

Одеський національний медичний університет
Міністерство охорони здоров'я України

Кваліфікаційна наукова робота
на правах рукопису

ВАТАН МАЙЯ МИКОЛАЇВНА

УДК 613.22-053.5:614 (477.7)

ДИСЕРТАЦІЯ
ФАКТИЧНЕ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ
В СУЧАСНИХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ
УКРАЇНИ

222 «Медицина

22 «Охорона здоров'я»

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ (Ватан М.М.)

Науковий керівник: Бабієнко Володимир Володимирович, доктор медичних
наук, професор.

Одеса-2023

АНОТАЦІЯ

Ватан М.М. **ФАКТИЧНЕ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ В СУЧАСНИХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису. Дисертація на здобуття ступеня у галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина», Одеський національний медичний університет, м. Одеса, 2023

Метою дисертаційного дослідження була гігієнічна оцінка фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають у різних соціально-економічних умовах на півдні України.

Проведений аналіз показав, що у значній кількості міських молодших школярів були поширені відхилення від нормативного споживання основних продуктів, а також неоптимальні харчові стереотипи. Батьки дітей, що проживали у сільській місцевості лише у 12,3 % випадків мали дохід вище 2 МПМ на члена родини. Можливо ситуація не є настільки катастрофічною, адже ж видатки на продукти харчування у сільській місцевості є номінально меншими, аніж у містах та передмісті. Близько 5-10 % родин вказували на брак коштів навіть на базові продукти харчування. За соціально-економічними характеристиками краща ситуація складалася у містах та передмісті, натомість рівень доходів сільських родин не дозволяв робити заощадження, втім на їжу грошей було достатньо.

Ритм харчування у більшості опитаних відрізнявся від оптимального, при чому незалежно від того, де мешкали ці діти. Поширеними явищами були пропуски вранішніх прийомів їжі, їжа у сухом'ятку, зловживання солодощами, снеками, чіпсами, фаст-фудом, газованими солодкими напоями. У значній кількості дітей фактичне споживання м'яса та м'ясо-ковбасних виробів (16,6 %), риби та морепродуктів (8,8 %), молочних продуктів (18,2

%), фруктів (15,0 %), ягід (12,4 %) та овочів (15,4 %) відрізнялося від рекомендованих вікових норм.

Слід зазначити, що між віковими групами дітей, які проживали у різних умовах, значущих відмінностей не було. Це можна пояснити наявністю стереотипних підходів у харчуванні дітей молодшого шкільного віку, сформованих наприкінці ХХ сторіччя.

У переважної більшості дітей молодшого шкільного віку, що мешкали у місті, харчування було триразовим (383 або 76,6 %), у 65 (13,0 %) – дворазовим, у 52 (10,4 %) – чотириразовим. Для передмістя ці значення склали 71,6 %, 16,4 % та 10,0 % відповідно, а для сільських молодших школярів – 71,0 %, 23,7 % та 6,3 %.

У місті 66,5 % дітей молодшого шкільного віку одержували харчування у вигляді ланч-боксів, ще 13,0 % - регулярно споживали продукцію шкільного буфету, а у 148 (29,6 %) було організовано гаряче харчування у стінах шкільного закладу. Не їли під час перебування у школі лише 11 (2,2 %) дітей.

У передмісті організоване гаряче харчування було присутнє в усіх школах у яких проводилося дослідження. 112 (22,4 %) дітей приносили сніданок з дому. Лише 23 (4,6 %) дітей не їли під час перебування у школі.

У молодших школярів, що проживали у сільських населених пунктах Організоване гаряче харчування було присутнє у 62,7 % випадків. 57 (19,0 %) дітей приносили сніданок з дому, віддаючи перевагу системі ланч-боксів. 8 (2,7 %) дітей не їли під час занять у школі.

У молодших школярів, які проживають у сільській місцевості значно меншим було споживання тваринного білку ($p < 0,05$).

