and obesity in children is rapidly increasing worldwide, the investigation of annual increments of the main body size indices was especially topical. Many of the epidemic-related factors began to emerge in our country only after the year 1990: the dramatic changes in diet (the invasion of fast food, new food products and supplements), the diminishing level of physical activity (spreading of modern technologies in everyday life, global computerization), social stratification. Children from our study were the first generation to face those new

obesogenic factors. That is why the investigation of their growth patterns was essential, that provided the information on the future tendencies of adult health status, these data may serve for the comparative analyses in auxological investigations.

Statements to be defended:

1. Growth indices in personal health records of children are sufficiently accurate and suitable for auxological analysis. The frequency of growth monitoring visits at primary health-care centres (out-patient clinics) is associated with various factors.
2. The final body size of the child is less dependent on his/her physical status at birth, and is stronger related with the pre-school events.
3. Variability in growth tracking of height and body mass index during the growth process is the normal phenomenon.
4. Growth of children is mainly related with ethnic and socio-economic growth factors. Retardation in growth is observed during the times of political and social upheaval. There is a sexual dimorphism in the reactions of organism to the socio-economic growth factors.
5. The acceleration of the main body size indices stabilized after the 1990. The prevalence of overweight and obesity in Lithuania remains low.

MATERIAL AND METHODS

The main growth indices of children born in the 1990 in Vilnius city and region (the “generation of independence”) were investigated. As far as we followed the growth from birth up to the age of eighteen years our study was longitudinal. Children with different chronic diseases and disabilities were not included to the study. The further growth of preterm neonates was not analyzed due to their small numbers (22 boys and 21 girls).

Data were collected in 2009-2010 at three largest out-patient clinics located in Vilnius city (Antakalnio, Centro and Šeškinės) and at the Central out-patient clinic of Vilnius region (CCVR) (Table 1). The data recorded from personal health records are presented in Table 2.

Table 1. Personal health records analyzed at the different out-patient clinics

<i>Out-patient clinic</i>	<i>Number of personal health records</i>
- Antakalnio	387
- Centro	435
Its branches:	
Diagnostic centre	82
Gerosios Vilties	112
Lukiškių	111
Senamiesčio	130
- Šeškinės	358
- CCVR	355
Its ranches:	
Central	79
Juodšilių	83
Pagirių	73
Rudaminos	67
Skaidiškių	53
Total number	1535

Table 2. The data recorded from personal health records

<i>Data</i>	<i>Comments</i>
Child's data:	
1. date of birth	
2. sex	
3. ethnicity	<i>If a copy of a birth certificate was found in personal health record</i>
4. place of birth	<i>City or region</i>
5. main body size indices	<i>Height, weight, head and chest circumferences (recorded every month during the first year of life, later – once a year).</i>

Parents' data: <ol style="list-style-type: none"> 1. age 2. ethnicity 3. height 4. occupation 5. income 6. level of education 7. addictions 	<i>If a birth certificate was found in a personal health record</i> <i>Rarely</i> <i>Sometimes only the place of work</i> <i>Rarely</i> <i>Rarely</i> <i>Rarely (alcohol and tobacco consumption)</i>
Characteristics of living conditions: <ol style="list-style-type: none"> 1. description 2. private / dormitory accommodation 3. number of rooms 4. living area (m²) 5. number of people living together 6. conveniences 	<i>Subjective (good, satisfactory or bad conditions)</i> <i>WC, water supply</i> <i>(living area in square meters per capita was calculated)</i>
Obstetric anamnesis: <ol style="list-style-type: none"> 1. number of previous pregnancies 2. number of previous deliveries 3. outcome of previous pregnancies 4. number of older siblings 	<i>Abortions, miscarriages</i>

** The analysis of head and chest circumferences has not been performed due to their confusing recording in personal health records.*

In almost every personal health record certain gaps between the measurements of body size indices were observed. In a case of small gap (one measurement was missing) we calculated the arithmetic mean of two adjacent measurements [Pavilonis et al., 1974]. If two or more consecutive measurements were missing, the gaps were not filled, since growth of children was a non-linear process that was difficult to predict [Hermanussen et al., 2001; Hermanussen et al., 2002].

While analyzing the associations between ethnicity and growth, children were divided into the three groups: Lithuanians, non-Lithuanians and mixed (one of the parents was Lithuanian). The group of non-Lithuanians contained children of various nationalities (Russians, Poles, Ukrainians, Belorussians, etc.). Parents' occupation was classified using the Soviet classification of professions, two categories were compiled (labourers and officeholders).

The prevalence of overweight and obesity in children was found using the cut-off points as recommended by IOTF (International Obesity Task Force) [Cole *et al.*, 2000]. These cut-off points at the age of 18 years are associated with the cut-off values for adult BMI (25 kg/m² for overweight, 30 kg/m² for obesity).

The permission to conduct the study (Nr. 57) was received from the Lithuanian Bioethics Committee.

Statistical analysis of the data was performed by the author using the standard statistical programmes SPSS and EXCEL 2003. Descriptive statistics for raw data and the main percentiles (3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 and 97) were computed. Raw data on height were adjusted using third and fourth-degree parabolic curves and LMS method [Cole and Green, 1992].

Absolute and relative increments of the main body size indices were computed. Relative increments were calculated using modified C. Mainot's formula [Pavilonis *et al.*, 1974]:

$$W = (V2-V1)/V0*100\%$$

where:

W is relative increment of the main body size index;

V1 is body size index at the beginning of the period;

V2 is body size index at the end of the period;

V0 is body size index at birth.

The data were checked to fit normal distribution (by kurtosis and skewness coefficient, by Kolmogorov-Smirnov test and drawing histograms). Parametric tests (t-test, etc.) were applied if data fit normal distribution. If not, non-parametric tests (Mann-Whitney) were used.

Analysis of variance between groups (ANOVA) was used to evaluate associations between main growth indices and ethnic or socio-economic factors. The influence of social variables and ethnicity on the physical status was tested by the univariate procedure of general linear model. The main body size indices (height and body mass index) were transformed to Z-scores and combined into the standard age groups to perform the analysis.

Growth tracking of each growth indicator was evaluated using the main percentiles (3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 and 97, computed from the longitudinal data of current study), and by evaluation of the changes in Z-scores for each growth index of every child during the different growth periods (height and BMI Z-scores for a child of a particular age were computed, then the absolute changes of Z-scores during the different periods of growth were established).

The standard Z-score is

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

where:

x is a raw score to be standardized;
 μ is the mean of the population;
 σ is the standard deviation of the population.

MAIN RESULTS AND DISCUSSION

The frequency and factors of child's growth monitoring

We noticed that the personal health records differed a lot. In some of them we found all the information we needed (a copy of a birth certificate, parents' data), the main body size indices of the child were also recorded thoroughly. In others, the basic information was missing, sometimes we did not find the recorded height and weight at birth. There were gaps between the measurements, sometimes covering the whole certain growth period. Therefore we decided to investigate the factors that could be associated with the frequency of growth monitoring and the regularity of the preventive visits to the out-patient clinics.

Child's measurements are taken during the monitoring visits to the primary health-care centres (out-patient clinics), therefore the frequency of those visits is not associated with morbidity. Since there were no statistically significant differences in the frequency of height and weight recording, the arithmetical mean of these two items was analyzed (Fig. 1).

The frequency of the measurements at various age groups differed a lot, up to three times. The age of a child appeared to be one of the factors associated with the regularity of visiting outpatient clinic. As a result, children during the first months of life and children at the age of one, seven years of age and during the adolescence (from 13 years of age) were measured most often (80-90%). At the age of 4-5 and especially 8-11 years of age (during the relatively stable periods of growth) they were measured most rarely.

There were a few periods of time when the frequency of measurements was the lowest – years 1994-1995 and 1998-1999. It was difficult to explain why, because the laws regulating the health monitoring did not change at that period of time. Meanwhile, the highest frequency was recorded in 2005, the year when the new growth monitoring standards were set in our country. There was a new paragraph (Nr. 147) which stated that every child (a kindergartener or a schoolchild) should annually visit the out-patient clinic for growth monitoring before September 15th. That is a possible explanation for a higher frequency of measurements recorded since 2005.

The frequencies of attending the out-patient clinic in urban and rural areas were presented in Fig. 2. Children from Vilnius city were measured more often during the first six months of life and at the age of 1-13 years. During the second half of the first year of life and from the age of 14 years the reverse situation was observed. All these differences were statistically significant ($p < 0.05$). No differences in frequency of measurements were obtained at the age of 7-8 years.

Statistically significant ($p < 0.05$) differences in frequency of measurements were observed not only between different out-patient clinics, but also between their branches (Fig. 3-4).

We found the association between the sequence number of a child in a family and the regularity of the preventive visits to the primary health-care centres. A comparison of two groups of children (who had an older brother or sister and who had no older siblings) has been carried out. Unfortunately, we had no information on the presence of younger brothers or sisters of a certain child. The samples were almost equal (440 children with an older brother or sister, 422 with no older siblings). The other groups (children with a larger number of older siblings) were too small for analysis. The second children in a family were visiting the outpatient clinic more rarely in comparison with the first child, hence their measurements were more infrequent. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were established at the age of 1-2, 5-7, 10-11 and 14-16 years (Fig. 5).

A child's sex, his nationality and socioeconomic status had no impact on the regularity of visiting the outpatient clinic.

The dynamics of the main growth indices

Body height. The body height of Lithuanian male and female newborns was 52.66 ± 2.62 cm and 52.01 ± 2.41 cm respectively. By the end of growth (at the age of 18 years) they reached the final height of 179.72 ± 7.19 cm and 167.90 ± 6.16 cm. The boys were taller than the girls in almost all age groups with the exception of the age of 5-6 and 9-13 years when no statistically significant differences ($p < 0.05$) were obtained.

The biggest absolute increments of body height were detected during the first year of life: 25.58 ± 3.67 cm among boys and 24.78 ± 3.68 cm among girls. Later these increments decreased until pubertal growth spurt had happened. The biggest absolute increment of body height in adolescence period was recorded during the twelfth year of life in the girls (7.02 ± 3.17 cm), and during the fourteenth year – in the boys (7.61 ± 3.47 cm). The boys' absolute height increments were significantly bigger than the girls' during the first, eighth and starting from the thirteenth year of life up to the end of growth. The girls' absolute height increments were significantly bigger than the boys' during the eleventh and twelfth years. Both at preschool age and the age of nine and ten years no statistically significant differences ($p < 0.05$) were obtained.

The dynamics of relative height increments and their sexual differences were analyzed. Despite the difference in absolute height increments during the first year of life, the relative height increments were similar in both sexes due to the different body height of male and female newborns. At the age of eight years and starting from the thirteenth year of life up to the end of growth the bigger ($p < 0.05$) relative height increments among the boys were obtained. At the age of eleven-twelve years the relative height increments among the girls were significantly bigger. The biggest relative increment of body height among the girls at adolescence was recorded during their twelfth year of life (13.68 ± 6.26 %), among the boys – during the fourteenth year of life (14.46 ± 6.83 %).

Body weight. The body weight of Lithuanian male and female newborns was 3578 ± 507 g and 3449 ± 471 g respectively. By the end of growth (at the age of 18 years) they reached the final weight of 71.192 ± 11.309 kg and 59.953 ± 9.752 kg. The boys were heavier than the girls in almost all age groups except for the age of 9 and 12-13 years when no statistically significant differences ($p < 0.05$) were obtained.

The biggest absolute increments of body weight were detected during the first year of life: 7595 ± 1192 g among boys and 7066 ± 1141 g among girls. Later these increments decreased until pubertal growth spurt had happened. The biggest absolute increment of body weight among the girls at adolescence was recorded during their thirteenth year of life (5414 ± 3219 g), among the boys – during the fourteenth year (6519 ± 4030 g). The boys' absolute weight increments were significantly bigger than the girls' during the first five months, also during the first and starting from the fourteenth year of life up to the end of growth. No statistically significant sexual differences ($p < 0.05$) for absolute weight increments were obtained in other age groups.

The dynamics of absolute and relative weight increments were very similar. The boys' relative weight increments were significantly ($p < 0.05$) bigger than the girls' during the first three months, also during the first and starting from the fourteenth year of life up to the end of growth.

Body mass index. The BMI of Lithuanian male and female newborns was 12.88 ± 1.22 kg/m² and 12.72 ± 1.19 kg/m² respectively. By the end of growth (at the age of 18 years) body mass index was 22.00 ± 3.21 kg/m² and 21.28 ± 3.33 kg/m² respectively, and was the highest BMI achieved during the growth. The boys' BMI was bigger than the girls' in almost all age groups except for the age of four, 7-9, eleven and 13-16 years when no statistically significant differences ($p < 0.05$) were obtained.

The biggest absolute increments of body mass index were detected during the first year of life: 5.41 ± 1.83 kg/m² among boys and 5.21 ± 1.91 kg/m² among girls. Starting from the eleventh month the absolute BMI increments became negative. The adiposity rebound in the girls happened during the sixth, in the boys – during the seventh year of life. The biggest absolute increment of BMI among the girls at adolescence was recorded during their thirteenth year of life (0.93 ± 1.07 kg/m²), among the boys – during the sixteenth year (0.84 ± 1.28 kg/m²). The boys' absolute BMI increments were significantly bigger than the girls' during the fifth (absolute BMI increments were still negative) and starting from the sixteenth year of life up to the end of growth. The girls' absolute BMI increments were significantly bigger than the boys' during the thirteenth and fourteenth years. No statistically significant sexual differences ($p < 0.05$) for absolute BMI increments were obtained in other age groups.

The dynamics of absolute and relative BMI increments were very similar. The boys' relative BMI increments were significantly ($p < 0.05$) bigger than the girls' during the fifth and sixteenth-seventeenth years of life. At the age of 13-14 years the girls' relative BMI increments were significantly bigger than the boys'.

Growth peculiarities in children with different physical status

The growth of children with different birth weight. The further growth of newborns with normal (3000-3999 g), suboptimal (2500-2999 g) and big (≥ 4000 g) birth weight was analyzed.

Large newborns of both sexes were significantly heavier than their peers with normal and suboptimal birth weight up to the end of growth period. The newborns of suboptimal birth weight were the lightest (statistically significant differences in weight were established at the all age groups). The differences in weight by the end of growth (at the age of 17-18 years) between the boys from different birth weight groups were more than 5 kg, between the girls – almost 10 kg.

Large male newborns were significantly taller than their peers with normal and suboptimal birth weight up to the end of the growth period. Significant differences in height were established between the boys of suboptimal and normal birth weight during the first six months of life, at the age of 1-4 and from the age of 13 years up to the end of growth. The differences in height by the end of growth (at the age of 17-18 years) between the boys from the three birth weight groups were more than 6 cm. The differences in height between the girls from the three birth weight groups were even more evident and statistically significant than in the boys at the all age groups – final differences in girls' height exceeded 6 cm.

The BMI of suboptimal, normal and big birth weight male newborns was 11.29 ± 0.86 kg/m², 12.69 ± 0.91 kg/m² and 14.05 ± 0.99 kg/m² respectively. The boys with birth weight more than 4 kg had a higher BMI starting from the age of 10 months up to the age of 13 years. The rest two groups did not differ significantly. The final differences between the boys' BMI (at the age of 17-18 years) were less than 1 kg/m² ($p > 0.05$).

The BMI of suboptimal, normal and big birth weight female newborns was 11.47 ± 0.85 kg/m², 12.69 ± 0.90 kg/m² and 14.22 ± 1.06 kg/m² respectively. No significant differences between the girls from the three birth weight groups were established at the age of 9 months and 4-5 years. However, starting from the age of 6 years up to the end of growth process, statistically significant differences between the all birth weight groups were found. At the age of 17, the BMI of suboptimal, normal and big birth weight females was 19.87 ± 2.23 kg/m², 20.98 ± 2.78 kg/m² and 22.20 ± 3.52 kg/m² respectively. The differences exceeded 2 kg/m² and were statistically significant ($p < 0.05$).

We examined whether big birth weight children had a higher risk for overweight and obesity later in their life (at the age of 17 years). The prevalence of overweight and obese individuals at the all three birth weight groups was established (Table 3). Children with big birth weight had the highest risk to become overweight or obese later in their life.

Though we found significant differences between BMI of females from suboptimal, normal and big birth weight, the average BMI of all the three groups were within the normal range. However, females from big birth weight group had an average BMI of

22.20±3.52 kg/m² at the age of 17 years, and that was 1 kg/m² more than mean BMI of Lithuanian population of the same age.

Some authors argue that adolescents with slightly higher BMI (still within the normal range) have a greater risk for overweight or obesity later in their life [Tirosh *et al.*, 2011]. However, the relationship between big birth weight and risk for overweight should be explored in detail, therefore we can only recommend to pay special attention to the growth of children with big birth weight.

The growth of children with different body mass indices. The correlations between BMI at the age of 18 years and BMI at all the other ages are shown in Table 4. The correlation between BMI at birth and BMI at the age of 18 years was very low and insignificant. The correlations between BMI at the age of 18 years and BMI at preschool ages were still low, however, they started to increase from the age of 7. We may explain this finding by adiposity rebound which happened at the same age.

Children of both sexes were divided into two groups according to their body mass index at the age of 17 years – children with normal BMI and overweight or obese children. We chose the age of 17 years (not 18) because of a bigger sample of children we had. It was also known that the correlations BMI at the age of 17 and 18 years were very high (Table 4), thus BMI at the age of 17 was a good predictor of a final body composition at the end of the growth period. Significant differences were found between the two BMI groups of boys starting from the age of one year (Fig. 6). The periods of growth when the statistically significant differences were obtained were marked in the figure. The two groups of girls differed already at birth, there were no statistically significant differences ($p<0.05$) only at the age of 2-4 years (Fig. 7). We also noticed that overweight (by the end of growth) children crossed the cut-off points for BMI at the age of 7 years (the moment of adiposity rebound) and exceeded the curve for cut-off points starting from the age of 12 years, already at the adolescence.

Relative annual BMI increments of overweight and non-overweight 17-year-olds are shown in Fig. 8-9. More statistically significant differences were found in the boys. The most important thing we paid attention to was whether the curve was over or under the zero line. The figures 8-9 visualized the moment of adiposity rebound of overweight and non-overweight 17-year-olds. Both boys and girls overweight at the age of 17 had an earlier adiposity rebound (at the age of 5 years) in comparison with non-overweight children (their adiposity rebound had happened at the age of 6-7 years).

The prevalence of children with an early adiposity rebound within the two groups of overweight and non-overweight 17-year-olds is shown in Table 5. The period from 4 to 7 years of age was analyzed. Statistically significant differences were found between the boys at the age of 5-6 years. The majority of the boys who became overweight by the end of the growth period had a positive BMI increment at the age of 5 and 6 years (the odds ratio was 2.34 (1.07-5.11) and 3.72 (1.61-8.57) respectively). On the contrary, the majority of the 17-year-old boys with normal BMI had a negative BMI increment at the age of 5-6 years. No aforementioned correlations were obtained in the girls – possibly due to the small number of overweight and obese individuals.

Growth tracking

The analysis of growth tracking was performed using two methods:

1. Tracing of the main percentiles for height and body mass index (computed from the current longitudinal growth data) was conducted “manually” for each child at the different age groups: 0-2, 3-6, 7-11 and 12-17 years for boys, and 0-2, 3-6, 7-10 and 11-17 years for girls.
2. The values for height and BMI were converted to Z-scores. The absolute changes in Z-score values for each child were established during the different periods of growth (the age groups were the same as mentioned above).

The frequency of variation in the main percentiles of height and BMI is shown in Table 6. Changes in BMI tracks were determined more often than changes in height tracks – that was true for both sexes. Girls’ height changed the main percentiles more often at the age of 0-2 and 11-17 years ($p < 0.05$) than boys’ height at the same age. The most stable growth period (when growth indices changed the main percentiles rarely) was observed at the age of 7-10(11) years for children of both sexes. Especially wide variability (when growth indices changed the main percentiles most often) was observed during the first and second year of life. All the aforementioned differences were statistically significant ($p < 0.05$).

The absolute changes in Z-scores for height and BMI are shown in Table 7. This analysis did not reveal any sexual differences in tracking. The variability in height and BMI also appeared to be the same. The biggest variability of growth was observed at the age of 0-2 years, the lowest – at the age of 7-10(11) years for children of both sexes.

Only a few authors investigated the growth tracking of the main body indices using the method of changes in the main percentiles during the growth process [Lampl and Thompson, 2007; Mei et al., 2004; Mei and Grummer-Strawn, 2011; Smith et al., 1976]. Moreover, the periods of growth covered by these studies were much shorter than in our study (from birth to the age of one, two or five years). Such a small number of publications might be explained by two reasons. First, the number of longitudinal auxological studies, that provides the possibility to investigate growth tracking, is much smaller than the number of cross-sectional studies [Gravlee et al., 2009]. Second, there is still no mathematical model to facilitate such an analysis (according to well-known statisticians T. Cole, L. Molinari, C. Assmann and S. Koziel), thus it must be performed “manually”.

For a long time in a clinical practice it was assumed that during the growth process of a healthy child the main body indices usually vary within the same percentile track. Changes in the main percentiles of body size indices (especially downwards) were considered to be the evidence of a disease or poor conditions of growth [Lampl and Thompson, 2007]. However, the majority of the authors cited previously [Mei et al., 2004; Mei and Grummer-Strawn, 2011; Smith et al., 1976] claimed that even one-third

of children changed two major percentiles during their growth process, and that confirmed our results. Changes in the main percentiles were explained at the aforementioned studies by the fact that the main percentiles were computed from cross-sectional growth data, that did not provide the information on growth tempo. In our opinion, that is not the main reason, because the main percentiles of growth indices in our study were computed from longitudinal data, but the results were almost the same. We argue that the main reason for the changes in the main percentiles is the fact that growth is not a linear process that could be precisely described by a certain mathematical curve; moreover, up to date growth patterns are not fully understood and explained.

Some authors analyze growth tracking using the method based on changes in Z-scores [Argyle, 2003; Hermanussen, 1998; Hermanussen et al., 2001; Hermanussen et al., 2002; Sheehy et al., 2002]. This method is easier to apply as far as it can be performed using statistical software, and there is no need to follow fluctuations in growth indices manually. However, we think that the analysis of crossing the main percentiles in growth indices is more valuable for clinical practice, as far as pediatricians should trace and evaluate physical status of a child according to the growth charts with the main percentiles of growth indices. They should judge if child's growth is balanced or there is certain disturbances.

The comparison of the both methods (defining changes in the main percentiles and changes in Z-scores) used to evaluate growth tracking (Tables 6-7) revealed that both methods were useful to define the differences between smooth and impetuous growth periods. However, only the method based on changes of the main percentiles revealed the sexual differences. Girls showed a greater variability in growth at the age of 0-2 years – that was unexpected and one of the most interesting results. We have found only one similar result in the available for us literature [Sheehy et al., 2002]. The reasons of this phenomenon are still unclear; some undiscovered biological factors could play a role. Therefore, it is necessary to initiate the auxological studies on variability of individual growth tracking with the purpose to disclose peculiarities of all age periods and to reveal the reasons of sexual differences.

Factors associated with the children's physical status

Factors of birth weight. The mothers of large newborns were older, had a longer pregnancy and a history of previous deliveries. The fathers of large male newborns were also older; no aforementioned differences were found in the girls (Tables 8-9). No relationship between birth weight and both ethnic and socio-economic factors were obtained (Table 10). Though the association between birth weight and the place of residence (urban or rural) was found, the adjustment for the other growth factors (ethnicity and maternal occupation) revealed no impact of urban or rural environment on the birth weight.

No relationship between both ethnic and socioeconomic factors was established. The results of the recent studies [Kelly et al., 2008a; Tutkuvienė et al., 2011; Young et al., 2010] showed that the birth weight inequalities between the newborns of different ethnicity might be explained by the impact of socio-economic factors. Nevertheless we

did not obtain any differences in birth weight between the newborns born in Vilnius city and region, as well as between the children of mothers with different occupational status. We explain the aforementioned findings by the fact that the children from our study were born in the year 1990 (the year Lithuania had just restored its Independence), and there were no socio-economic growth differences in the Soviet Union [Česnyš, 1970].

Factors related with body mass index. Only few relations between ethnicity, socio-economic growth factors (place of residence and maternal occupation) and the girls' BMI were obtained. The place of residence (urban or rural) had an impact on girls' BMI during the first three months of their life, ethnicity was related with the girls' BMI at preschool age. No relations between BMI and maternal occupation were obtained in the girls. The impact of the aforementioned factors on the boys' BMI was stronger than on girls'. The place of residence (urban or rural) had an impact on the boys' BMI during the period starting from the age of four months up to the end of the first year. Ethnicity and maternal occupation were related with the boys' BMI during the whole school period (Table 11).

Factors related with height. The place of residence (urban or rural) and ethnicity were related with the height of both boys and girls, though at different age. The urbanization factor was closely related with the boys' height during the whole growth period, with the girls' – only starting from the adolescence. Ethnicity was related with the boys' height at the first three months and at the end of growth (16-18 years), with the girls' height – starting from preschool age. The most obvious sexual differences were obtained while analyzing the impact of maternal occupation, which was related with the boys' height almost during the whole period of growth and was not related with the girls' height at all (Table 12). Our results coincided with the conclusion of the other authors that the boys were more sensitive to the impact of social growth factors [Catalano et al., 2010; Eriksson et al., 2010].

Tendencies in the prevalence of leanness, overweight and obesity among Lithuanian children born in 1990

The prevalence of thinness, overweight and obesity was established according to the Lithuanian BMI standards, 2000-2002 [Tutkuvienė and Jakimavičienė, 2004]. The distribution of BMI in both sexes was skewed to the right (the body mass index appeared to be higher than in the aforementioned standards). The lowest prevalence of overweight and obesity was established at preschool age, then it increased until the highest BMI was reached – the prevalence of overweight/obesity at the age of 18 years was 26.66/8.80% in the boys and 25.30/8.75% in the girls respectively. However, the widely recognised BMI values used to establish the overweight and obesity for adults (25 kg/m² and 30 kg/m² respectively) might already be used at the age of 18 years. Therefore, it was not objective to use the Lithuanian BMI standards to establish the prevalence of overweight and obesity since the children in 2000-2002 were relatively thin.

The same problems (either hypo- or hyper-estimation of the prevalence of overweight and obesity) were faced while using the WHO cut-off values for BMI.

The prevalence of overweight and obesity according to the currently used most objective method - IOTF (International Obesity Task Force) cut-off points for BMI is presented in Tables 13-14. The percentile curves created by the authors [Cole *ir kt.*, 2000] coincide with the cut-off BMI values for overweight (25 kg/m²) and obesity (30 kg/m²) for adult population at the age of 18 years. IOTF cut-off points might be used for children only from the second year of life. However, on the opinion of the majority of European auxologists (as well as ours) that method recently is the most objective one to establish the prevalence of overweight and obesity in children. By using this method, the objective comparison of the auxological data from the different countries becomes possible. It is clear that the prevalence of overweight and obesity in children from our study was low: 13.60/2.40% in the boys and 9.51/1.90% in the girls respectively.

The peculiarities and tendencies of physical status of children born in 1990 in comparison with the results of the other auxological studies

The results of present study were compared with:

1. The results of the longitudinal study of Lithuanian infants [Česnys, 1970]. The data were collected in 1966-1968 in Vilnius. The growth of Lithuanian children was investigated from birth up to the age of one year. The growth patterns of newborns from Vilnius city were compared with those from the other towns (Marijampolė (previously named Kapsukas), Kavarskas and Kretinga). In total, more than one thousand children were analyzed. The aforementioned longitudinal auxological study performed by G. Česnys allowed to compare our data and to answer the question how the main body size indices of newborns and infants changed during the period of social and economic transition. Therefore this comparison was the most important for our study.
2. The results of the cross-sectional study of morphological and physical status in Lithuanian children [Tutkuvienė, 1995]. The data were collected in 1985-1987 (children of 2-18 years of age were measured) and in 1992-1994 (growth data of newborns and infants from Vilnius city were registered). In total, more than 4500 were investigated. The comparison between our data and the results of the aforementioned study allowed to evaluate the accuracy of the data from personal health records (the children from both studies were born and grew up at the same period, therefore the results were expected to be the similar).
3. The cross-sectional study of the main body indices of Lithuanian children [Hermanussen et al., 2010]. That study has been the biggest ever done in Lithuania, the growth of more than 31000 children from the Lithuania's five biggest cities and surrounding regions was investigated.
4. The results of physical status in preschool children (3-6 years of age) [Jakimavičienė, 2008]. 1263 children from 3 to 6 years of age from Vilnius city were investigated. The comparison with the results of that study allowed to reveal the changes in growth of preschoolers during the last decade of Independence.

5. The growth standards of the World Health Organization (WHO) [*de Onis et al., 2007; Hermanussen et al., 2010; WHO child growth standards, 2006; WHO growth reference data for 5–19 years, 2006*]. WHO encouraged the use of these standards in all countries of the world, therefore we checked whether they were appropriate for our children.

The comparison with the results from the longitudinal study of Lithuanian infants (1966-1968). In order to compare our results with the results of this study we matched our sample using the same criteria as G. Česnys used more than 40 years ago. The fact that G. Česnys measured infants himself while we applied the analysis of growth records from personal health cards should not be considered to be the obstacle for such a comparison: according to the literature, the growth indices in the personal health records were sufficiently accurate [*Howe et al., 2009; Smith et al., 2010*]. The inclusion criteria (as well as 40 years ago) were Lithuanian ethnicity, full-term newborns, vaginal delivery and no clinical signs of fetal hypoxia. Both samples were representative for the whole city of Vilnius.

The Lithuanian children of both sexes born in 1990 were significantly taller and heavier than the newborns born in 1967-1968. Nevertheless, starting from the second or third month and up to the age of one year the main growth indices of infants from our study became smaller (Table 15). Certain retardation in growth of the infants born in 1990 might be related with the great socioeconomic changes in Lithuania at the beginning of the period of Independence. Some macroeconomic indicators might help to visualize those changes. For example, the gross domestic product in 1990 decreased drastically and achieved the level of 1988 only in 1996 [*Department of Statistics under the Government of the Republic of Lithuania. M2010201: Gross domestic product (1990-2009); Šadžius, 2004*] (Fig. 10). High inflation was also registered (Fig. 11).

The comparison of the results from both longitudinal studies on Lithuanian infants revealed that the newborns born in 1990 were significantly taller and heavier than the newborns born in 1967-1968. These findings might be explained by the fact that maternal factors had the biggest impact on the size of the newborns (the year between 1989-1990 was the last one before huge political changes). An organism of a female from the very beginning of its growth “accumulates” the impact of various growth factors and later, during the pregnancy, transmits it to the offspring (the growth programming proceeds). Therefore, the main body size indices of the newborns reflected the growth factors of the previous generation. The mothers of the children born in 1990 were taller than the mothers of the newborns born in 1966-1967 due to the acceleration process that took place in the second half of the twentieth century in Lithuania, as well as in most other European countries [*Tutkuvienė, 2007a*]. Thus it was logical that the women born under the stable conditions of the seventh decade of the twentieth century “transmitted” more positive growth “fund” to their children in comparison with the women born outright after the Second World War. Nowadays, when no drastic political and socio-economic changes take place, the main body size indices of newborns are quite stable [*Cole, 2000; Tretyak et al., 2005; Tutkuvienė et al., 2007; Tutkuvienė et al., 2011*].

Certain retardation in growth of infants born in 1990 starting from the age of 2-3 months might be related with socio-economic growth factors. Approximately around this age the impact of prenatal growth factors diminishes and individual growth trajectories, that are mostly associated with socio-economic growth factors of both the family and the country, emerge [Федомова et al., 2010].

The infancy of the children from our study had happened in 1990-1991, the years of the drastic decline in the main macroeconomic indices of Lithuania, the growth of the inflation and unemployment rate was evident (Fig. 10-11). The retardation in growth was observed not only during the first year of life; it was also observed while comparing our data with the results of the 1985-1994 study [Tutkuvienė, 1995] and the results of 2003-2007 preschool children study [Jakimavičienė, 2008]. All in all, the children born in 1990 in comparison with the children from both aforementioned studies (who lived under the stable socio-economic conditions of either the second decade of Independence or the last decade of the Soviet Union) were lower, lighter and had a smaller BMI during the whole preschool period. Thus, the main body size indices (height, weight and BMI) were very sensitive to the impact of socio-economic growth factors and perfectly reflected the living standards – as it was proved by the other studies [Hulanicka and Bielicki, 2009]

The comparison with the results of the cross-sectional study of morphological and physical status in Lithuanian children (1985-1994). According to the results of this study performed in 1985-1994, the methodological guidelines “The evaluation of growth and maturation of children”, approved by the Lithuanian Health Ministry, was published [Tutkuvienė, 1995]. This comparison was very important as far as children from both studies were born approximately at the same period (1990 vs. 1992-1994). Considering the fact that the main growth indices of both samples from birth up to the age of one year were similar, it became possible to state that our data (collected from the personal health records) were enough accurate and suitable for auxological analysis and could help to compile the growth standards.

At the later growth periods different contingents were compared (born in Independent Lithuania and born in the Soviet Union): the older the child was, the more differences we found. The retardation in growth of the children from our survey was observed at the age of 1-4 and 7 years, that matched the curves of the main macroeconomic indicators (Fig. 10-11).

Even more differences were obtained during the adolescence: our children were significantly taller in comparison with the results of the cross-sectional Lithuanian growth study from 1985-1994. In some age groups (12-year-old girls) the differences in height exceeded 4 cm. Though no differences in height of the 18-year-old boys were found, certain acceleration in girls' height was observed during the first decades of independence (from 166.5 ± 7 cm to 167.9 ± 6.2 cm).

The weight of the children did not change much either. No statistically significant differences in the boys' BMI were obtained at the age of 18 years. Nevertheless, the girls' BMI reduced significantly. Since we could not state that those changes were

related to insufficient nutrition, we explained this by the impact of mass media of that time [Tutkuvienė, 2005b; Tutkuvienė, 2007].

The comparison with the cross-sectional study of the main body indices of Lithuanian children (2000-2005). The study of the main body indices (height and BMI) had been performed in 2000-2005 by J. Tutkuvienė and colleagues. Since both contingents were more or less similar (the majority of children investigated in 2000-2005 were born and grew already in the Independent Lithuania), we found less differences than under the comparison our study and study from 1995. However, even in that case we compared the children who were born and grew during the period of socio-economic transition (the children from our study) with the children born under the stable conditions, who faced the negative growth factors only starting from the adolescence (since the 2000-2005 study was the cross-sectional one).

The retardation in growth of the children from our survey was observed at the age of 1-4 years; the related factors were discussed above. No differences in the boys' growth were found at later age periods. There was an increase in BMI of modern girls starting from the age of 15 years ($p < 0.05$) which could not be explained by the different time of maturity as far as the differences remained up to the end of the growth period. The girls' BMI (in comparison with the results of the 2000-2005 data) increased for more than 1 kg/m² (21.28 ± 3.33 kg/m² and 20.37 ± 2.27 kg/m² respectively).

After the comparison of the results from our study and those two other Lithuanian growth studies (performed in 1985-1994 and 2000-2005), we could conclude that the growth of the children during the two decades of independence did not change much. Obviously, the acceleration in height had stabilized, the boys' BMI remained almost unchanged, though diminished BMI values in older adolescents girls from 2000-2002 study started to increase recently (from 20.37 ± 2.27 kg/m² to 21.28 ± 3.33 kg/m²) and almost reached the level of 1985. However, in order to clarify the aforementioned tendencies the more detailed auxological study has to be performed.

The comparison with the results of cross-sectional study on physical status of preschool children (2003-2007). Only slight differences between the height of the two samples were obtained: the boys from our study were shorter at the age of 3 years in comparison with their peers born a decade earlier (97.0 ± 4.7 cm. and 98.09 ± 3.79 cm respectively). Nevertheless, children of both sexes from our study were lighter at all ages, their BMI was also lower ($p < 0.05$). Interestingly, despite the differences in body weight and BMI, the time of adiposity rebound in our study and 2003-2007 [Jakimavičienė, 2008] study was the same age: for the boys - it happened during their seventh year of life, for girls – during the sixth year.

The comparison with the growth standards of the World Health Organization (WHO). Lithuanian children were taller and heavier at almost all ages ($p < 0.05$). There were no differences in the boys' BMI starting from the age of 13 years, in the girls' BMI – starting from the age of 4 years. Even though Lithuanian children were significantly taller and heavier, their body mass index did not differ much from the WHO standards

for BMI. Nevertheless, due to the multiple and statistically significant differences in body height and weight, WHO growth charts seemed to be inappropriate for our country.

CONCLUSIONS

1. The growth monitoring and the frequency of preventive visits to primary health-care centres was associated with the age of child, out-patient clinic, the place of residence (urban or rural), the distance to the outpatient clinic and the sequence of a child in a family. The frequency of visits to the outpatient clinic had no relationship with the child's sex, ethnicity and socioeconomic status of the child's family. The records of growth indices in personal health cards of children were accurate enough and suitable for the auxological analysis.
2. The longitudinal study of the children born in 1990 revealed the harmonious growth patterns of this generation.
3. The individual variability in growth tracking of height and body mass index during the growth process was the normal phenomenon: the growth tracks for body mass index were changed more often, though the variability of both indices was approximately the same (one or two tracks were changed most often), that showed the harmonious growth patterns of the children. The greatest variability of the main growth indices was observed during the first and second years of life (the tracks were changed most often), the lowest – at the age of 7-11 years for the children of both sexes. The growth tendencies of the children with different physical status differed: large newborns had the biggest BMI at the end of growth (though still in a normal range) in comparison with the children with normal birth weight; the adolescents with overweight by the end of the growth period had a high BMI not from the birth – most often they had an early adiposity rebound in comparison with the children with a normal BMI by the end of growth.
4. Certain retardation in growth of the children born in 1990 was related with great political, social and economic transition in Lithuania that happened in 1990-1993. The retardation process was reversible. The main body size indices of the children born in 1990 were related with ethnic and social growth factors: Lithuanian boys were taller in comparison with the boys of the other nationalities (no ethnic differences were found in the girls); urban children were taller in comparison with rural children, urban girls were also slimmer; children whose mother were officeholders were taller in comparison with children whose mothers were labourers); boys were more sensitive to the impact of social growth factors than the girls.
5. The main physical indices (height, weight and body mass index) of children did not change much during the last two decades (the acceleration had stabilized). The growth patterns of the “generation of Independence” by the end of adolescence showed the tendency towards a higher body weight, though the prevalence of overweight and obesity among Lithuanian children remained low.

LIST OF PUBLICATIONS

Publications

1. Suchomlinov A, Tutkuvienė J. The external factors of children's growth – the mover of the changes in human physical status. *Laboratorinė Medicina* 2009; 11(3):155-163.
2. Suchomlinov A, Tutkuvienė J. Growth during infancy of modern 20 years old Lithuanian youth: the comparison of longitudinal auxological studies of children born in 1990 and 1966-1967. *Laboratorinė Medicina* 2011; 13(1):19-25.
3. Suchomlinov A, Tutkuvienė J. Physical development of Lithuanian children: the evaluation of personal health records' analysis (longitudinal retrospective study, 1990-2008). *Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 23. Antropologija* 2011; 2:78-84.
4. Suchomlinov A, Tutkuvienė J. The growth of different birth weight children: the longitudinal auxological study of children born in 1990. *Laboratorinė Medicina* 2011; 13(3):132-142.

Oral presentations

1. Suchomlinov A, Tutkuvienė J. Growth of children during periods of socioeconomic change in Lithuania, 1990-2008 (longitudinal study) // Biological, social and cultural dimensions of human health: 17th Congress of the European Anthropological Association, Poznan, Poland, 28 August - 2 September, 2010: abstracts. Poznan, 2010, p. 133.
2. Suchomlinov A, Tutkuvienė J. Overweight at the age of 17 years - are we able to predict it from early life events? (The results of Lithuanian longitudinal growth study, 1990-2008). *Anthropologischer Anzeiger*. 2011, vol. 68, no. 4: 9. International Congress of the German Society for Anthropology "Biological and Cultural Markers of Environmental Pressure": abstracts. ISSN p. 526.

ABOUT THE AUTHOR

Andrej Suchomlinov

Date of birth: November 17, 1981

Current employment: assistant in the Department of Anatomy, Histology and Anthropology, Vilnius University Faculty of Medicine (September 1, 2006 – Pres.)