Споживання гістидіну складало у різних вікових групах від $(1,0 \pm 0,1)$ г/добу до $(1,4 \pm 0,1)$ г/добу, й було найвищим у дітей молодшого шкільного віку з передмістя ($p < 0,05$). Діапазон коливань вмісту аргініну у раціонах харчування був значно меншим, при чому у дітей III групи воно не перевищувало $(5,5 \pm 0,3)$ г/добу, а у I групі – $(6,1 \pm 0,2)$ г/добу ($p < 0,05$).

Споживання жирів, зокрема рослинного походження в усіх вікових групах відповідало нормативному (65-70 г на добу при квоті рослинного жиру 33-37 %).

Споживання жирів корелювало із віком дітей і було максимальним серед 9-річних дітей з передмістя ($77,6 \pm 0,9$ г/добу для загальної кількості харчових жирів). Співвідношення вмісту в раціоні кальцію, магнію та фосфору не було оптимальним й дорівнювало від 1/0,4/1 до 1/0,5/0,8. Більшість дітей, що приймали участь у дослідженні споживали достатньо вітамінів, в тому числі, вітаміну D (близька 600 МО/добу). Дослідження якісних та кількісних характеристик фактичного харчування дітей молодшого віку, що проживали у різних соціально-економічних умовах не виявило значущих відмінностей.

При оцінці фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, що проживали у місті, передмісті та сільській місцевості значних відмінностей знайдено не було. При оцінці середнього зросту дітей молодшого шкільного віку у 7 років середній зріст у дівчат з міста складав ($121,1 \pm 1,7$) см, з передмістя – ($120,6 \pm 2,6$) см, з сільських населених пунктів – ($120,9 \pm 2,8$) см. Інкремент зросту для 8 річних дівчат в середньому склав 5-6 см, для 9-річних – 4,5-7 см.

У хлопчиків 7 років, що проживали у місті середній зріст склав ($123,3 \pm 1,8$) см, 8 років – ($127,8 \pm 1,2$) см, 9 років – ($133,7 \pm 2,2$) см. Річний приріст росту для 8-річних хлопців склав 4-5 см, для 9-річних – 5-7 см.

Так само не було знайдено значних відмінностей при порівнянні різних груп дітей молодшого шкільного віку за вагою тіла. Гендерні відмінності виявилися мінімальними, а вікові обмежувалися коливаннями у 400-1200 г. Слід зазначити, що з віком дисперсія показнику ваги тіла зростає. Це можна пояснити різними термінами початку статевого дозрівання та наявністю окремих дітей з ознаками аліментарно-конституціонального ожиріння.

Доведено, що при створенні раціонів харчування для дітей молодшого шкільного віку доцільно керуватися наступними принципами:

- 1.Якісна та кількісна повноцінність раціону харчування.
- 2.Регулярний моніторинг фізичного розвитку з каліперометрією.
- 3.Індивідуальний підхід.
- 4.Стандартизація шкільних сніданків та ланчів.

Особливої уваги потребують діти, які проживають в умовах сільських населених пунктів, діти-переселенці та діти з родин, в яких сумарний дохід не перевищує 1 МПМ. У них ризик вживання незбалансованого харчування є найвищим, що вимагає розширення наявних програм шкільного харчування для цієї категорії дитячого населення. Застосування зазначених підходів дозволить на 20-25 % скоротити кількість випадків, коли якісний та/або кількісний склад раціонів харчування не відповідає чинним гігієнічним вимогам.

Впровадження результатів дослідження. Результати дослідження впроваджено в роботу кафедри гігієни та медичної екології №1, Харківський національний медичний університет; Одеський районний відокремлений підрозділ ДУ «ОДЕСЬКИЙ ОЦКПХ МОЗ»; кафедру гігієни та медичної екології Полтавського державного медичного університету.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: діти молодшого шкільного віку, харчування, нутрієнти, фізичний розвиток, оцінка жировідкладення, соціально-гігієнічний моніторинг, профілактика, якість життя, спосіб життя.