Address: M. K. Čiurlionio str. 21, 03101 Vilnius, Lithuania

Tel.: 2398710, 861415622 (mob.).

E-mail: andrej.suchomlinov@mf.vu.lt

Higher education: Vilnius University faculty of Medicine (2005)

Member of: Lithuanian Morphological Society, European Anthropological Association

Field of interest: physical anthropology

TABLES AND FIGURES

Fig. 1. The total frequency of the children's body indices measurements (%)
1 pav. Tirtų vaikų fizinių rodiklių matavimų dažnis (procentais)

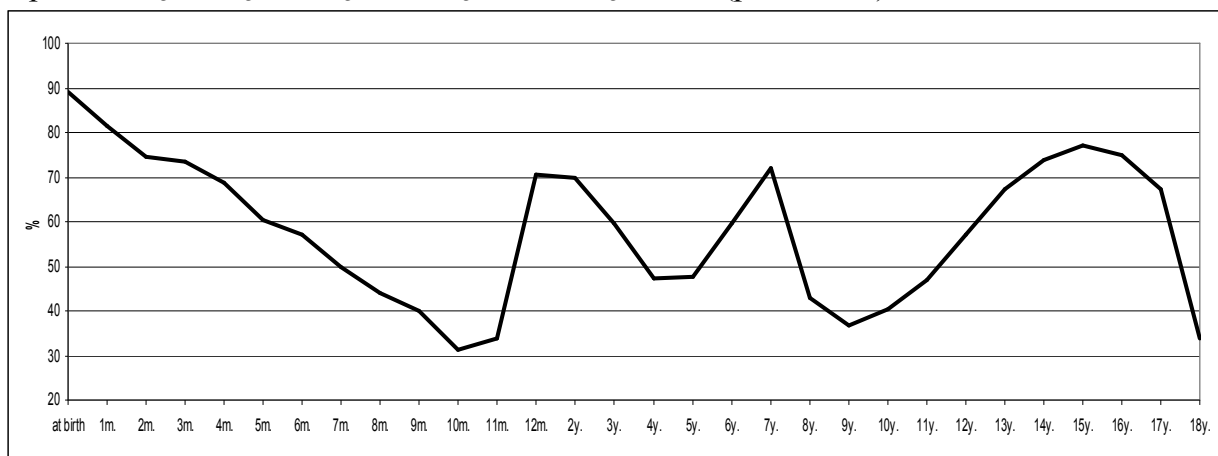


Fig. 2. The frequency of children's measurements (%) in Vilnius city and region
2 pav. Vilniaus miesto ir rajono vaikų matavimų dažnis (procentais)

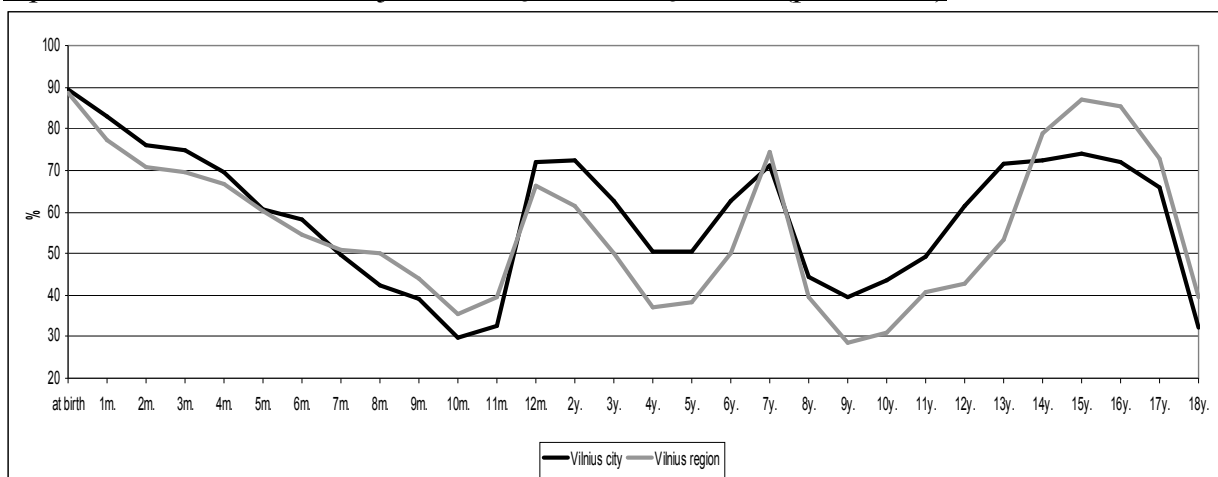


Fig. 3. The frequency of children's measurements (%) at out-patient clinics
3 pav. Vaikų matavimų dažnis (procentais) pagal poliklinikas

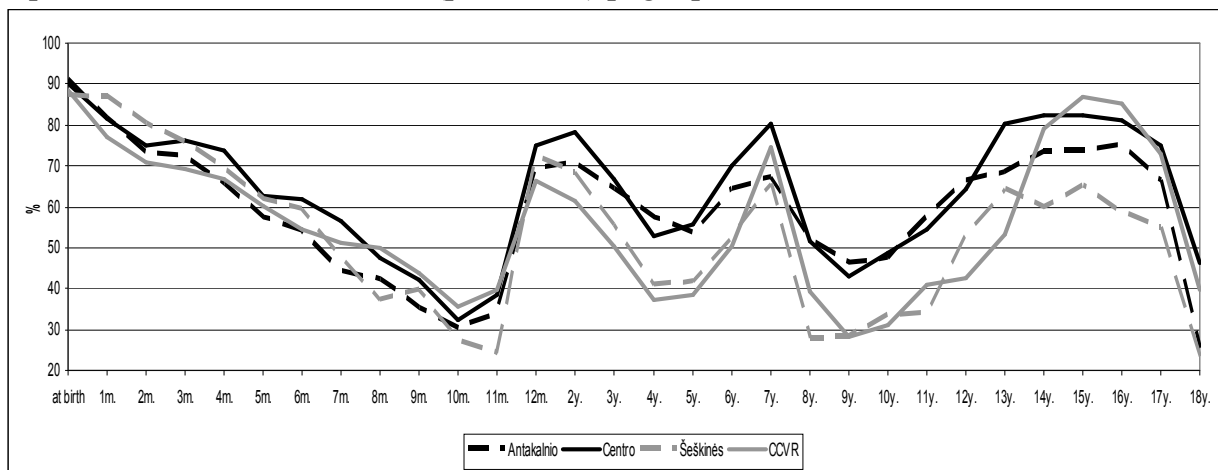


Fig. 4. The frequency of children's measurements (%) at different branches of CCVR
4 pav. Vaikų matavimų dažnis (procentais) pagal VRCP filialus

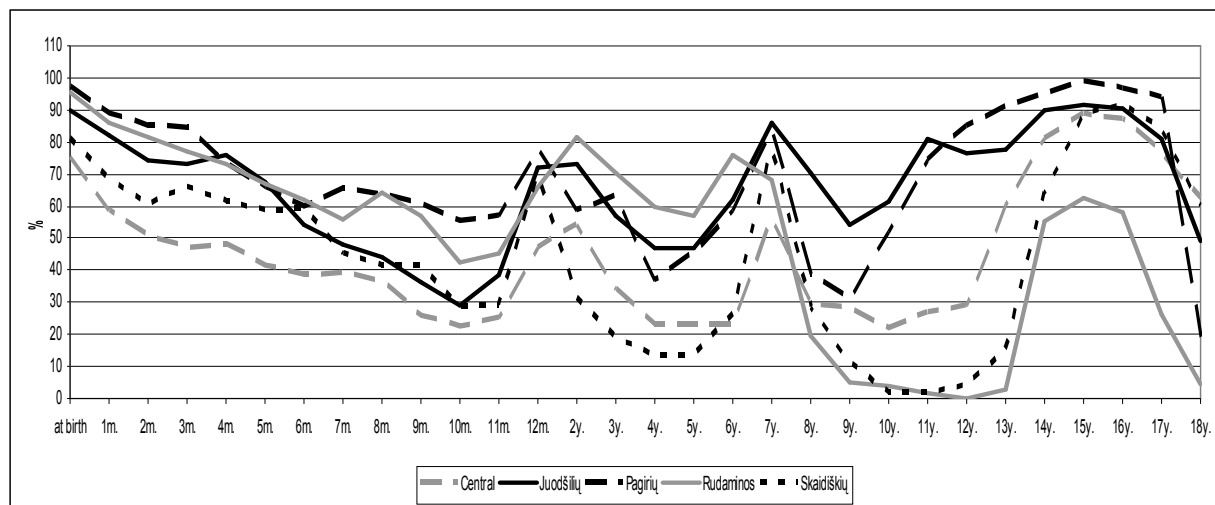


Fig. 5. The frequency of children's (one older sibling vs. no older siblings) measurements (%)

5 pav. Pirmagimių ir turinčių vieną brolių ar seserį vaikų matavimų dažnis (procentais)

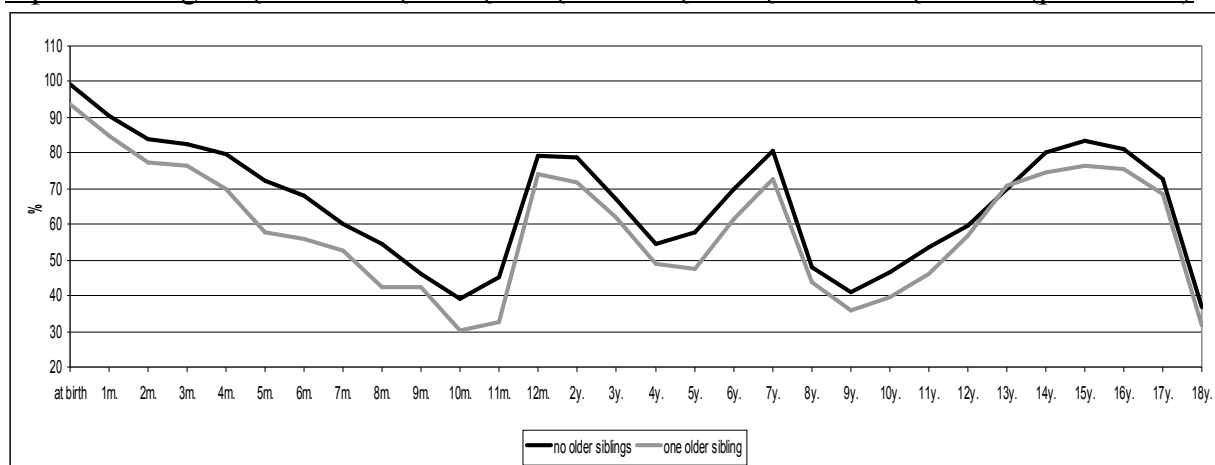


Table 3. The prevalence of overweight and obese 17-year-olds regarding birth weight
3 lentelė. Antsvorio turinčių ir nutukusių 17 metų vaikų paplitimas atsižvelgiant į gimimo svorį

<i>Boys</i>			
Birth weight (g)	n (BMI more than 24.5 kg/m ² at the age of 17 y.)	n (total)	%
2500–2999	4	28	14.29
3000–3999	38	288	13.19
≥4000	20	100	20.00
<i>Girls</i>			
Birth weight (g)	n (BMI more than 24.7 kg/m ² at the age of 17 y.)	n (total)	%
2500–2999	1	41	2.44
3000–3999	28	320	8.75
≥4000	8	55	14.55

p<0.05 (between the girls of normal and large birth weight), n – number of children

Table 4. The correlations between BMI (kg/m²) at the age 18y. and other periods of growth

4 lentelė. Koreliacijos tarp kūno masės indekso (kg/m²) 18 amžiaus metais ir kitais augimo laikotarpiais

Boys

		At birth	1y.	2y.	3y.	4y.	5y.	6y.	7y.	8y.
18y.	Pearson's correlation coefficient	0.08	0.26	0.25	0.34	0.40	0.38	0.38	0.62	0.72
	p	0.24	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	n	208	162	170	136	114	122	150	194	113
18y.		9y.	10y.	11y.	12y.	13y.	14y.	15y.	16y.	17y.
	Pearson's correlation coefficient	0.75	0.75	0.70	0.80	0.79	0.76	0.83	0.86	0.94
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	n	102	111	120	142	178	201	215	222	231

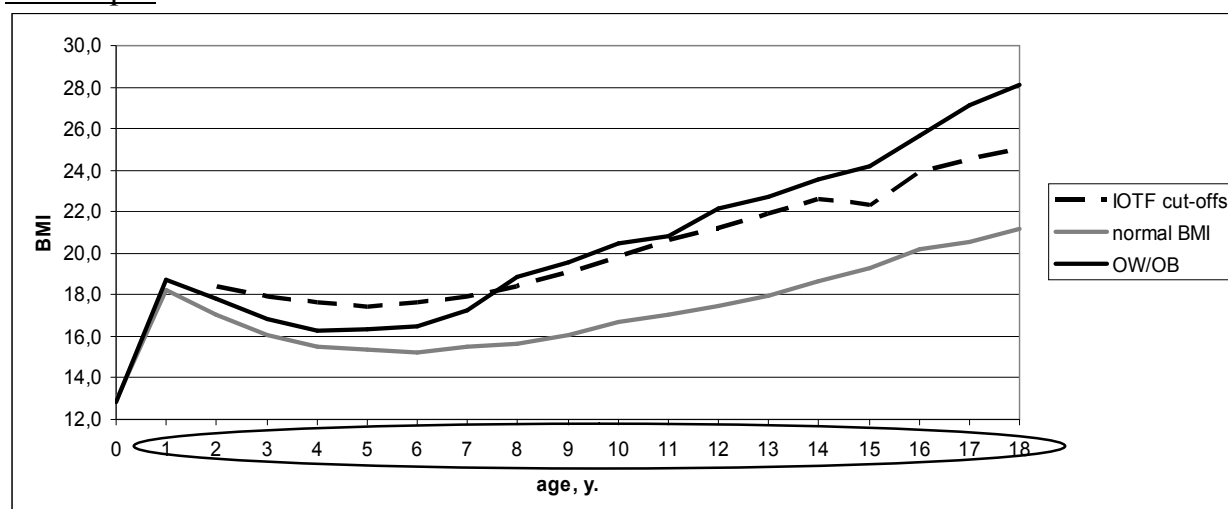
Girls

		At birth	1y.	2y.	3y.	4y.	5y.	6y.	7y.	8y.
18y.	Pearson's correlation coefficient	0.11	0.27	0.16	0.27	0.40	0.35	0.37	0.57	0.53
	p	0.09	<0.001	<0.05	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	n	224	175	176	159	118	122	156	202	128
18y.		9y.	10y.	11y.	12y.	13y.	14y.	15y.	16y.	17y.
	Pearson's correlation coefficient	0.56	0.60	0.65	0.72	0.76	0.81	0.86	0.90	0.93
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	n	101	120	135	177	202	229	239	235	244

n – the number of children

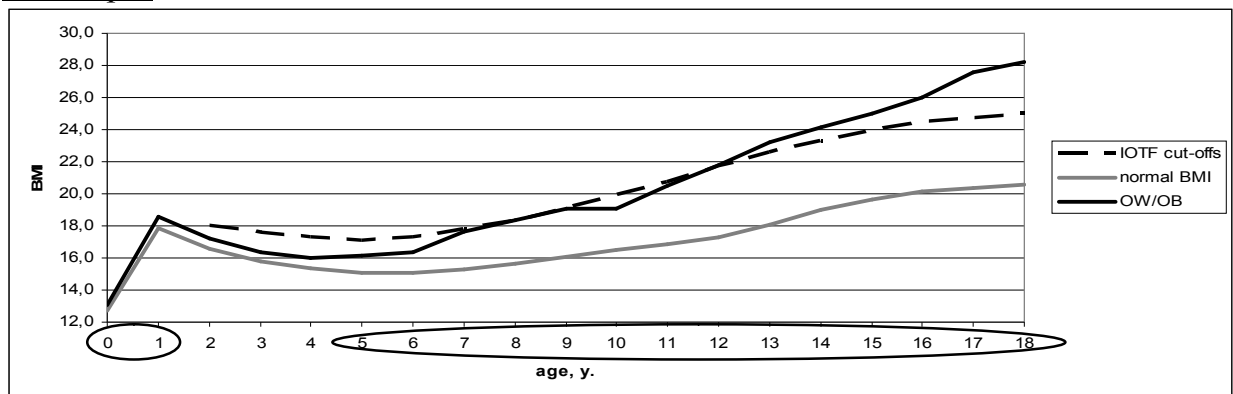
Fig. 6. The BMI dynamics of the boys overweight and non-overweight at the age of 17y.

6 pav. Antsvoro turinčių ir neturinčių 17m. amžiaus berniukų KMI dinamika augimo laikotarpiu



OW/OB – overweight and obesity

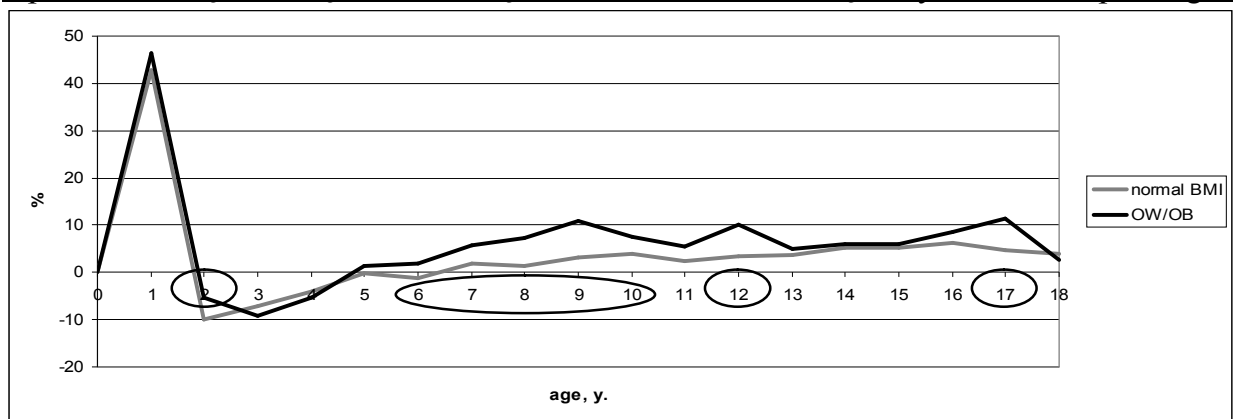
Fig. 7. The BMI dynamics of the girls overweight and non-overweight at the age of 17y.
 7 pav. Antsvorio turinčių ir neturinčių 17m. amžiaus mergaičių KMI dinamika augimo laikotarpiu



OW/OB – overweight and obesity

Fig. 8. The relative BMI increments of the boys overweight and non-overweight at the age of 17y.

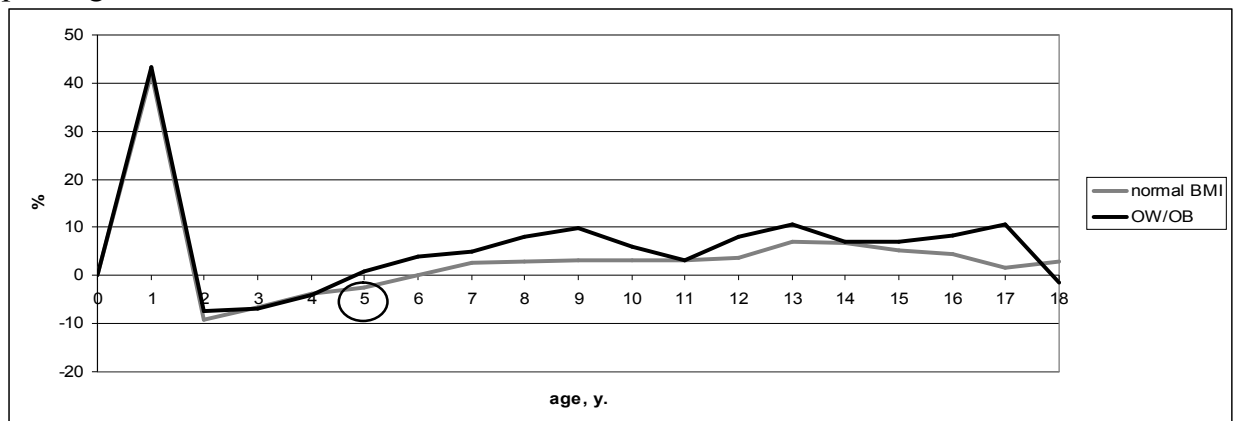
8 pav. Antsvorį turinčių ir neturinčių 17 m. amžiaus berniukų santykiniai KMI prieaugiai



OW/OB – overweight and obesity

Fig. 9. The relative BMI increments of the girls overweight and non-overweight at the age of 17y.

9 pav. Antsvorį turinčių ir neturinčių 17 m. amžiaus mergaičių santykiniai KMI prieaugiai



OW/OB – overweight and obesity

Table 5. The time of adiposity rebound and overweight at the age of 17y.
5 lentelė. Tuklumo gražos laikas atsižvelgiant į KMI 17 amžiaus metais
 Boys

Age, years	4		5		6		7	
BMI at the age of 17y.	>90 perc.	<90 perc.	>90 perc.	<90 perc.	>90 perc.	<90 perc.	>90 perc..	<90 perc.
n (positive BMI increment)	7	70	17	94	24	121	28	175
n (negative BMI increment)	23	208	12	155	8	150	6	126
p	0.82		<0.05		<0.001		<0.01	
OR (95% CI)			2.34 (1.07-5.11)		3.72 (1.61-8.57)			

Girls

Age, years	4		5		6		7	
BMI at the age of 17y.	>90 perc.	<90 perc.	>90 perc.	<90 perc.	>90 perc.	<90 perc.	>90 perc.	<90 perc.
n (positive BMI increment)	3	91	4	85	10	136	10	195
n (negative BMI increment)	12	179	6	158	7	144	9	123
p	0.21		0.74		0.41		0.45	

perc. – percentile, n – the number of children, OR- odds ratio, CI – confidence interval

Table 6. The frequency of changing the main body indices' percentiles
6 lentelė. Pagrindinių augimo rodiklių procentilių kaita

Age. y.	Boys					
	Height			BMI		
	M	SD	n	M	SD	n
0-2	1.74	1.16	399	2.04	1.21	399
3-6	1.45	0.87	237	1.68	1.09	237
7-11	1.2	0.77	148	1.36	0.8	148
12-17	1.37	0.72	242	1.45	0.84	242
	Girls					
0-2	2.05	1.12	382	2.09	1.18	382
3-6	1.54	0.98	220	1.7	1.09	220
7-10	1.2	0.82	163	1.17	0.85	163
11-17	1.72	0.87	224	1.69	0.85	224

M – mean (the number of the main percentiles changed), SD – standard deviation, n – the number of children

Table 7. The dynamics of absolute changes in Z-scores of the main body size indices
7 lentelė. Pagrindinių augimo rodiklių standartizuotų Z reikšmių absoliučių pokyčių
dinamika

Age. y.	Boys					
	Height			BMI		
	M	SD	n	M	SD	n
0-2	1.27	0.79	399	1.34	0.79	399
3-6	0.95	0.47	237	1.08	0.77	237
7-11	0.73	0.39	148	0.82	0.47	148
12-17	0.90	0.41	242	0.91	0.52	242
	Girls					
0-2	1.35	0.80	382	1.33	0.80	382
3-6	1.00	0.66	220	1.06	0.68	220
7-10	0.78	0.48	163	0.69	0.53	163
11-17	1.08	0.48	224	1.01	0.50	224

M – mean (absolute changes in Z-scores of the main body size indices), SD – standard deviation, n – the number of children

Table 8. Factors associated with birth weight
8 lentelė. Gimimo svorio veiksniai

Birth weight (g)	Boys								
	2500–2999			3000–3999			≥4000		
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n
Age of father, y.*	26.46	4.58	35	27.75	5.69	358	29.67	6.09	127
Age of mother, y.**	25.61	5.09	38	25.98	5.20	388	27.34	5.16	135
Pregnancy, weeks***	39.13	1.26	35	39.78	0.94	388	40.06	0.86	128
	Girls								
Birth weight (g)	2500–2999			3000–3999			≥4000		
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n
Age of mother, y.*	25.40	4.71	45	26.58	5.04	410	28.58	4.44	73
Pregnancy, weeks***	39.12	1.02	45	39.80	0.92	423	40.11	0.69	60

* $p < 0.01$ (between suboptimal and large birth weight children and between optimal and large birth weight children);

** $p < 0.01$ (between optimal and large birth weight children)

*** $p < 0.01$ (between all the three groups of children)

M- mean, SD – standard deviation, n – the number of children

Table 9. Birth weight and birth sequence
9 lentelė. Gimimo svoris ir gimimo eiliškumas

<i>Boys</i>			
Birth weight (g)	2500–2999	3000–3999	≥4000
First birth, n	20	206	45
Second birth, n	12	170	88

<i>Girls</i>			
Birth weight (g)	2500–2999	3000–3999	≥4000
First birth, n	27	238	28
Second birth, n	14	194	46

p<0.01 (between suboptimal and large birth weight children and between optimal and large birth weight children)

n – the number of children

Table 10. Birth weight, ethnic and socio-economic factors
10 lentelė. Gimimo svoris, etniniai, socialiniai ir ekonominiai veiksniai

<i>Boys</i>									
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>95% CI</i>		<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>p</i>	<i>p (adj)</i>
				Min	Max				
Lithuanian	179	3635.20	462.119	3567.03	3703.36	2500	4600	0.42	0.33
Non-Lithuanian	137	3593.21	453.310	3516.62	3669.80	2700	5100		
Total	316	3616.99	458.071	3566.29	3667.69	2500	5100	<0.05	0.80
Urban	473	3598.79	443.618	3558.71	3638.88	2500	5100		
Rural	151	3686.40	499.360	3606.10	3766.69	2500	4800		
Total	624	3619.99	458.854	3583.92	3656.07	2500	5100	0.28	0.49
Mother worker	143	3575.73	466.480	3498.62	3652.85	2500	5100		
Mother office worker	175	3632.17	463.789	3562.98	3701.37	2500	4900		
Total	318	3606.79	465.117	3555.48	3658.11	2500	5100		

<i>Girls</i>									
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>95% CI</i>		<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>p</i>	<i>p (adj)</i>
				Min	Max				
Lithuanian	181	3470.57	400.131	3411.89	3529.26	2600	4790	0.95	0.87
Non-Lithuanian	138	3467.39	446.068	3392.30	3542.48	2500	4700		
Total	319	3469.20	419.941	3422.94	3515.46	2500	4790	0.49	0.54
Urban	482	3483.44	422.665	3445.62	3521.27	2500	5100		
Rural	134	3512.16	417.994	3440.74	3583.59	2500	5100		
Total	616	3489.69	421.482	3456.34	3523.04	2500	5100	0.11	0.31
Mother worker	122	3526.92	475.567	3441.68	3612.16	2600	5100		
Mother office worker	200	3448.20	384.932	3394.53	3501.87	2500	4600		
Total	322	3478.02	422.578	3431.69	3524.36	2500	5100		

n – the number of children, M – mean, SD – standard deviation, CI – confidence interval, p (adj.) – p adjusted for other birth weight factors

Table 11. Ethnic and social factors associated with body mass index

11 lentelė. Etniniai ir socialiniai kūno masės indekso veiksniai

Age	Urban / rural		Mother's occupation		Ethnicity	
	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls
0-3 m.	0.28	<0.05	0.57	0.29	0.20	0.18
4-7 m.	<0.05	0.10	0.27	0.19	0.39	0.26
8-12 m.	<0.05	0.29	0.94	0.30	0.48	0.07
2-6 y.	0.07	0.57	0.77	0.71	0.09	<0.05
7-11 y.	0.91	0.84	<0.05	0.07	<0.05	0.74
12-15 y.	0.38	0.57	<0.01	0.25	<0.01	0.54
16-18 y.	0.93	0.92	<0.01	0.43	<0.01	0.26

Table 12. Ethnic and social factors associated with height

12 lentelė. Etniniai ir socialiniai ūgio veiksniai

Age	Urban / rural		Mother's occupation		Ethnicity	
	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls
0-3 m.	0.85	0.89	<0.05	0.25	<0.05	0.97
4-7 m.	<0.05	0.38	<0.05	0.31	0.90	0.67
8-12 m.	<0.01	0.27	0.09	0.56	0.24	0.74
2-6 y.	<0.05	0.48	<0.01	0.73	0.79	<0.01
7-11 y.	<0.05	0.57	<0.05	0.48	0.40	<0.01
12-15 y.	<0.05	<0.05	<0.05	0.93	0.50	<0.05
16-18 y.	0.56	<0.05	0.64	0.14	<0.01	0.07

Fig. 10. Gross domestic product in Lithuania (1988-2009)

10 pav. Lietuvos bendrojo vidaus produkto dinamika (1988–2009)

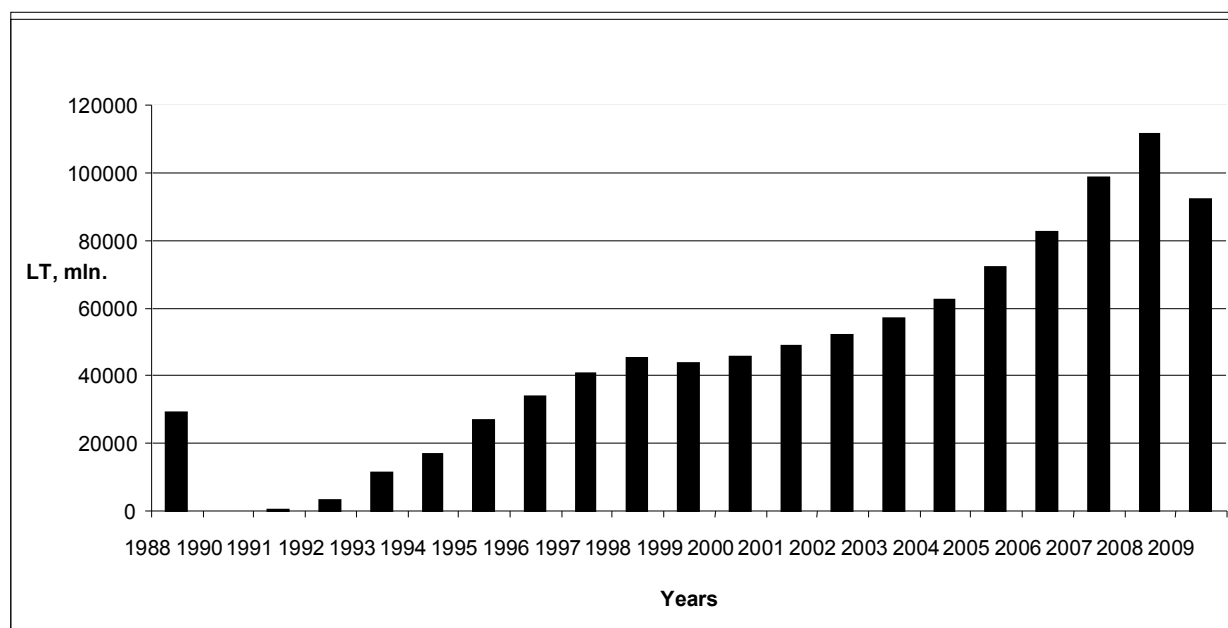


Fig. 11. Average annual inflation in Lithuania (1989-2009)

11 pav. Vidutinė metinė infliacija Lietuvoje (1989-2009)

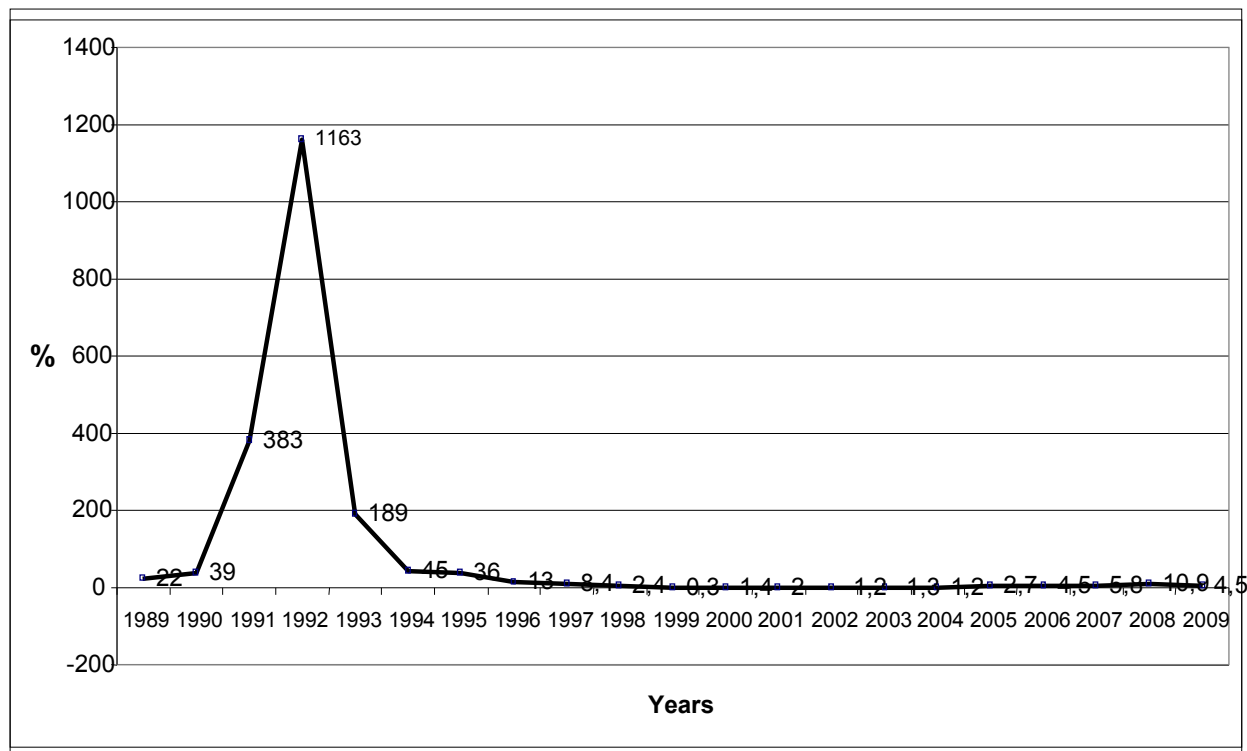


Table 13. The prevalence of overweight and obesity among boys according to IOTF cut-off values for BMI (kg/m^2)

13 lentelė. Tirtų berniukų antsvorio ir nutukimo paplitimas pagal Tarptautinės nutukimo darbo grupės KMI (kg/m^2) vertinimo ribines reikšmes

Age, years	n	Cut-off point for OW	n (OW)	% (OW)	Cut-off point for OB	n (OB)	% (OB)
2	533	18.4	89	16.70	20.1	28	5.25
3	452	17.9	43	9.51	19.6	8	1.77
4	372	17.6	19	5.11	19.3	2	0.54
5	379	17.4	31	8.18	19.3	3	0.79
6	455	17.6	25	5.49	19.8	4	0.88
7	562	17.9	38	6.76	20.6	7	1.25
8	322	18.4	26	8.07	21.6	4	1.24
9	284	19.1	23	8.10	22.8	4	1.41
10	310	19.8	40	12.90	24.0	4	1.29
11	362	20.6	44	12.15	25.1	4	1.10
12	423	21.2	49	11.58	26.0	5	1.18
13	524	21.9	62	11.83	26.8	7	1.34
14	558	22.6	63	11.29	27.6	8	1.43
15	589	22.3	88	14.94	28.3	5	0.85
16	579	23.9	68	11.74	28.9	12	2.07
17	516	24.5	70	13.57	29.4	12	2.33
18	250	25.0	34	13.60	30.0	6	2.40

Table 14. The prevalence of overweight and obesity among girls according to IOTF cut-off values for BMI (kg/m²)

14 lentelė. Tirtų mergaičių antsvorio ir nutukimo paplitimas pagal Tarptautinės nutukimo darbo grupės KMI (kg/m²) vertinimo ribines reikšmes

Age, years	<i>n</i>	Cut-off point for OW	<i>n</i> (OW)	% (OW)	Cut-off point for OB	<i>n</i> (OB)	% (OB)
2	521	18.0	93	17.85	20.1	13	2.50
3	453	17.6	51	11.26	19.4	10	2.21
4	346	17.3	30	8.67	19.1	3	0.87
5	345	17.1	32	9.28	19.2	1	0.29
6	457	17.3	36	7.88	19.7	9	1.97
7	538	17.8	49	9.11	20.5	15	2.79
8	330	18.3	35	10.61	21.6	6	1.82
9	273	19.1	36	13.19	22.8	5	1.83
10	308	19.9	27	8.77	24.1	5	1.62
11	357	20.7	35	9.80	25.4	4	1.12
12	448	21.7	34	7.59	26.7	4	0.89
13	502	22.6	32	6.37	27.8	6	1.20
14	568	23.3	40	7.04	28.6	6	1.06
15	591	23.9	38	6.43	29.1	8	1.35
16	570	24.4	47	8.25	29.4	7	1.23
17	512	24.7	48	9.38	29.7	9	1.76
18	263	25.0	25	9.51	30.0	5	1.90

n – the number of children, OW – overweight, OB – obesity

Table 15. Growth indices of Lithuanian infants during the 1990-1992 and the 1966-1968
15 lentelė. Lietuvos kūdikių augimo rodikliai 1990-1992 metų ir 1966-1968 metų
laikotarpiu

Boys															
Weight								Height							
m.	M*, g	SD*, g	n*	M**, g	SD**, g	n**	p	M*, cm	SD*, cm	n*	M**, cm	SD**, cm	n**	p	
0	3628	459	187	3543	449	231	>0,05	52,87	2,37	183	51,26	1,51	231	<0,001	
1	4583	671	179	4620	507	196	>0,05	56	2,83	171	55,89	1,78	196	>0,05	
2	5591	633	164	5610	574	196	>0,05	59,26	2,7	157	59,86	1,99	196	<0,05	
3	6522	660	159	6517	647	203	>0,05	62,5	2,42	157	63,23	2,14	203	<0,01	
4	7332	730	146	7343	723	191	>0,05	65,16	2,35	141	66,08	2,26	191	<0,001	
5	7962	824	128	8090	798	204	>0,05	67,15	2,65	121	68,48	2,35	204	<0,001	
6	8581	843	118	8761	870	204	>0,05	69	2,86	110	70,4	2,42	204	<0,001	
7	9064	864	114	9359	934	197	<0,01	70,79	2,85	110	72,18	2,47	197	<0,001	
8	9617	992	105	9886	986	198	<0,05	72,3	2,55	104	73,63	2,51	198	<0,001	
9	10110	1048	87	10334	1025	187	>0,05	73,61	2,48	86	74,9	2,56	187	<0,001	
10	10521	1042	60	10737	1046	186	>0,05	74,87	2,9	60	76,06	2,63	186	<0,01	
11	10663	1083	71	11066	1046	188	<0,01	76,04	2,68	72	77,18	2,71	188	<0,01	
12	11311	1305	160	11334	1022	190	>0,05	78,59	3,64	160	78,32	2,83	190	>0,05	
Girls															
Weight								Height							
m.	M*, g	SD*, g	n*	M**, g	SD**, g	n**	p	M*, cm	SD*, cm	n*	M**, cm	SD**, cm	n**	p	
0	3459	400	187	3328	381	210	<0,01	52,08	2,09	181	50,57	1,62	210	<0,001	
1	4228	497	178	4326	466	182	>0,05	54,85	2,24	168	54,79	1,82	182	>0,05	
2	5122	541	160	5239	547	183	<0,05	57,85	2,29	151	58,43	1,96	183	<0,05	
3	5937	579	153	6072	623	185	<0,05	60,97	2,03	146	61,56	2,1	185	<0,05	
4	6703	667	144	6832	692	184	>0,05	63,49	2,11	140	64,24	2,19	184	<0,01	
5	7352	787	123	7525	754	186	>0,05	65,61	2,92	119	66,53	2,25	186	<0,01	
6	8003	837	132	8157	808	186	>0,05	67,29	2,59	130	68,48	2,29	186	<0,001	
7	8454	857	112	8733	852	185	<0,01	68,73	2,25	108	70,15	2,31	185	<0,001	
8	8923	833	99	9260	886	181	<0,01	70,31	2,22	95	71,61	2,32	181	<0,001	
9	9206	885	86	9745	909	182	<0,001	71,67	2,51	85	72,9	2,33	182	<0,001	
10	9708	947	67	10192	919	176	<0,001	73,02	2,26	64	74,09	2,34	176	<0,01	
11	10027	897	71	10608	916	177	<0,001	74,68	2,8	70	75,24	2,35	177	>0,05	
12	10549	993	157	10999	899	178	<0,001	76,87	3,21	157	76,41	2,37	178	>0,05	

m. – month, M – mean, SD – standard deviation, n – the number of children, *1990-1992, **1966-1968

IŽANGA

Ryškiausi žmogaus fizinės būklės pokyčiai vyksta augant. Tai apima fizinius, protinius ir socialinius kitimus. Nuo šio laikotarpio ypatumų priklauso ne tik individo kūno matmenys, bet ir jo sveikatos būklė (vyksta augimo programavimas), taip pat gyvenimo kokybė. Todėl žmogaus augimo procesai yra nuolat tiriami, ieškomi jų veiksniai, sveikatos rizikos rodikliai. Kita vertus, Nacionaliniai augimo tyrimai – labai brangūs, todėl daugelyje šalių atliekami vidutiniškai kas 15-20 metų, nors augimo pokyčiai tam tikrais amžiaus periodais gali įvykti ir anksčiau. Vadinasi, visoms šalims ypač aktualu ieškoti kitokių auksologinių metodų augančios kartos fizinei būklei tirti [*Hermanussen ir kt., 2010*]. Vienas tokių mažai tyrinėtų pasaulyje vaikų fizinės būklės tyrimo metodų – ambulatorinių kortelių profilaktinių sveikatos tikrinimų įrašų analizavimo būdas, kuris Lietuvoje buvo taikytas tik darželinio amžiaus vaikų augimui tirti [*Mačernytė ir Tutkuvienė, 2009*]. Taigi būtina detaliau išnagrinėti šio metodo privalumus ir trūkumus, pateikti rekomendacijas ateities auksologiniams darbams.