ANNOTATION

Vatan M.M. HYGIENIC ASSESSMENT OF THE FOOD STATUS OF EARLY SCHOOL-AGE CHILDREN LIVING IN SOUTHERN UKRAINE. - Qualifying scientific work on manuscript rights. Dissertation for obtaining a degree in the field of knowledge 22 "Health care" in the specialty 222 "Medicine", Odesa National Medical University, Odesa, 2023

The aim of the dissertation research was a hygienic assessment of the actual nutrition of children of primary school age living in different socio-economic conditions in the south of Ukraine.

The conducted analysis showed that deviations from the normative consumption of basic products, as well as suboptimal food stereotypes, were widespread in a significant number of urban junior schoolchildren. Parents of children living in rural areas had an income above 2 MPM per family member in only 12.3 % of cases. Perhaps the situation is not so catastrophic, because food expenditures in rural areas are nominally lower than in cities and suburbs. About 5-10 % of families indicated a lack of funds even for basic food. In terms of socio-economic characteristics, the situation was better in cities and suburbs, on the other hand, the income level of rural families did not allow for savings, however, there was enough money for food.

The rhythm of nutrition in most of the respondents differed from the optimal one, regardless of where these children lived. Common phenomena were skipping morning meals, eating junk food, abusing sweets, snacks, chips, fast food, carbonated sweet drinks).

In a significant number of children, the actual consumption of meat and meat and sausage products (16.6 %), fish and seafood (8.8 %), dairy products (18.2 %), fruit (15.0 %), berries (12.4 %) and vegetables (15.4 %) differed from the recommended age norms.

It should be noted that there were no significant differences between the age groups of children who lived in different conditions. This can be explained by the presence of stereotyped approaches to the nutrition of children of primary school age, formed at the end of the 20th century.

The vast majority of children of primary school age living in the city had three meals a day (383 or 76.6 %), 65 (13.0 %) had two meals a day, and 52 (10.4%) had four meals a day. For the suburbs, these values were 71.6 %, 16.4 %, and 10.0 %, respectively, and for rural junior high school students – 71.0 %, 23.7 %, and 6.3 %.

In the city, 66.5 % of children of primary school age received food in the form of lunch boxes, another 13.0 % regularly consumed the products of the school buffet, and 148 (29.6 %) had hot meals organized within the walls of the school. Only 11 (2.2 %) children did not eat while at school.

In the suburbs, organized hot meals were available in all schools where the research was conducted. 112 (22.4 %) children brought breakfast from home. Only 23 (4.6 %) children did not eat during their stay at school.

Among younger schoolchildren living in rural settlements, organized hot meals were available in 62.7 % of cases. 57 (19.0 %) children brought breakfast from home, preferring the lunch box system. 8 (2.7 %) children did not eat during classes at school.

Younger schoolchildren living in rural areas consumed significantly less animal protein ($p < 0.05$).

Histidine consumption in different age groups ranged from (1.0 ± 0.1) to (1.4 ± 0.1) g/day, and was the highest among children of primary school age from the suburbs ($p < 0.05$). The range of fluctuations in the content of arginine in the food rations was much smaller, while in children of the III group it did not exceed (5.5 ± 0.3) g/day, and in the I group – (6.1 ± 0.2) g/day ($p < 0.05$).

The consumption of fats, in particular of vegetable origin, in all age groups corresponded to the norm (65-70 g per day with a vegetable fat quota of 33-37 %).

Fat intake correlated with children's age and was highest among 9-year-old suburban children (77.6 ± 0.9 g/day for total dietary fat). The ratio of the content of calcium, magnesium and phosphorus in the diet was not optimal and equaled from 1/0.4/1 to 1/0.5/0.8

Most of the children participating in the study consumed enough vitamins, including vitamin D (about 600 IU/day). The study of the qualitative and quantitative characteristics of the actual nutrition of younger children living in different socio-economic conditions did not reveal significant differences.