Ypač mažai tyrinėti, bet galintys suteikti labai daug informacijos apie individualią vaikų augimo įvairovę, vaikų augimo (raidos) takų ypatumus yra longitudinaliniai fizinės būklės nuo gimimo iki brendimo pabaigos duomenys. Pasaulyje longitudinalinių tyrimų yra labai nedaug [*Richter ir kt., 2007*], o Lietuvoje tokių tyrimų nebuvo atlikta. Mažai tyrinėta problema – tai individuali fizinės būklės raidos takų kaita nuo gimimo iki augimo pabaigos [*Sheehy ir kt., 2002*]. Šios problemos sprendimas atsakytų į daugelį sudėtingų žmogaus biologijos klausimų, taip pat padėtų gydytojams pediatrams diagnozuojant augimo sutrikimus ir numatant prevencijos priemones.

Tiriant vaikų augimą svarbu atsižvelgti į vadinamuosius kritinius augimo laikotarpius - tuomet organizmas yra ypatingai jautrus įvairių augimo faktorių poveikiui. Ypač svarbi vaiko tolesnei raidai yra naujagimystė ir kūdikystė – tuomet nuolatiniai stiprūs neigiami veiksniai gali negrįžtamai iškreipti vaiko augimą [*Ulijaszek ir kt., 1998*]. Žinoma, kad gimimo svoris (nepriklausomai nuo santykio su ūgiu) turi įtakos tolesnei vaiko raidai. Nustatyta, kad stambūs vaikai (kurių gimimo svoris buvo didesnis nei 90-ojo procentilio) per visą augimo laikotarpį lieka sunkesni už savo bendraamžius [*Hediger ir kt., 1998; Hediger ir kt., 1998a; Hediger ir kt., 1999*], taigi turi didesnę antsvorio, aukšto arterinio kraujospūdžio, antrojo tipo cukrinio diabeto ir kitų sveikatos problemų tikimybę [*Tirosh ir kt., 2011*]. Pastarąjį dešimtmetį ypač susidomėta mažo svorio naujagimių augimu. Manoma, kad mažas gimimo svoris yra susijęs su didesne rizika suaugus sirgti arterine hipertenzija, koronarine širdies liga, patirti ankstyvą menarchę, taip pat su spartesniu kūno masės indekso augimu ir polinkiu į centrinio tipo riebalų kaupimą [*Barker, 2001; Valiūnienė, 2008*]. Ypač atidžiai reikėtų stebėti mažo gimimo svorio naujagimių augimo greitį (tempą) pirmaisiais gyvenimo metais [*Hui ir kt., 2010*]. Prieš kelis metus pradėta kalbėti ir apie taip vadinamojo „suboptimalaus“ gimimo svorio (nuo 2500 iki 2999 g) naujagimių augimą. Teigiama, kad tokie vaikai turi daugiau sveikatos problemų [*Boacnin ir kt., 2008*]. Todėl skirtingos fizinės būklės naujagimių augimo ypatumai įvairiais vaikystės ir paauglystės laikotarpiais mažai tyrinėti, ypač aktualūs (visą augimo laikotarpį apimančių longitudinalinių auksologinių tyrimų stinga pasaulio mastu, o Lietuvoje nebuvo atlikta).

Dar vienas vaiko ankstyvojo gyvenimo rodiklis, kuris siejasi su antsvorio rizika suaugus, yra tuklumo gražos laikas. Tuklumo graža (angl. *adiposity rebound*) – tai laikas, kai kūno masės indeksas, vidutiniškai 6-8 amžiaus metais pasiekęs minimumą, vėl pradeda didėti. Ankstyva tuklumo graža yra susijusi su didesne antsvorio arba nutukimo rizika vėlesniais gyvenimo laikotarpiais [Rolland-Cachera ir kt., 1984]. Tuklumo gražos laiko tyrimai leidžia numatyti ir prognozuoti augančios kartos fizinės būklės tendencijas, atrinkti vaikus, kurių antsvorio rizika didesnė ir laiku imtis profilaktikos priemonių, todėl pastarieji tyrimai ypač aktualūs didelių permainų laikotarpiais. Pastaruoju metu pasaulyje nutukimo epidemija vis sparčiau plinta ir tarp vaikų [Lissau, 2004]. Lietuva, palyginti su kitomis šalimis, dar prieš dešimtmetį atrodė gerai [Tutkuvienė, 2007]. Deja, remiantis kitų šalių patirtimi [Ulijaszek ir Koziel, 2007; Wang ir Lobstein, 2006] galima prognozuoti, kad ir mūsų regiono vaikų ir paauglių antsvorio ir nutukimo paplitimas gali greitai pradėti didėti.

Vaiko augimą ir brendimą lemia sudėtinga vidinių ir išorinių veiksnių sąveika [Haas ir kt., 2006; Jakimavičienė ir Tutkuvienė, 2007a; Susanne ir kt., 2000; Tutkuvienė, 2005a; Ulijaszek ir kt., 1998; Walker ir kt., 2006]. Vidiniai – tai paveldėti veiksniai, lemiantys augimo ir brendimo ypatumus. Išoriniai – tai aplinkos sąlygos, kuriomis vyksta augimas. Nors svarbiausi vaiko fiziniai rodikliai (ūgis, svoris, ir iš jų apskaičiuojamas kūno masės indeksas) yra paveldimi, išorės sąlygos gali keisti augimo procesą ir net iškreipti vaiko raidą. Šiuo metu yra aprašyta daugybė augimą lemiančių veiksnių, kuriami veiksnių grupių ir jų sąveikos modeliai [Harrison ir kt., 2011]. Taigi augimą lemia daugelis veiksnių: etniniai, socialiniai, ekonominiai, kultūriniai, fiziniai ir kiti. Tačiau pastarųjų veiksnių įtaka augimo procesui sudėtinga, ne visiškai aiški jų tarpusavio sąveika, o pastarojo dešimtmečio augimo veiksnių tyrimai prieštaringi – vienu autorių duomenimis daugiau įtakos turi paveldėti veiksniai, kitų – išorinės augimo sąlygos [Harrison ir kt., 2011; He ir kt., 2002; Hur ir kt., 2008; Siniarska-Wolanska ir kt., 2010; Ulijaszek ir kt., 1998].

Pastaruoju metu manoma, kad palyginus su kitais išoriniais veiksniais, socialiniai ir ekonominiai veiksniai turi didžiausią įtaką vaikų augimui [Bodzsar ir Susanne, 2004; Haas ir Campirano, 2006; Roche ir Sun, 2003; Susanne ir kt., 2000; Tanner, 1973; Ulijaszek ir kt., 1998; Walker ir kt., 2006]. Ši didelė grupė apima vaiko tėvų išsilavinimą, jų profesiją, pajamas, šeimos dydį, mitybos įpročius. Įdomu, kad aukštesnės socialinės ir ekonominiai padėties tėvų vaikai dažniausiai yra aukštesni nei žemesnio socialinio sluoksnio vaikai, tačiau vaiko svorio ir jo tėvų socialinės bei ekonominės būklės ryšys yra sudėtingesnis. Čia svarbų vaidmenį atlieka ir šalies bendra ekonominė padėtis. Įrodyta, kad besivystančių šalių aukštesnio socialinio ir ekonominio sluoksnio gyventojai dažniau turi antsvorio arba yra nutukę [Ulijaszek ir Lofink, 2006; Ulijaszek, 2007; Wang, 2001; Wang ir Lobstein, 2006]. Tai galima sieti su ir su gausesne tokių šeimų mityba, nes neturtingoje bendruomenėje didelis kūno svoris siejamas su gerove. Tačiau bendras tokių populiacijų antsvorio ir nutukimo paplitimas yra mažesnis nei išsivysčiusių šalių. Aukšto ekonominio lygio šalyse antsvorio ir nutukimo paplitimas yra vidutiniškai didesnis, tačiau nutukimas dažniau pasitaiko žemo socialinio ir ekonominio sluoksnio šeimose [Klein-Platar ir kt., 2003; Moschonis ir kt., 2010; Power ir kt., 2003; Ulijaszek ir kt., 1998; Ulijaszek ir Lofink, 2006; Wang ir Lobstein, 2006]. Lietuvoje po 1990 metų taip pat vyko didelių politinių, socialinių ir ekonominių pokyčių. Taigi įdomu

nustatyti vaikų augimo ypatumus pereinamuoju laikotarpiu ir numatyti fizinės būklės tendencijas suaugus.

Labai svarbūs ir etniniai, taip pat kultūriniai veiksniai. Etninius veiksnius suprantame kaip vidinių, genetinių veiksnių ir tam tikrų kultūrinių nuostatų visumą (labai dažnai skirtingų tautybių žmonės, gyvenantys vienoje šalyje, skiriasi savo požiūrių į daugelį dalykų). Skiriasi jų tradicijos, tikėjimas, kultūra, nuo to priklauso santykiai tarp lyčių, vaikų skaičius, amžius, kada individai susilaukia palikuonių, mitybos pobūdis. Manoma, kad etniniai ir kultūriniai veiksniai veikia ir kūno dydį. Šiuo metu laikomasi nuomonės, kad didžiausią riziką tukti turi išsivysčiusių šalių etninės mažumos, daugiausia imigrantai. Be abejo, tam turi įtakos dažniausiai žemesnė imigrantų socialinė ir ekonominė padėtis [*Will ir kt., 2005*], tačiau tokia nuomonė negali paaiškinti visų kūno sudėjimo skirtumų. Pavyzdžiui, lyginant to paties socialinio ir ekonominio sluoksnio imigrantus bei čiabuvius pastebėta, kad tarp imigrantų vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas didesnis [*Harding ir kt., 2008; Kirchengast ir Schober, 2006; Saxena ir kt., 2004; Will ir kt., 2005*]. Tokie vaikai labiau rizikuoja turėti antsvorio ir su juo susijusių sveikatos problemų suaugus - pastarųjų ligų gydymas ypatingai brangus, ženkliai mažina gyvenimo kokybę bei trukmę. Todėl įvairiose šalyse skatinami etninių mažumų vaikų augimo tyrimai, o Lietuvos etninių mažumų vaikų fizinės būklės ypatumai nuo gimimo iki brendimo pabaigos dar nebuvo tyrinėti, detaliau ištirti tik darželinio amžiaus vaikų augimo etniniai skirtumai [*Jakimavičienė ir Tutkuvienė, 2007*].

Fizinės būklės epochiniai kitimai yra socialinių ir ekonominių sąlygų veidrodys. Praėjusiame amžiuje visame pasaulyje vykusį akceleraciją neaplenkė ir Lietuvos. Per pastarąjį dešimtmetį akceleracija mūsų šalyje stabilizavosi, vaikų ir jaunuolių ūgis panašus kaip ir prieš 10–15 metų. Naujausi auksologinių tyrimų duomenys rodo, kad pradėjus silpti ūgio akceleracijai daugelyje pasaulio šalių po kelerių metų pradeda daugėti nutukusių vaikų: manoma, kad maždaug nuo XX a. tam tikri veiksniai, lėmę ūgio akceleraciją (pakitusi mityba ir gyvensena), vėliau pradėjo skatinti neproporcingą kūno masės didėjimą ūgio atžvilgiu [*Tutkuvienė, 2007a*]. Pastaruoju metu minėti procesai vyksta ir mūsų šalyje, taigi auksologiniai tyrimai tampa ypatingai aktualūs.

Tyrimo tikslas - ištirti 1990 metais gimusių Vilniaus miesto ir rajono vaikų augimo ypatumus nuo gimimo iki brendimo pabaigos, nustatyti augimo skirtumus dėl etninių, socialinių ir ekonominių veiksnių, „nepriklausomybės kartos“ vaikų fizinės būklės epochinius pokyčius ir augimo tendencijas.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti pirminės sveikatos priežiūros grandies atliekamo vaikų augimo rodiklių nustatymo dažnį, jo veiksnius ir objektyvumą fizinei būklei vertinti.
2. Longitudiniu metodu ištirti vaikų fizinių rodiklių (ūgio, svorio ir kūno masės indekso) amžinę dinamiką, lytinius ir etninius skirtumus.
3. Nustatyti įvairios fizinės būklės naujagimių, vaikų ir paauglių augimo ypatumus ir raidos takus nuo gimimo iki brendimo pabaigos.

4. Išaiškinti etninius, socialinius ir ekonominius vaikų fizinės būklės veiksnius pereinamuoju politinių ir socialinių sąlygų laikotarpiu.
5. Atlikti „nepriklausomybės kartos“ vaikų augimo rodiklių palyginamąją analizę, nustatyti jų fizinės būklės epochinius pokyčius ir augimo tendencijas.

Darbo naujumas ir aktualumas

Šis darbas yra vienas pirmųjų Lietuvoje aksomologinių darbų, kuriame naudojamas ambulatorinių kortelių metodas, nagrinėjama jo esmė, privalumai ir trūkumai, numatomos tam tikros gairės ateities mokslininkams planuojant aksomologinius tyrimus.

Be to, šiame darbe naudotas longitudinis (išilginis) augimo tyrimo metodas – nagrinėta tų pačių vaikų fizinė būklė nuo gimimo iki brendimo pabaigos. Pasaulyje panašių tyrimų yra labai nedaug, tačiau jie suteikia daug vertingos informacijos apie individualią vaikų augimo įvairovę, augimo greitį, tempą. Nauja ir tai, kad pirmą kartą Lietuvoje detaliam iširti individualūs vaikų augimo (raidos) takai, jų kaitos įvairovė įvairiais amžiaus laikotarpiais.

Šis longitudinis vaikų, gimusių 1990 m. atavus Lietuvos nepriklausomybę, tyrimas leido įvertinti vaikų augimą nuo gimimo iki brendimo pabaigos didelių politinių, ekonominių ir socialinių permainų laikotarpiu. Darbe pateikta skirtingų etninių, socialinių ir ekonominių grupių, miesto ir kaimo vaikų aksomologinė charakteristika, palyginimas su ankstesniais tyrimais leidžia geriau suprasti bendruosius vaikų augimo dėsningumus, suteikia informacijos apie kai kurių ne visiškai išaiškintų augimo veiksnių įtaką individo fizinei būklei (politinės santvarkos, ekonominio ir socialinio gerbūvio, urbanizacijos lygio, taip pat kai kurių paveldėtų veiksnių įtaką).

Fizinės būklės rodiklių kaitos augimo laikotarpiu – ūgio, svorio, kūno masės indekso prieaugių tyrimai šiuo metu, kai pasaulyje plinta nutukimo epidemija, yra ypatingai aktualūs. Daugelis su šia epidemija susijusių veiksnių tapo aktualūs mūsų šalyje kaip tik po 1990 metų: svarbiausi – tai mitybos pokyčiai (greitojo maisto invazija, mažiau gaminama namuose, atsirado nauji maisto produktai ir jų priedai), sumažėjęs fizinis aktyvumas (šiuolaikinių technologijų plėtra butyje, visuotinė kompiuterizacija), ryškėjanti socialinė stratifikacija. Mūsų tiriamieji – tai pirmoji šiomis sąlygomis augusi Lietuvos vaikų karta, todėl jų fizinės būklės tyrimas ypatingai aktualus, leidžia prognozuoti šios kartos vaikų sveikatos būklės tendencijas suaugus, o duomenys pasitarnaus ir ateities aksomologinių darbų lyginamajai analizei.

Ginamieji teiginiai:

1. Vaikų augimo rodiklių įrašai ambulatorinėse kortelėse yra pakankamai tikslūs ir tinkami aksomologinei analizei. Profilaktinių vaikų apsilankymų poliklinikoje dažnis susijęs su įvairiais veiksniais.

2. Galutinė vaikų fizinė būklė mažiau priklauso nuo vaiko kūno dydžio rodiklių gimus ir daugiau – nuo ikimokyklinio amžiaus augimo ypatumų.
3. Pagrindinių ūgio ir kūno masės indekso augimo takų kaita yra normalus reiškinys.
4. Vaikų augimas yra stipriau susijęs su etniniais, socialiniais ir ekonominiais veiksniais. Ekonominių ir socialinių sukrėtimų laikais vaikų augimas atsilieka. Egzistuoja organizmo reakcijos į socialinius ir ekonominius veiksnius lytinis dimorfizmas.
5. Po 1990 m. vaikų pagrindinių fizinių rodiklių akceleracija silpo. Vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas išliko mažas.

DARBO METODIKA

Tirtasis kontingentas

Mūsų tyrimo kontingentas – tai 1990 metais gimę vaikai („Nepriklausomybės vaikai“), kurių augimas buvo nagrinėtas nuo gimimo iki brendimo pabaigos (18 metų amžiaus), t.y. atliktas retrospektyvinis longitudinalinis. Į tyrimą nebuvo įtraukti dispanserizuoti vaikai ir vaikai su negalia. Neišnešiotų vaikų duomenys taip pat nepateko į tolesnę analizę dėl ypatingai mažo jų skaičiaus (22 berniukai ir 21 mergaitė).

Tyrimas atliktas 2009-2010 metais Vilniaus mieste ir rajone. Buvo pasirinktos trys didžiausios Vilniaus miesto poliklinikos (Antakalnio, Centro ir Šeškinės) ir Vilniaus rajono Centrinė poliklinika (VRCP) (1 lentelė). Pagal ambulatorinių kortelių įrašus surinktos medžiagos suvestinė pateikta 2 lentelėje.