When assessing the physical development of children of primary school age who lived in the city, suburbs and rural areas, no significant differences were

found. When assessing the average height of children of primary school age at 7 years old, the average height of girls from the city was (121.1 ± 1.7) cm, from the suburbs – (120.6 ± 2.6) cm, from rural settlements – $(120.9 \pm 2, 8)$ cm. The average height increment for 8-year-old girls was 5-6 cm, for 9-year-old girls - 4.5-7 cm.

The average height of 7-year-old boys living in the city was (123.3 ± 1.8) cm, 8-year-old – (127.8 ± 1.2) cm, 9-year-old – (133.7 ± 2.2) cm. Annual growth for 8 - year-old boys was 4-5 cm, for 9-year-old boys - 5-7 cm.

It was also not known significant differences were found when comparing different groups of children of primary school age in terms of body weight. Gender differences turned out to be minimal, and age differences were limited to fluctuations of 400-1200 g. It should be noted that with age, the dispersion of the weight index of the tid grows. This can be explained by the different timing of the onset of puberty and the presence of some children with signs of alimentary and constitutional obesity.

It has been proven that when creating food rations for children of primary school age, it is advisable to be guided by the following principles:

1. Qualitative and quantitative completeness of the diet.
2. Regular monitoring of physical development with caliperometry.
3. Individual approach.
4. Standardization of school breakfasts and lunches.

Children who live in rural settlements, migrant children and children from families whose total income does not exceed 1 MPM need special attention. They have the highest risk of consuming an unbalanced diet, which requires the expansion of existing school feeding programs for this category of children. The application of these approaches will allow to reduce by 20-25 % the number of cases when the qualitative and/or quantitative composition of food rations does not meet current hygienic requirements.

Implementation of research results. The results of the study were implemented in the work of the Department of Hygiene and Medical Ecology No. 1, Kharkiv

National Medical University; Odesa District Separate Subdivision of the State Institution "Odessa Regional Center for Public Health of the Ministry of Health"; Department of Hygiene and Medical Ecology of Poltava State Medical University.

KEY WORDS: children of primary school age, nutrition, nutrients, physical development, assessment of fat deposition, social and hygienic monitoring, prevention, quality of life, lifestyle.

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Hygienic assessment of the prevalence of vitamin D deficiency states associated with dyslipidemia in the adult population of southern Ukraine / Shanyhin A.V, Babienko V.V, Vatan M.N [and all] // Georgian Medical News.-2022.-№11(332).-p.93-98.
2. Vatan M. M., Babienko V. V., Levkovska V. Y. Nutrition of primary school children: world and Ukrainian realities. Journal of Education, Health and Sport. 2021;11(11):286-294.
3. Бабієнко, В. В., Ватан, М. М. (2022). АРГІНІН У ХАРЧУВАННІ ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ: ДОСВІД РЕГІОНАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО МОНІТОРИНГУ. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*, (4), 58–62. <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2021.4.12857>
4. Ватан М. М., Бабієнко В. В. Харчування дітей молодшого віку - чи є залежність від місця проживання // Вісник морської медицини. 2023. № 1. С.137–144.
5. Vatan M.N., Babienko V.V. Amino acid score of some products for younger school children nutrition. Journal of Education, Health and Sport.2023. 1. С.137-144.
6. Ватан М. Н. Гигиеническая оценка витаминного статуса у детей школьного возраста // Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів: матер. IV Міжнар. наук.-практ. конф. (12-13 березня 2020 року) / у 2-х т. – Х. : НФаУ, 2020. Т. 2. С. 160–161.
7. Гігієнічна оцінка вмісту аргініну у раціоні харчування дітей та підлітків південного регіону України / М.М.Ватан, А.О.Шлапак, А.В.Шанигін, Д.Х.Шейх Алі // Сучасні теоретичні та практичні аспекти клінічної медицини для здобувачів освіти другого (магістерського) рівня:наук.-практ.конф. з між нар.участю, присвячена 95-річчю з дня народження