1 lentelė. Analizuotos ambulatorinės kortelės pagal poliklinikas ir jų filialus

<i>Poliklinika</i>	<i>Analizuota ambulatorinių kortelių</i>
- Antakalnio	387
- Centro	435
Filialai:	
Diagnostikos centras	82
Gerosios Vilties skyrius	112
Lukiškių	111
Senamiesčio	130
- Šeškinės	358
- VRCP	355
Filialai:	
Centrinis	79
Juodšilių ligoninė	83
Pagirių ambulatorija	73
Rudaminos ambulatorija	67
Skaidiškių ambulatorija	53
Iš viso:	1535

2 lentelė. Iš vaikų ambulatorinių kortelių gauti duomenys

<i>Duomenys</i>	<i>Pastabos</i>
<p>Vaiko:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. gimimo data 2. lytis 3. tautybė 4. gimimo vieta 5. pagrindiniai fiziniai rodikliai <p>Tėvų:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. amžius 2. tautybė 3. ūgis 4. profesija 5. alga 6. išsilavinimas 7. žalingi įpročiai <p>Gyvenimo sąlygos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. apibūdinimas 2. atskiras būstas ar bendrabutis 3. kambarių skaičius 4. būsto plotas (m²) 5. kartu gyvenančių žmonių skaičius 6. patogumai <p>Motinos akušerinė anamnezė:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kelintas nėštumas 2. kelintas gimdymas 3. ankstesnių nėštumų baigtys 4. vyresni broliai ir seserys 	<p><i>Tik tuo atveju, jei į ambulatorinę kortelę buvo įklijuota vaiko gimimo liudijimo kopija.</i></p> <p><i>Miestas</i></p> <p><i>Ūgis, svoris, galvos* ir krūtinės* apimtys – šie rodikliai nustatomi kas mėnesį iki vienerių metų amžiaus, vėliau – kartą per metus.</i></p> <p><i>Tik tuo atveju, jeigu į ambulatorinę kortelę buvo įklijuota vaiko gimimo liudijimo kopija.</i></p> <p><i>Retai</i></p> <p><i>Kartais nurodyta tik darbovietė, bet ne pareigos</i></p> <p><i>Retai</i></p> <p><i>Retai</i></p> <p><i>Retai (ar geria, ar rūko)</i></p> <p><i>Subjektyvus (geros, patenkinamos ar blogos)</i></p> <p><i>Yra, nėra arba daliniai</i> <i>(pagal būsto plotą ir kartu gyvenančių žmonių skaičių išskaičiuodavome dar vieną rodiklį – būsto plotą kvadratiniais metrais, tenkantį vienam žmogui).</i></p> <p><i>Abortai, persileidimai</i></p> <p><i>Skaičius</i></p>

* *Vaikų galvos ir krūtinės apimčių analizės šiame darbe atsisakėme dėl painaus šių rodiklių fiksavimo poliklinikose. Beveik visais atvejais iki vienerių metų amžiaus galvos ir krūtinės apimtys ambulatorinėse kortelėse buvo užrašomos greta be paaiškinimo, kuris rodiklis, kurią apimtį nurodo.*

Fiksuojant pagrindinių fizinių rodiklių įrašus buvo pastebėta, kad beveik visose vaikų ambulatorinėse kortelėse tarp matavimų pasitaiko didesni ar mažesni netolygūs tarpai. Jeigu buvo praleistas vienas tam tikro amžiaus tarpsnio vaiko matavimas – toks tarpas buvo „užpildytas“ apskaičiavus dviejų gretimų matavimų aritmetinį vidurkį [*Pavilonis ir kt., 1974*]. Jeigu praleisti keli matavimai iš eilės, tarpo užpildymas neįmanomas, nes vaiko augimas yra nelineinis ir sunkiai prognozuojamas procesas [*Hermanussen ir kt., 2001; Hermanussen ir kt., 2002*].

Pagal etninę kilmę visus vaikus suskirstėme į tris grupes: lietuvių, nelietuvių ir mišrių santuokų (vienas iš tėvų lietuvis). Nelietuvių grupėje dėl nedidelio skaičiaus apjungėme rusus, lenkus, ukrainiečius, baltarusius, taip pat vaikus, kurių tėvų tautybės skyrėsi, tačiau abu jie buvo nelietuvių kilmės.

Tėvų profesijos buvo suskirstytos į darbininkų ir tarnautojų grupes pagal 1986 metų profesijų klasifikatorių [*Общесоюзный классификатор. Профессии рабочих, должности служащих и тарифные разряды, 1986*].

Tirtų vaikų kūno stambumo kraštiniai variantai buvo nustatyti pagal Tarptautinės Nutukimo Darbo Grupės (angl. *IOTF – International Obesity Task Force*) pasiūlytas tarptautines antsvorio ir nutukimo kūno masės indekso ribines vertes, atsižvelgiant į amžių ir lytį [*Cole ir kt., 2000*]. Jos yra susietos su ribinėmis suaugusiųjų kūno masės indekso reikšmėmis (antsvorio KMI=25 kg/m², nutukimo KMI=30 kg/m²).

Šiam darbui buvo gautas Lietuvos Bioetikos komiteto leidimas (Nr. 57) su specialiu papildymu: leistas duomenų rinkimas iš asmens sveikatos istorijų (ambulatorinių kortelių) be duomenų subjekto sutikimo (dėl didelės tyrimo apimties).

Duomenų statistinė analizė

Duomenų statistinę analizę atliko autorius Excel 2003 ir SPSS (versija 10.0.7, licenzijos Nr. 657180) programų pagalba. Atlikta visų morfologinių rodiklių aprašomoji statistika: apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai, jų standartinės paklaidos, standartiniai nuokrypiai, variacijos koeficientai, dispersijos, medianos, duomenų aibių pločiai (min – max), rodiklių imčių asimetrijos ir eksceso koeficientai, jų standartinės paklaidos, svarbiausi procentiliai (3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 ir 97). Kai kur (ūgio empirinių duomenų) nurodyti išlyginti aritmetiniai vidurkiai pagal įvairius matematinius metodus (pagal trečiojo ir ketvirtojo laipsnio parabolines lygtis ir pagal T. Cole pasiūlytą LMS metodą [*Cole ir Green, 1992*]).

Apskaičiuoti vaikų morfologinių rodiklių (ūgio, svorio, KMI) absoliutūs ir santykiniai augimo greičiai. Santykiniai augimo greičiai apskaičiuoti pagal modifikuotą C. Mainoto formulę (*Pavilonis ir kt., 1974*):

$$W = (V2-V1)/V0*100\%, \text{ kur}$$

W – santykinis rodiklio augimo greitis per laiko vienetą;

V1 – požymio matmuo periodo pradžioje;

V2 - požymio matmuo periodo pabaigoje;

V0 – naujagimio požymio reikšmė.

Lyginant skirtingus rodiklius tarpusavyje buvo tikrinamas jų normališkumas. Tai buvo daroma apskaičiuojant asimetrijos ir eksceso koeficientus ir jų standartines paklaidas, taip pat įvertinant histogramą ir atliekant Kolmogorovo – Smirnovo testą. Normaliojo skirstinio atveju rodikliai buvo lyginami parametrinės analizės pagalba (*Studento t* testas, kiti), nenormaliojo skirstinio atvejais taikyta neparametrinė analizė (Mano – Vitnio kriterijus).

Vaikų fizinės būklės ir etninių bei socialinių veiksnių ryšiams nustatyti atlikta dispersinė analizė (ANOVA). Minėtų veiksnių įtakos įvertis fizinės būklės rodiklių variacijai (ūgiui ir kūno masės indeksui) nustatytas faktorinės dispersinės analizės būdu (angl. *General linear model Univariate*). Analizės metu fiziniai rodikliai buvo transformuoti į standartizuotas *Z* reikšmes (angl. *Z-score*) ir apjungti į grupes pagal vaikų amžių.

Analizuojant vaikų augimo takus, pagrindiniais laikyti 3, 10, 25, 50, 75, 90 ir 97 ūgio ir kūno masės indekso procentiliai, apskaičiuoti iš šio tyrimo duomenų. Individuali vaikų augimo takų raidos įvairovė tirta naudojant ir standartizuotų *Z* reikšmių metodą: pagal konkretaus vaiko ūgio ar KMI nuokrypį nuo atitinkamos amžiaus grupės ūgio ar KMI vidurkio apskaičiuota kiekvieno vaiko ūgio ir KMI standartizuota *Z* reikšmė, tuomet kiekvienam vaiko rodikliui nustatytas absoliutus jo *Z* reikšmių pokytis amžiaus grupių intervale.

Standartizuota *Z* reikšmė yra apskaičiuojama:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

kur:

x – rodiklis, kurį reikia standartizuoti;

μ – rodiklio aritmetinis vidurkis;

σ – rodiklio standartinis nuokrypis.

PAGRINDINIAI REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Vaikų morfologinių rodiklių nustatymo dažnis ir jo veiksniai

Pastebėjome, kad vaikų ambulatorinių kortelių įrašai labai skiriasi. Daugelyje kortelių buvo visa longitudinaliam tyrimui reikalinga medžiaga: vaiko gimimo liudijimo kopija, įrašai apie tėvų profesijas, gyvenamojo būsto charakteristika, periodinių vaiko fizinės būklės rodiklių matavimų rezultatai. Kai kuriose kortelėse trūko elementarios informacijos – kartais nerasdavome pasikeitimo lapo su naujagimio fiziniiais rodikliais, pasitaikydavo ilgų tarpų tarp vaiko matavimų (kartais apimančių net visą kurį nors augimo laikotarpį). Todėl nusprendėme iširti vaikų apsilankymo gydymo įstaigoje periodiškumo veiksnius.

Vaiko matavimai atliekami reguliarių profilaktinių apsilankymų pas gydytoją metu, ir tai nesusiję su sergamumu. Kadangi vaiko svorio ir ūgio matavimų dažnis sutapo, toliau analizavome bendrą matavimų skaičių, nustatomą sumuojant svorio ir ūgio matavimus (1 pav.).

Skirtingų amžiaus grupių matavimų skaičius skiriasi beveik tris kartus. Dažniausiai vaikai matuoti pirmaisiais mėnesiais, vienerių metų amžiuje, septynerių metų (prieš pat mokyklos lankymo pradžią) ir paauglystėje – intensyviausio augimo ir didžiausių gyvenimo pokyčių laikotarpiu. Rečiausiai matavimai atliekami pirmųjų metų pabaigoje, taip pat apie 4-5 ir 8-10 amžiaus metus, t.y. palyginti stabiliais augimo laikotarpiais. Taigi pirmasis veiksnys, susijęs su vaikų apsilankymo poliklinikose dažniu ir reguliarumu, – tai vaiko amžius.

Analizuojant laiku atliktų profilaktinių sveikatos tikrinimų dažnį (1 pav.), pastebėti keli laiko tarpai, kai sveikatos tikrinimų dažnis buvo mažiausias – tai 1994–1995 ir 1998–1999 metai. Sudėtinga paaiškinti šį faktą, nes įstatymai, reguliuojantys gyventojų sveikatos tikrinimo tvarką, šiuo laikotarpiu nesikeitė [*LR sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 144, 1992*]. Didžiausias sveikatos profilaktinių patikrinimų dažnis buvo fiksuotas 2005 metais. Šį faktą galime paaiškinti tuo, kad 2005 metais buvo išleistas LR Sveikatos apsaugos ministro įsakymas dėl Higienos normos Nr. 21 (HN:21) patvirtinimo. Šioje normoje atsirado naujas punktas Nr. 147: „Mokinių sveikatos tikrinimas turi būti vykdomas teisės aktų nustatyta tvarka. Mokiniai kiekvienais metais iki rugsėjo 15 d. mokyklai turi pateikti informaciją apie profilaktinio sveikatos patikrinimo rezultatus. Ši informacija naudojama auditui bei stebėsenai“ [*LR sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-476, 2005*]. Senojoje HN:21 versijoje [*LR sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 750, 1998*] šio punkto nebuvo. Taigi nuo 2005 metų kasmetiniai mokinių profilaktiniai sveikatos patikrinimai tapo labiau reglamentuoti, ir tai galėjo lemti sveikatos tikrinimų dažnį.

Miesto ir kaimo vaikų lankymosi poliklinikose dažnio analizė (2 pav.) parodė, kad pirmąją pusmetį dažniau matuojami miesto vaikai, o antrąją – kaimo ($p < 0,05$). Nuo vienerių iki 14 metų amžiaus (išskyrus 7 ir 8 metus) Vilniaus miesto vaikai patikimai dažniau lankėsi poliklinikose. Tačiau nuo keturiolikos metų amžiaus skirtingų kreivės kryžiuojasi ir iki pilnametystės statistiškai patikimai ($p < 0,05$) dažniau sveikatos

priežiūros įstaigose lankėsi Vilniaus rajono vaikai.

Nagrinėjome ir vaikų matavimų dažnio skirtumus tarp įvairių poliklinikų ir jų filialų (3-4 pav.): vaikų matavimų dažnis statistiškai patikimai ($p < 0,05$) skyrėsi beveik visose amžiaus grupėse.

Vaikų skaičius šeimoje taip pat buvo susijęs su poliklinikos lankymo dažniu. Deja, neturėjome informacijos apie vaikus, gimusius tirtose šeimose po 1990 metų, tai yra apie jaunesnius brolius ar seseris. 422 vaikai neturėjo vyresnių brolių ar seserų, 440 vaikai turėjo vieną. Kitos grupės (du ar daugiau vyresnių brolių ar seserų) buvo pernelyg mažos, dėl to neįtrauktos į tolesnę analizę. Vaikai, neturintys vyresnių brolių ar seserų (pirmagimiai) buvo matuoti patikimai dažniau, taigi jie reguliariau lankėsi poliklinikose. Statistiškai patikimi skirtumai ($p < 0,05$) nustatyti 1-2, 5-7, 10-11 ir 14-16 gyvenimo metais (5 pav.).

Nustatėme, kad vaiko lytis, tėvų profesija, tautybė ir būsto charakteristikos nebuvo susiję su apsilankymu pas gydytoją reguliarumu.

Vaikų fizinių rodiklių amžinė dinamika

Ūgis. Berniukų gimimo ūgis buvo $52,66 \pm 2,62$ cm, mergaičių - $52,01 \pm 2,41$ cm. Augimo pabaigoje (aštuoniolikos metų amžiuje) – $179,72 \pm 7,19$ ir $167,90 \pm 6,16$ cm atitinkamai. Beveik visose amžiaus grupėse berniukų ūgis statistiškai patikimai ($p < 0,05$) didesnis nei mergaičių. Patikimų skirtumų nenustatyta tik 5–6 ir 9–13 metais.

Absoliutus ūgio prieaugis yra didžiausi pirmaisiais gyvenimo metais: berniukų – $25,58 \pm 3,67$ cm, mergaičių – $24,78 \pm 3,68$ cm. Vėliau jis tolygiai mažėja iki paauglystės augimo šuolio. Paauglystės laikotarpiu didžiausias mergaičių absoliutus ūgio prieaugis įvyksta dvyliktais gyvenimo metais ($7,02 \pm 3,17$ cm), o berniukų – keturioliktais ($7,61 \pm 3,47$ cm). Berniukų absoliutus ūgio prieaugis yra didesnis pirmaisiais, aštuntaisiais ir 13-18 gyvenimo metais, mergaičių – vienuoliktaisiais ir dvyliktaisiais. Ikimokyklinio amžiaus (nuo dviejų iki septynerių metų) bei devynių ir dešimties metų amžiaus vaikų absoliutus ūgio prieaugis statistiškai patikimai nesiskiria.

Taip pat analizuota ūgio santykinio prieaugio (%) dinamika ir lytiniai skirtumai. Nustatyta, kad pirmųjų metų augimo greičio skirtumai nepatikimi, nes skiriasi abiejų lyčių vaikų gimimo ūgiai. Nepaisant to, aštuntais bei 13-18 gyvenimo metais berniukai auga greičiau nei mergaitės, kurių ūgio santykiniai prieaugiai yra patikimai didesni 11-12 metais. Paauglystės laikotarpiu didžiausias mergaičių santykinis ūgio prieaugis nustatytas dvyliktais ($13,68 \pm 6,26$ %), berniukų – keturioliktais gyvenimo metais ($14,46 \pm 6,83$ %).

Svoris. Berniukų gimimo svoris buvo 3578 ± 507 g, o mergaičių - 3449 ± 471 g. Augimo pabaigoje (aštuoniolikos metų amžiuje) – 71192 ± 11309 g ir 59953 ± 9752 g atitinkamai. Beveik visose amžiaus grupėse berniukų svoris statistiškai patikimai didesnis nei mergaičių svoris ($p < 0,05$). Patikimų skirtumų nenustatyta tik 9 ir 12–13 amžiaus metais.

Absoliutūs svorio prieaugis yra didžiausias pirmaisiais gyvenimo metais: berniukų – 7595±1192 g, mergaičių – 7066±1141 g. Vėliau jis tolygiai mažėja iki paauglystės augimo šuolio. Paauglystės laikotarpiu didžiausias mergaičių absoliutus svorio prieaugis įvyksta tryliktaisiais (5414±3219 g), o berniukų – keturioliktais gyvenimo metais (6519±4030 g). Absoliutus berniukų svorio prieaugis yra didesnis pirmaisiais penkeriais gyvenimo mėnesiais, taip pat pirmaisiais ir 14-18 metais. Kitose amžiaus grupėse berniukų ir mergaičių absoliutus svorio prieaugis statistiškai patikimai nesiskiria.

Santykinų ir absoliučių svorio prieaugių dinamika yra labai panaši. Berniukų santykinis svorio prieaugis yra didesnis pirmaisiais trimis gyvenimo mėnesiais, taip pat pirmaisiais ir 14-18 metais ($p<0,05$).

Kūno masės indeksas (KMI). Berniukų gimimo KMI buvo 12,88±1,22 kg/m², mergaičių – 12,72±1,19 kg/m². Augimo pabaigoje (aštuoniolikos metų amžiuje) KMI – 22,00±3,21 kg/m² ir 21,28±3,33 kg/m² atitinkamai, ir yra didžiausias palyginus su kitomis abiejų lyčių amžiaus grupėmis. Beveik visose amžiaus grupėse berniukų KMI statistiškai patikimai ($p<0,05$) didesnis nei mergaičių. Patikimų skirtumų nenustatyta keturių, 7-9, vienuolikos ir 13-16 metų amžiuje.

Absoliutus KMI prieaugis yra didžiausias pirmaisiais gyvenimo metais: berniukų – 5,41±1,83 kg/m², o mergaičių – 5,21±1,91 kg/m². Nuo vienuoliktojo mėnesio abiejų lyčių vaikų absoliutus KMI prieaugis tampa neigiamas. KMI vėl pradeda didėti – mergaitėms nuo šešerių, o berniukams – nuo septynerių amžiaus metų. Paauglystės laikotarpiu didžiausias mergaičių absoliutus KMI prieaugis nustatytas tryliktais (0,93±1,07 kg/m²), berniukų – šešioliktais gyvenimo metais (0,84±1,28 kg/m²). Absoliutus berniukų kūno masės indekso pokytis yra didesnis penktaisiais (tuo metu abiejų lyčių vaikų KMI prieaugis yra neigiamas) ir 16-18, mergaičių – 13-14 gyvenimo metais. Kitose amžiaus grupėse berniukų ir mergaičių absoliutus kūno masės indekso prieaugis statistiškai patikimai nesiskiria.

Santykinų ir absoliučių KMI prieaugių dinamika yra labai panaši. Berniukų santykinis kūno masės indekso prieaugis yra didesnis penktaisiais ir 16-18, o mergaičių – 13-14 gyvenimo metais ($p<0,05$).

Skirtingos fizinės būklės vaikų augimo ypatumai

Skirtingo gimimo svorio vaikų augimas. Normalaus gimimo svorio (3000–3999 g) vaikų augimą palyginome su „suboptimalaus“ (2500-2999 g) ir didelio gimimo svorio (daugiau nei 4000 g) vaikų fizinės būklės raida.

Visų amžiaus grupių vaikai (ir berniukai, ir mergaitės), gimimo metu svėrę 4000 g ir daugiau, buvo statistiškai patikimai ($p<0,05$) sunkesni už savo bendraamžius. Suboptimalaus gimimo svorio vaikai pagal svorį taip ir nepasivijo didesnio gimimo svorio vaikų. Trijų gimimo svorio grupių berniukų svorio skirtumai augimo pabaigoje (17–18 metų amžiuje) siekė daugiau nei 5 kg, mergaičių – beveik 10 kg.

Berنيukai, gimimo metu svėrė 4000 g ir daugiau, nuo pat gimimo buvo patikimai aukštesni už kitus. Statistiškai patikimi suboptimalaus ir optimalaus gimimo svorio berniukų ūgio skirtumai nustatyti pirmaisiais šešeriais gyvenimo mėnesiais, taip pat nuo vienerių iki ketverių metų ir nuo trylikos metų amžiaus. 17 metų amžiaus berniukų ūgio skirtumas buvo didesnis nei 6 cm. Skirtingo gimimo svorio mergaičių ūgio skirtumai buvo dar didesni: statistiškai patikimi ūgio skirtumai nustatyti tarp visų trijų mergaičių grupių, o ūgio skirtumas augimo pabaigoje siekė beveik 6 cm.

Skirtingų gimimo svorio grupių (2500-2999 g; 3000-3999 g; 4000 g ir daugiau) berniukų gimimo KMI buvo: $11,29 \pm 0,86$ kg/m²; $12,69 \pm 0,91$ kg/m² ir $14,05 \pm 0,99$ kg/m² (atitinkamai). Antroje pirmųjų gyvenimo metų pusėje (7–9 mėnesiais) statistiškai patikimų KMI skirtumų nenustatėme; nuo 10 mėnesio iki trylikos metų imtinai berniukai, kurie gimimo metu svėrė 4000 g ir daugiau, turėjo didesnę KMI už savo bendraamžius, kitų dviejų grupių kūno masės indekso dinamika beveik nesiskyrė. Skirtingo gimimo svorio berniukų KMI skirtumai 17–18 metų amžiuje buvo nepatikimi ir tik šiek tiek didesni nei 1 kg/m².

Skirtingų gimimo svorio grupių (2500-2999 g; 3000-3999 g; 4000 g ir daugiau) mergaičių gimimo KMI buvo: $11,47 \pm 0,85$ kg/m², $12,69 \pm 0,90$ kg/m² ir $14,22 \pm 1,06$ kg/m² (atitinkamai). Devintąjį mėnesį ir 4–5 metais statistiškai patikimų KMI skirtumų nenustatėme; nuo 6 metų amžiaus visų trijų mergaičių grupių KMI patikimai skyrėsi iki pat augimo pabaigos. Skirtingų gimimo svorio grupių (2500-2999 g; 3000-3999 g; 4000 g ir daugiau) mergaičių 17 metų amžiaus KMI buvo: $19,87 \pm 2,23$ kg/m², $20,98 \pm 2,78$ kg/m² ir $22,20 \pm 3,52$ kg/m² (atitinkamai). Skirtumai statistiškai patikimi ($p < 0,05$) ir sudaro daugiau nei 2 kg/m².

Nagrinėjome, ar didesnio gimimo svorio vaikai kitais augimo laikotarpiais gali turėti didesnę antsvorio tikimybę ar būti nutukę. Nustatėme turinčių antsvorio ir nutukusių vaikų dinamiką su amžiumi įvairiose gimimo svorio grupėse (3 lentelė). Didelio gimimo svorio vaikai turi didžiausią tikimybę turėti antsvorio 17 metų amžiuje. Tarp mergaičių nustatyti statistiškai patikimi skirtumai.

Tarp skirtingo gimimo svorio mergaičių nustatėme statistiškai patikimus skirtumus, tačiau net didelio svorio naujagimių grupės vidutinės KMI reikšmės 17 metų amžiuje buvo normos ribose – $22,20 \pm 3,52$ kg/m². Pagal mūsų duomenis, 1990 metais gimusių Lietuvos septyniolikmečių mergaičių vidutinis kūno masės indeksas buvo $21,03 \pm 2,97$ kg/m², t.y. daugiau nei 1 kg/m² mažesnis už didelio svorio naujagimių mergaičių grupės KMI vidurkį 17 metų amžiuje.

Teigiama, kad šiek tiek didesnę kūno masės indeksą turintys paaugliai (vis dar normos ribose) turi didesnę tikimybę suaugę turėti antsvorio ir visas su juo susijusias problemas – aukštą arterinį kraujospūdį, diabetą ir kitų sveikatos sutrikimų [*Tirosh ir kt., 2011*]. Taigi ateityje būtina išsamiai ištirti skirtingo gimimo svorio vaikų raidą bei sveikatos būklę suaugus, kol kas rekomenduojame atkreipti ypatingą dėmesį į didelio svorio (4000 g ir daugiau) naujagimių augimą, nes jie gali turėti didesnę antsvorio ir nutukimo riziką.

Skirtingo kūno masės indekso vaikų augimas. Skirtingo amžiaus KMI koreliacijos su 18 metų KMI yra pateiktos 4 lentelėje. Gimimo ir 18 metų kūno masės indekso koreliacija yra labai maža ir nepatikima. Koreliacija tarp 18 amžiaus metų KMI ir 1-6 amžiaus metų (ikimokyklinio laikotarpio) KMI taip pat maža, tačiau augimo pabaigos ir kitų augimo laikotarpių KMI sąsajos buvo pastebimai didesnės pradedant nuo 7 amžiaus metų. Pastarąjį KMI koreliacijų augimą siejame su šiame amžiaus tarpsnyje vykusia tuklumo grąža.

Skirtingo 17 metų kūno masės indekso vaikų KMI augimo dinamika pateikta 6-7 pav. Suskirstėme vaikus pagal jų kūno masės indeksą 17 metų amžiuje į dvi grupes: vaikai su normaliu KMI ir vaikai su antsvoriu bei nutukimu. Naudojome 17 metų KMI dėl dviejų priežasčių. Pirma, turėjome dvigubai daugiau 17 amžiaus metų vaikų duomenų nei 18 amžiaus metų grupės. Antra, 17 ir 18 metų KMI tarpusavio koreliacija buvo labai stipri (koreliacijos koeficientas didesnis nei 0,9 – žr. 4 lentelę), taigi septyniolikos metų vaiko KMI puikiai atspindi augimo pabaigos vaiko kūno sudėjimą. Abiejų grupių berniukų KMI nesiskyrė tik gimimo momentu (augimo laikotarpiai, kuriais nustatyti statistiškai patikimi KMI skirtumai, pažymėti grafike). Skirtumai tarp abiejų mergaičių grupių egzistavo nuo pat gimimo, statistiškai patikimų skirtumų nenustatyta tik 2–4 amžiaus metais. Augimo pabaigoje didelio ir normalaus kūno stambumo vaikų KMI dinamikos grafikuose yra pateiktos ir Tarptautinės nutukimo darbo grupės nustatytų ribinių KMI reikšmių kreivės [Cole ir kt., 2000]. Matome, kad augimo pabaigoje didelį KMI turėję vaikai antsvorį turėjo ne nuo pat gimimo – ribinių KMI reikšmių kreivę jų KMI kryžiuo 7 amžiaus metais, o ženkliai nuo jos nutolo 11-12 amžiaus metais, tai yra prasidėjus brendimui.

Skirtingo 17 metų KMI vaikų santykinis KMI prieaugis pateiktas 8-9 pav. Normalaus ir didelio kūno stambumo KMI skirtumai berniukų grupėse buvo didesni nei mergaičių, bet svarbiausias dalykas – santykinio KMI pokyčio pobūdžio (pliuso ar minuso ženklo) kaita ikimokykliniu laikotarpiu. Nustatėme, kad skirtingą KMI 17 amžiaus metais turėjusių vaikų tuklumo grąžos laikas buvo taip pat skirtingas. Normalų KMI 17 amžiaus metais turėjusių berniukų tuklumo grąža vyko septintais, mergaičių – šeštais amžiaus metais, o didelį KMI 17 amžiaus metais turėjusių vaikų tuklumo grąža vyko patikimai anksčiau, tai yra penktaisiais gyvenimo metais.

Nustatėme turinčių ir neturinčių antsvorį 17 amžiaus metais berniukų ir mergaičių ankstyvos tuklumo grąžos paplitimą 4-7 amžiaus metais (5 lentelė): 5–6 amžiaus metais nustatyti statistiškai patikimi skirtumai berniukų grupėje. Berniukų, kurie 17 amžiaus metais turėjo normalų KMI, tuklumo grąža 5-6 gyvenimo metais buvo retesnė, be to, šio laikotarpio berniukų KMI pokyčiai dažniausiai buvo vis dar neigiami. Priešingai, berniukų, kurie 17 amžiaus metais turėjo antsvorį, KMI prieaugis 5-6 metais jau buvo teigiamas. Berniukai, kurių tuklumo grąža vyko 5-6 gyvenimo metais, turėjo didesnę antsvorio ir nutukimo tikimybę septynioliktais amžiaus metais – šansų santykis penktais ir šeštais metais buvo 2,34 (1,07-5,11) ir 3,72 (1,61-8,57) atitinkamai. Mergaitėms tokios šansų tikimybės nenustatėme.

Individuali vaikų augimo takų raidos įvairovė

Individualios vaikų augimo takų raidos analizė atlikta dviem būdais:

1. Nustatytas kiekvieno vaiko pagrindinių rodiklių svarbiausių procentilių kanalų, t.y. augimo takų kaitos dažnis įvairiais amžiaus tarpsniais: 0-2 metais, 3-6 metais, 7-11 ir 12-17 metais berniukams bei 7-10 ir 11-17 metais mergaitėms. Svarbiausi ūgio ir KMI procentiliai apskaičiuoti pagal šio darbo duomenis.
2. Individuali vaikų augimo takų raidos įvairovė tirta naudojant standartizuotų Z reikšmių metodą: pagal konkretaus vaiko ūgio ar KMI nuokrypį nuo atitinkamos amžiaus grupės ūgio ar KMI vidurkio apskaičiuota kiekvieno vaiko ūgio ir KMI standartizuota Z reikšmė, tuomet kiekvienam vaiko rodikliui nustatytas absoliutus jo Z reikšmių pokytis tų pačių amžiaus grupių (žr. 1 punktą) intervale.

Vidutinis pagrindinių procentilių kaitos dažnis pateiktas 6 lentelėje. Pagrindinių KMI procentilių kaita vyko dažniau nei ūgio. Mergaičių ūgis statistiškai patikimai dažniau ($p < 0,05$) keitė pagrindinius procentilius pirmaisiais dvejais gyvenimo metais ir paauglystės laikotarpiu. Stabiliausias augimo laikotarpis (kai augimo rodikliai keitė mažiau pagrindinių procentilių) buvo 7-10(11) amžiaus metais. Ikimokykliniame amžiuje (3-6 amžiaus metais) ir paauglystės laikotarpiu (11(12)-17 amžiaus metais) ūgio ir KMI pagrindiniai procentiliai kito dažniau. Didžiausia individuali augimo takų įvairovė ir kaita nustatyta pirmaisiais ir antraisiais gyvenimo metais (visi skirtumai yra statistikai patikimi, $p < 0,05$).

Ūgio ir kūno masės indekso standartizuotų Z reikšmių pokyčiai pateikti 7 lentelėje. Tiriant individualius vaikų augimo raidos takus šiuo būdu nenustatyta statistiškai patikimų skirtumų ($p < 0,05$) tarp berniukų ir mergaičių, taip pat tarp ūgio ir kūno masės indekso įvairovės. Kaip ir procentilių metodu, šiuo būdu nustatyta didžiausia augimo įvairovė pirmaisiais dvejais gyvenimo metais, mažiausia – įžangos į lytinį brendimą laikotarpiu (7-11 metų berniukams ir 7-10 metų mergaitėms).

Pasaulinėje literatūroje aptikome kelias studijas, kurios tai pat tyrė vaikų augimo takus pagal augimo rodiklių pagrindinių procentilių kaitos metodą (angl. *growth tracking*) [Lampl ir Thompson, 2007; Mei ir kt., 2004; Mei ir Grummer-Strawn, 2011; Smith ir kt., 1976], tačiau šios studijos nagrinėjo trumpas augimo laikotarpio atkarpas (nuo gimimo iki vienerių, dviejų ar penkerių metų amžiaus). Dėl santykinai ilgo vaiko augimo laikotarpio (18-20 metų) longitudinalinių augimo tyrimų atlikta labai nedaug, dominuoja skersiniai (transversalūs) duomenų rinkimo metodai [Gravlee ir kt., 2009]. Be to, iki šiol nėra sukurtas matematinis individualios augimo takų raidos sekimo modelis, todėl pasitarę su žymiausiais auksologijos srities biostatistikos specialistais T. Cole, L. Molinari, C. Assmann ir S. Koziel savo darbe nagrinėjome vaikų augimo takus „rankiniu“ būdu.

Klinikinėje praktikoje ilgą laiką manyta, kad sveikų vaikų augimas turi vykti vieno augimo tako ribose, o tam tikro rodiklio pagrindinių procentilių kaita (ypač poslinkis žemyn) – tai augimo atsilikimo, dažniausiai dėl ligos ar neigiamų augimo sąlygų,

požymis [*Lampl ir Thompson, 2007*]. Tačiau daugelis žmogaus biologijos ir auksologijos šaltinių teigia, kad net trečdalis vaikų augimo rodikliai pakeičia du ir daugiau pagrindinių procentilių [*Smith ir kt., 1976; Mei ir kt., 2004; Mei ir Grummer-Strawn, 2011;*], o tai sutampa ir su mūsų rezultatais. Mūsų duomenimis, nestabiliausias augimo laikotarpis yra nuo gimimo iki šešerių mėnesių amžiaus. Minėtoje literatūroje augimo takų kaita aiškinama tuo, kad augimo standartai, pagal kuriuos nustatomi pagrindiniai tam tikros populiacijos augimo rodiklių procentiliai dažniausiai sudaromi naudojant skersinių tyrimų augimo duomenis, kurie nesuteikia informacijos apie augimo greitį. Mūsų manymu, tai nėra pagrindinė priežastis, nes mes naudojome rodiklių procentilius, nustatytus pagal šio longitudinalinio tyrimo duomenis. Dažną fizinės būklės rodiklių raidos takų kaitą aiškiname tuo, kad vaiko augimas nėra tolygus linijinis procesas, kurį galima aprašyti matematine kreive, o dėsningumai kol kas nėra visiškai aiškūs.

Aptikome ir kelis vaikų augimo takų analizės tyrimus, atliktus pagal standartizuotą Z reikšmių metodą [*Argyle, 2003; Hermanussen, 1998; Hermanussen ir kt., 2001; Hermanussen ir kt., 2002; Sheehy ir kt., 2002*]. Manome, kad pastarąjį metodą taikyti vaikų augimo takų analizei patogiau, nes nereikia sekėti rodiklio raidos „rankiniu“ būdu. Tačiau augimo takų analizė pagal rodiklių svarbiausių procentilių kaitos metodą yra labai svarbi klinikinei praktikai – pediatrai ir šeimos gydytojai vertina vaiko augimą pagal augimo rodiklių procentilių intervalus. Jie turi spręsti, ar vaikas auga ir vystosi harmoningai, ar yra augimo atsilikimas.

Mūsų rezultatai (6-7 lentelės) rodo, kad abu augimo takų analizės būdai (procentilių kaitos ir standartinių Z reikšmių pokyčio) leidžia panašiai prognozuoti didžiausios ir mažiausios augimo įvairovės laikotarpius, tačiau rodiklių procentilių kaitos metodas suteikia papildomos informacijos apie augimo lytinius skirtumus. Labai įdomu ir šiek tiek netikėta buvo tai, kad mergaičių augimo įvairovė pirmaisiais dvejais gyvenimo metais buvo didesnė nei berniukų – literatūroje aptikome tik vieną mūsų rezultatus patvirtinantį šaltinį [*Sheehy ir kt., 2002*]. Manome, kad šį skirtumą lemia iki šiol nežinomi biologiniai mechanizmai, todėl numatant ateities auksologinius tyrimus reikėtų inicijuoti detalesnį augimo takų raidos įvairovės tyrimą, siekiant išsiaiškinti ne tik visų amžiaus laikotarpių ypatumus, bet ir lytinių skirtumų priežastis.

Vaikų fizinės būklės veiksniai

Gimimo svorio veiksniai. Sunkesnių naujagimių motinos buvo patikimai vyresnės, jos ilgiau nešiojo vaisių; didelio gimimo svorio vaikai patikimai dažniau gimdavo iš pakartotinių gimdymų. Sunkesnių naujagimių berniukų tėvai taip pat buvo vyresni, mergaičių tėvų amžius patikimai nesiskyrė (8-9 lentelės). Neradome jokių etninių bei socialinių ir ekonominių skirtumų tarp skirtingo gimimo svorio vaikų grupių (10 lentelė). Įvertinus gimimo svorio ryšį su gyvenamąja vieta (miestas ar rajonas), skirtumai buvo statistiškai patikimai ($p < 0,05$), tačiau atsižvelgiant į kitus gimimo svorio veiksnius (vaiko tautybę ir jo motinos profesiją), statistiškai patikimų skirtumų nenustatyta.

Nenustatėme etninių ir socialinių veiksnių įtakos gimimo svoriui. Pastarųjų metų tyrimai [*Kelly ir kt., 2008a; Tutkuvienė ir kt., 2011; Young ir kt., 2010*] rodo, kad skirtingų etninių grupių naujagimių gimimo svorio skirtumai daugiausia gali būti paaiškinti

nevienodomis socialinėmis ir ekonominėmis sąlygomis. Tačiau mes nenustatėme, kad miesto ir rajono bei skirtingų profesijų motinų vaikų gimimo svoris skirtingai, ir tai galima aiškinti tuo, kad mūsų tirti vaikai gimė 1990 metais, kai Lietuva ką tik buvo atgavusi Nepriklausomybę, o Sovietų Sąjungoje socialiniai ar ekonominiai įvairių gyventojų grupių skirtumai buvo minimalūs – matyt, todėl nei tėvų išsilavinimas ar profesija, nei šeimos pajamos, nei būtinės sąlygos daug įtakos vaikų augimui neturėjo [Česnys, 1970].

Kūno masės indekso veiksniai. Aptikome mergaičių KMI nedidelių skirtumų dėl etninių ar socialinių veiksnių. Gyvenamosios vietos įtaka buvo reikšminga pirmaisiais trimis gyvenimo mėnesiais, tautybė lėmė statistiškai patikimus KMI skirtumus ikimokykliniu laikotarpiu. Motinos darbo pobūdis nebuvo susijęs su mergaičių KMI. Tirtų veiksnių įtaka berniukų KMI buvo akivaizdžiai didesnė. Gyvenamoji vieta lėmė KMI skirtumus nuo ketvirtą mėnesio iki pirmųjų gyvenimo metų pabaigos, vaiko tautybė ir jo motinos darbo pobūdis – per visą mokyklinį amžių (11 lentelė).

Ūgio veiksniai. Gyvenamoji vieta (miestas ar rajonas) bei tautybė turėjo įtakos abiejų lyčių vaikų augimui, tačiau skirtingais laikotarpiais. Urbanizacijos veiksnys turėjo glaudų ryšį su berniukų ūgiu per visą augimo laikotarpį, tuo tarpu mergaitėms – tik nuo paauglystės pradžios. Tautybės ir berniukų ūgio ryšys nustatytas pirmaisiais gyvenimo mėnesiais ir augimo laikotarpio pabaigoje, o mergaitėms – nuo ikimokyklinio amžiaus pradžios. Ryškiausi skirtumai pastebėti vertinant motinos profesijos ir vaikų ūgio ryšį. Pastarasis ryšys buvo akivaizdus berniukų grupėje per visą augimo laikotarpį, tuo tarpu patikimų sąsajų tarp mergaičių ūgio ir motinos profesijos nenustatėme (12 lentelė). Mūsų rezultatai patvirtina kitų mokslininkų išvadas, kad berniukų fiziniai rodikliai yra jautresni socialinių veiksnių įtakai [Catalano ir kt., 2010; Eriksson ir kt., 2010].

1990 metais gimusių vaikų liesumo, antsvorio ir nutukimo paplitimo tendencijos

Nustatėme mūsų tirtų vaikų liesumo, antsvorio ir nutukimo paplitimą pagal Lietuvos 2000-2002 metų KMI normatyvus [Tutkuvienė ir Jakimavičienė, 2004], ir paaiškėjo mūsų tirtų vaikų (ir berniukų, ir mergaičių) KMI reikšmių dešinysis poslinkis (KMI buvo didesnis). Antsvorio ir nutukimo paplitimas buvo mažiausias ikimokykliniu laikotarpiu, vėliau pamažu didėjo ir 18 amžiaus metais berniukų antsvorio ir nutukimo paplitimas buvo 26,66 ir 8,80% (atitinkamai), o mergaičių 25,30 ir 8,75% (atitinkamai). Kita vertus, 18 metų amžiaus individo kūno masės indeksui vertinti jau gali būti taikomos visuotinai priimtoms KMI reikšmės (antsvoriui – 25 kg/m², nutukimui – 30 kg/m²). Vadinasi, pagal Lietuvos 2000-2002 metų KMI duomenis vertinti augančios kartos kūno stambumą neobjektyvu, nes šio laikotarpio vaikai buvo palyginti liesi.

Nustatant liesumo, antsvorio ir nutukimo paplitimą pagal Pasaulinės sveikatos organizacijos KMI ribines reikšmes kyla tos pačios problemos – antsvorio ir nutukimo hipo- ar hiperdiagnostika.

Mūsų tirtų vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas pagal šiuo metu objektyviausias Tarptautinės nutukimo darbo grupės KMI vertinimo ribines reikšmes (angl. *IOTF cut-off points for BMI*) pateiktas 13-14 lentelėse. Autorių [Cole ir kt., 2000] sukonstruotos procentilių kreivės 18 amžiaus metais atitiko suaugusiojo žmogaus antsvorio (25 kg/m²)

ir nutukimo (30 kg/m^2) KMI reikšmės. Šios ribinės KMI reikšmės gali būti taikomos vaikams tik nuo antrųjų amžiaus metų. Tačiau daugumos Europos auksologų (taip pat ir mūsų) nuomone, kol kas šis metodas objektyviausiai atsavoriui ir nutukimui nustatyti. Taikant šį būdą galima objektyviai palyginti įvairių šalių mokslininkų tyrimų rezultatus. Akivaizdu, kad mūsų vaikų atsavorio ir nutukimo paplitimas yra mažas: 18 metų amžiaus berniukų – 13,60 ir 2,40% (atitinkamai), o mergaičių – 9,51 ir 1,90% (atitinkamai).

1990 metais gimusių vaikų fizinės būklės ypatumai ir tendencijos lyginant su kitų auksologinių tyrimų duomenimis

Pastarojo tyrimo rezultatus palyginome su tokiais auksologinėmis studijomis:

1. Lietuvių kūdikių longitudinis tyrimas [*Česnys, 1970*]. Medžiaga buvo rinkta 1966–1968 metais Vilniuje. Tirti lietuviai, Vilniaus gyventojai, nuo gimimo iki vienerių metų amžiaus. Palyginimui su Vilniaus miesto vaikais ištirti Marijampolės (buvęs Kapsukas), Kavarsko ir Kretingos lietuvių kilmės naujagimiai. Iš viso buvo ištirta daugiau nei tūkstantis vaikų. Šis G. Česnio Lietuvoje atliktas longitudinis auksologinis tyrimas leidžia sugretinti mūsų duomenis ir atsakyti į klausimą, kaip kito naujagimių ir kūdikių pagrindiniai fiziniai rodikliai pasikeitus socialinei ir ekonominei aplinkai. Šiai analizei skyrėme didžiausią dėmesį.
2. Lietuvos vaikų populiacijos morfologinės ir funkcinės būklės skersinis tyrimas [*Tutkuvienė, 1995*]. 1985–1987 metais ištirti vaikai nuo 2 iki 18 metų, 1992–1994 metais surinkti Vilniaus miesto naujagimių ir kūdikių antropometriniai duomenys. Ištirta daugiau nei 4500 vaikų. Šio tyrimo ir mūsų tirtų naujagimių bei kūdikių rodiklius sugretinimas leidžia spręsti apie mūsų naudotos ambulatorinių kortelių įrašų metodikos tikslumą (vaikai gimė ir augo tuo pačiu laikotarpiu, taigi rezultatai turėtų būti panašūs).
3. Lietuvos vaikų svarbiausių fizinės būklės rodiklių skersinis tyrimas [*Hermanussen ir kt., 2010*]. Šis tyrimas yra didžiausias Lietuvoje, iš viso išmatuota daugiau nei 31000 įvairaus amžiaus penkių didžiausių Lietuvos miestų ir aplinkinių rajonų vaikų.
4. Ikimokyklinio amžiaus (3–6 metų) vaikų fizinės būklės skersinis tyrimas [*Jakimavičienė, 2008*]. Ištirti 1263 Vilniaus miesto 3–6 metų vaikai. Šio ir mūsų tyrimo rezultatų sugretinimas leidžia įvertinti, kaip kito ikimokyklinio amžiaus vaikų augimas per pastarąjį Nepriklausomybės dešimtmetį.
5. Tarptautiniai Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) augimo standartai [*de Onis ir kt., 2007; Hermanussen ir kt., 2010; WHO child growth standards, 2006; WHO growth reference data for 5–19 years, 2006*]. PSO skatina šių standartų naudojimą visose pasaulio šalyse, taigi įvertinome, ar jie tinka Lietuvai.

Palyginimas su Lietuvos kūdikių longitudinaliu tyrimu (1966–1968). Siekdami palyginti mūsų tyrimo rezultatus su G. Česnio tyrimo rezultatais [Česnys, 1970] kūdikių imtį sudarėme pagal tuos pačius kriterijus, kurie buvo naudojami prieš daugiau nei 40 metų. Tai, kad G. Česnys pats matavo vaikus, o mes naudojome ambulatorinių kortelių įrašų analizės metodą, nelaikome kliūtimi palyginti šios tyrimus. Literatūros duomenimis, vaikų fiziniai rodikliai per apsilankymus poliklinikoje yra matuojami palyginti tiksliai [Howe ir kt., 2009; Smith ir kt., 2010]. Pastarajai analizei (kaip ir prieš 40 metų) atrinkti išnešioti naujagimiai, gimę natūraliai, be asfiksijos reiškinių. G. Česnio tyrime dalyvavo tik lietuviai, todėl palyginimui mes taip pat atrinkome naujagimius, kurių abu tėvai buvo lietuviai. Abiejų tyrimų kontingentai reprezentuoja visą Vilniaus miestą.

1990 metais gimę lietuviai vaikai (ir berniukai, ir mergaitės) buvo aukštesni ir sunkesni. Tačiau po kelerių mėnesių jų augimo tempas pradėdavo atsilikti nuo G. Česnio tirtų vaikų duomenų, ir pirmųjų gyvenimo metų pabaigoje visi mūsų tirtų kūdikių fiziniai rodikliai jau buvo mažesni (15 lentelė). Šią tendenciją siejame su neigiamu socialinių ir ekonominių veiksnių poveikiu vaikų augimui, kurį puikiai iliustruoja dešimtojo dešimtmečio pradžios Lietuvos makroekonominiai rodikliai. Bendrojo vidaus produkto (BVP) dinamika (nuo 1988-ųjų – paskutinių stabilių metų iki Nepriklausomybės atkūrimo) (10 pav.). 1990 metais BVP drastiškai mažėjo ir pasiekė 1988-ųjų lygį tik po penkerių metų [Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės. M2010201: BVP to meto kainomis, mln. litų (1990–2009); Šadzius, 2004] taip pat vyko infliacija (11 pav.).

Mūsų ir G. Česnio [Česnys, 1970] naujagimių ir kūdikių augimo sugretinimas pirmiausiai atskleidė tai, kad lyginant su septintuoju dešimtmečiu, 1990 metais abiejų lyčių naujagimiai buvo patikimai aukštesni ir sunkesni. Šį faktą galime paaiškinti tuo, kad didžiausią įtaką naujagimio dydžiui turi nuo motinos priklausantys veiksniai. Motinos organizmas nuo pat savo raidos pradžios „kaupia“ savo augimo veiksnių ir vėlesnių sąlygų poveikį bei neštumo metu perduoda palikuoniui, t.y. vyksta augimo programavimas. Taigi naujagimio fizinė būklė atspindi ir praeitos kartos augimo veiksnis. Žinoma, kad antroje XX amžiaus pusėje vyko daugelio šalių, taip pat ir Lietuvos, gyventojų fizinių rodiklių akceleracija [Tutkuvienė, 2007a], taigi mūsų tirtų naujagimių motinos, gimusios kaip tik tuo metu (1960–1970 metais), buvo aukštesnės ir stambesnės nei gimusios iškart po Antrojo Pasaulinio karo G. Česnio tirtų naujagimių motinos. Taigi logiška, kad geresnėmis sąlygomis gimusios ir augusios moterys visą savo „sukauptą“ teigiamų augimo veiksnių „kapitalą“ perdavė sekančiai kartai, tai yra savo vaikams. Dabar, kai visuomenėje nebevyksta tokie drastiški socialiniai pokyčiai, nėra karų ir bado, fiziniai naujagimių rodikliai svyruoja labai nedaug [Cole, 2000; Tretyak ir kt., 2005; Tutkuvienė ir kt., 2007; Tutkuvienė ir kt., 2011].

Lygindami mūsų tyrimo ir 1970 metų tyrimo kūdikių fizinius rodiklius pastebėjome, kad mūsų tirtų vaikų fiziniai rodikliai atsiliko nuo 2–3 amžiaus mėnesio. Tai siejame su neigiamu 1990-1993 metų laikotarpio socialiniu ir ekonominiu fonu, kadangi būtent apie 2-4 amžiaus metus kūdikių organizmas pradeda mažiau priklausyti nuo prenatalinių augimo veiksnių, ir pradeda formotis individualios augimo trajektorijos (takai) [Федотова ir kt., 2010], pirmiausia susijusios su socialine ir ekonomine šeimos bei šalies būkle.

Mūsų tirti vaikų kūdikystė buvo 1990–1991 metais, kai drastiškai blogėjo Lietuvos makroekonominiai rodikliai, vyko hiperinfliacija, augo nedarbo lygis (10-11 pav.), ir visi šie veiksniai turėjo neigiamos įtakos mūsų tirtų vaikų augimo procesui. Mūsų tirtų vaikų augimo atsilikimas neapsiribojo vien kūdikystės laikotarpiu – stebėjome mūsų tirtu kontingento augimo atsilikimą ir lygindami su 1985-1994 metų vaikų tyrimu [Tutkuvienė, 1995] bei 2003-2007 m. darželinukų tyrimu [Jakimavičienė, 2008]. Mūsų tirti vaikai, palyginus su ekonomiškai stabiliu paskutiniu Sovietų Sąjungos dešimtmečiu augusiais bendraamžiais, taip pat turėjo mažesni ūgį, svorį ir kūno masės indeksą per visą ikimokyklinį laikotarpį. Teigiama, kad ūgis, svoris ir KMI yra labai jautrūs retrospektyviniai rodikliai, puikiai atspindintys šalies bendrą ekonominę situaciją [Hulanicka ir Bielicki, 2009].

Palyginimas su Lietuvos vaikų populiacijos morfologinės ir funkcinės būklės skersiniu tyrimu (1985-1994). Mūsų tyrimo duomenis palyginome su J. Tutkuvienės 1985–1994 metais atliktu skersiniu aksomologiniu tyrimu, pagal kurio duomenimis parengta 1995 metais išleista ir Lietuvos Sveikatos apsaugos ministerijos rekomenduota metodinė priemonė „Vaikų augimo ir brendimo vertinimas“ [Tutkuvienė, 1995]. Pastarosios metodinės rekomendacijos rezultatų analizė ypač svarbi, nes šios studijos naujagimių ir kūdikių antropometriniai duomenys buvo renkami 1992–1994 metais, taigi tirti tik keliais metais vėliau gimę vaikai nei mūsų kontingento. Nustatėme, kad beveik tuo pačiu laikotarpiu gimusių ir iki vienerių amžiaus metų augusių vaikų fiziniai rodikliai buvo panašūs – beveik neaptikome statistiškai patikimų skirtumų šiuo augimo laikotarpiu. Tai leidžia tvirtinti, kad mūsų pasirinktas ambulatorinių kortelių augimo rodiklių įrašų analizės metodas objektyviai atspindi realią augančios kartos fizinę būklę ir gali būti taikomas aksomologiniuose tyrimuose, taip pat – papildyti augimo standartus.

Vėlesniais amžiaus laikotarpiais jau lyginome visai skirtingus vaikus – gimusius ir augusius nepriklausomoje Lietuvoje su gimusiais dar Sovietų Sąjungoje. Kuo vyresnius vaikus lyginome, tuo daugiau skirtumų tarp jų aptikdavome. Tačiau mūsų tirtų vaikų augimas (berniukų ir mergaičių) ženkliai atsiliko 1–4 ir septintais amžiaus metais, ir tai galima paaiškinta neigiama ekonominių veiksnių įtaka (10-11 pav.).

Dar daugiau skirtumų nustatėme prasidėjus lytiniam brendimui – nuo 11 metų amžiaus. Mūsų tirti paaugliai savo fiziniais rodikliais lenkė anksčiau [Tutkuvienė, 1995] tirtus bendraamžius. Kai kuriose amžiaus grupėse ūgio skirtumai siekė daugiau nei 4 cm (pvz., 12 metų amžiaus mergaičių). Įdomu, kad mūsų tyrimo ir 1985-1994 metais tirtų berniukų augimas iki aštuoniolikos metų beveik susilygino, o vidutinis mergaičių ūgis per du Lietuvos nepriklausomybės dešimtmečius šiek tiek padidėjo (nuo $166,5 \pm 7$ cm iki $167,9 \pm 6,2$ cm).

Svoris taip pat kito nedaug. Pavyzdžiui, patikimų berniukų KMI skirtumų nenustatėme, tačiau labai sumažėjo mergaičių KMI. Taigi negalime teigti, kad pastaruosius abiejų lyčių KMI pokyčius galėjo veikti nepakankama mityba, todėl manome, kad mergaičių kūno masės indeksą labiausiai lėmė to laikotarpio žiniasklaidos įtaka [Tutkuvienė, 2005b; Tutkuvienė, 2007].

Palyginimas su Lietuvos vaikų svarbiausių fizinės būklės rodiklių skersiniu tyrimu (2000-2005). Palyginome mūsų tirtų vaikų fizinius rodiklius (ūgį ir KMI) su 2000–2005 metais J. Tutkuvienės ir bendradarbių tirtų Lietuvos vaikų rodikliais. Kadangi tirti kontingentai yra panašūs (dauguma 2000-2005 metais tirtų vaikų gimė ir augo jau nepriklausomoje Lietuvoje), radome akivaizdžiai mažiau skirtumų nei lygindami mūsų tyrimą su 1995 metų duomenimis. Tačiau ir šiuo atveju lyginome mūsų tirtus vaikus (augusius socialinių ir ekonominių sąlygų kaitos laikotarpiu) su stabiliu laikotarpiu gimusiu ir tik nuo paauglystės permainų laikotarpiu augusiu kontingentu (2000–2005 metų tyrimas buvo skersinis).

Nustatėme mūsų tirtų abiejų lyčių vaikų augimo atsilikimą nuo vienerių iki ketverių amžiaus metų (priežastis aprašėme anksčiau). Vėliau neaptikome patikimų skirtumų tarp berniukų rodiklių, tačiau nuo 15 metų statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėjo šiuolaikinių mergaičių KMI. Pastarųjų skirtumų negalime paaiškinti brendimo ypatumais, kadangi skirtumai išliko iki pat aštuonioliktų amžiaus metų. Mūsų tirtų 18 metų mergaičių KMI (palyginus su 2000–2005 metų duomenimis) padidėjo beveik 1 kg/m^2 (atitinkamai $21,28 \pm 3,33 \text{ kg/m}^2$ ir $20,37 \pm 2,27 \text{ kg/m}^2$).

Sugretinę mūsų rezultatus su dviejų kitų Lietuvos vaikų tyrimų rezultatais (1985-1994 ir 2000-2005 metų) galime teigti, kad per mūsų tirtą Lietuvos nepriklausomybės laikotarpį vaikų augimas pakito mažai. Akivaizdu, kad silpo ūgio akceleracija, berniukų KMI beveik nepakito, tačiau apie 2000-2002 metus ypač sumažėjęs vyresniųjų paauglių KMI pastaruoju metu vėl pradėjo didėti (nuo $20,37 \pm 2,27 \text{ kg/m}^2$ iki $21,28 \pm 3,33 \text{ kg/m}^2$) ir beveik pasiekė 1985 metų KMI. Kita vertus, reikėtų detalesnio aksomologinio tyrimo, siekiant išaiškinti šių skirtingų abiejų lyčių fizinės būklės tendencijų priežastis.

Palyginimas su ikimokyklinio amžiaus vaikų fizinės būklės skersiniu tyrimu (2003-2007). Beveik neaptikome abiejų tyrimų vaikų ūgio skirtumų, tik mūsų tirti trijų metų amžiaus berniukai buvo žemesni nei dešimtmečiu vėliau gimę jų bendraamžiai ($97,0 \pm 4,7 \text{ cm}$ ir $98,09 \pm 3,79 \text{ cm}$ – atitinkamai). Tačiau visų amžiaus ir lyties grupių mūsų tirti vaikai buvo liesesni (jų KMI buvo mažesnis). Įdomu, kad nepaisant nustatytų KMI skirtumų abiejų tyrimų vaikų tuklumo grąžos (angl. *adiposity rebound*) laikas buvo panašus: mūsų ir 2003-2007 metais tirtų [Jakimavičienė, 2008] berniukų tuklumo grąža vyko septintais, o mergaičių – šeštais amžiaus metais.

Palyginimas su tarptautiniais Pasaulinės sveikatos organizacijos augimo standartais. Beveik visų amžiaus grupių Lietuvos berniukai ir mergaitės buvo didesni, visi ūgio ir svorio skirtumai statistiškai patikimi ($p < 0,05$). Kūno masės indeksas skyrėsi mažiau: berniukų KMI skirtumų nesustatyta nuo 13 metų, o mergaičių – net nuo ketvirtų amžiaus metų. Taigi mūsų vaikų KMI mažai skiriasi nuo Pasaulinės sveikatos organizacijos KMI standartų. Tačiau dėl didelių ir statistiškai patikimų ūgio bei svorio skirtumų tarp Lietuvos vaikų ir PSO standartų pastarųjų naudojimas mūsų šalyje neturi prasmės.

IŠVADOS

1. Profilaktinių vaikų apsilankymų poliklinikoje dažnis yra susijęs su vaiko amžiumi, lankoma poliklinika, gyvenamąja vieta (miestas arba kaimas), atstumu iki poliklinikos ir vaiko gimimo eiliškumu. Vaiko lytis, tautybė, socialiniai ir ekonominiai veiksniai apsilankymų poliklinikoje dažniui didelės reikšmės neturi. Vaikų augimo rodiklių įrašai ambulatorinėse kortelėse yra pakankamai tikslūs ir tinkami auksologinei analizei.
2. Longitudinis 1990 m. gimusių vaikų tyrimas parodė palyginti harmoningą šios kartos vaikų augimą.
3. Individuali pagrindinių ūgio ir kūno masės indekso raidos takų kaita yra normalus reiškinys: KMI augimo laikotarpiu dažniau nei ūgis keičia raidos taką, bet abu rodikliai dažniausiai keitė vieną arba du raidos takus, t.y. tirtieji vaikai dažniausiai augo harmoningai. Didžiausia augimo rodiklių įvairovė buvo pirmaisiais ir antraisiais metais – tuomet labiausiai kito ir svarbiausių augimo rodiklių raidos takai. Stabiliausias augimo laikotarpis buvo brendimo išangos laikotarpis (7-11 metais). Skirtingų fizinės būklės vaikų augimo tendencijos skiriasi: didelio gimimo svorio vaikų kūno masės indeksas brendimo pabaigoje yra didesnis nei normalaus gimimo svorio vaikų, tačiau įvairuoja normos ribose; brendimo pabaigoje nutukę paaugliai buvo stambūs ne nuo gimimo – dažniausiai jų antsvoris padidėdavo prasidėjus tuklumo gražai, kuri vykdavo patikimai anksčiau nei tų vaikų, kurie brendimo pabaigoje turėjo normalų KMI.
4. Didelių politinių, socialinių ir ekonominių pertvarų laikotarpiu (1990-1993 metais) vaikų fizinių rodiklių augimas atsiliko palyginus su stabiliais šalies raidos laikotarpiais. Neigiami šio laikotarpio vaikų augimo pokyčiai buvo grįžtami. Nustatyti etniniai ir socialiniai abiejų lyčių vaikų fizinės būklės skirtumai: lietuviai berniukai buvo aukštesni nei etninių mažumų berniukai (mergaičių ūgis beveik nesiskyrė); miesto vaikai – aukštesni nei kaimo vaikai, miesto mergaitės liesesnės nei rajono; motinų tarnautojų vaikai buvo aukštesni nei darbininkų vaikai; be to, berniukai jautresni socialinių faktorių poveikiui nei mergaitės.
5. Pagrindiniai vaikų fiziniai rodikliai (ūgis, svoris, kūno masės indeksas) per pastaruosius dešimtmečius mažai pakito (akceleracijos procesas sustojo). Nepriklausomybės vaikų augimas brendimo pabaigoje parodė tam tikrą pastarųjų vaikų kūno stambėjimo tendenciją, tačiau vaikų antsvorio ir nutukimo paplitimas palyginti mažas.