- Л.В. Прокопової. Одеса, 27-28 квітня 2023 року: тези доп.- Електронне видання.-Одеса: ОНМедУ, 2023. -91-92с.
8. Ватан М. М. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ ТА ШЛЯХИ ЇХНЬОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ. СУЧАСНІ ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ КЛІНІЧНОЇ МЕДИЦИНИ (для студентів та молодих вчених). Науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 150-річчю з дня народження В.В.Вороніна (9-10 квітня 2020року)
 9. ВатанМ.М., БабієнкоВ.В., Квасницька О.Б. (2023) Харчування дітей та підлітків, залучених до програм довузівської військової підготовки. Світовий досвід// Вісник морської медицини. 2023. № 3(100). С.37-51.
 - 10.Бабієнко В.В.,Мокієнко А.В., Ватан М.М. Інформаційний лист (Про нововедення в сфері охорони здоров'я). Спосіб комбінованої терапії вітамін Д дефіцитних станів шляхом поєднання препаратів холекальциферолу та корекції нутритивного стану. (2021) №83.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	14
ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ПРОБЛЕМИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	23
1.1. Організація харчування дітей молодшого шкільного віку у світі ...	23
1.2. Проблеми аліментарного забезпечення дітей молодшого шкільного віку	27
1.3. Загальна характеристика аргініну.....	29
1.4. Фізіологічна роль аргініну.....	30
1.5. Аліментарні фактори у забезпеченні організму аргініном	36
1.6. Застосування аргініну у сучасній медицині.....	38
1.7. Організація соціально-гігієнічного моніторингу якості харчування дітей молодшого шкільного віку.....	40
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ	43
2.1. Програма дослідження.....	43
2.2. Оцінка фактичного харчування.....	44
2.3. Оцінка аліментарного статусу	45
2.4. Розрахунок амінокислотного скору	48
2.5. Оцінка соціально-економічного статусу родини.....	48
2.6. Дотримання біоетичних стандартів.....	48
2.7. Визначення прогнозованого ендогенного синтезу вітаміну D	49
2.8. Медико-статистичні методи	50
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ	52
3.1. Харчування дітей, що мешкають у великих містах.....	52
3.2. Харчування дітей, що мешкають у приміських населених пунктах	64
3.3. Харчування дітей , що мешкають у сільській місцевості	72

РОЗДІЛ 4 СТАН ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ М. ОДЕСИ ТА ПРИМІСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ	82
АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ	104
ВИСНОВКИ	127
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	128
ДОДАТОК А (Список наукових праць, опублікованих за темою дисертації)	151
ДОДАТОК Б Акти впровадження.....	153

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ,СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ і ТЕРМІНІВ

АДМА – асиметричний діметіларгінін

АК - амінокислоти

АМФ - аденозинмонофосфат

АС – амінокислотний скор

АТФ - аденозинтрифосфат

БАД – біологічно активна добавка

ВМЕН – ваги медичні електронні напольні

ВМН – ваги медичні напольні

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ЖЄЛ - життєва ємність легенів

ЖМТ – жирова маса тіла

ІМТ – індекс маси тіла

КСМ – кистева сила м'язів

МППМ – мінімальний прожитковий мінімум

ОТ – окіл талії

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти

СГМ – соціально-гігієнічний моніторинг

УФО – ультрафіолетове опромінення

ФР- фізичний розвиток

АГАТ – аргінін гліцин аміотрансфераза

Ag-HCl – аргініну гідрохлорид

В1 – вітамін В1 (піридоксин)

B2 – вітамін B2 (рібофлавін)

B6 - вітамін B6 (піридоксин)

C – вітамін C (аскорбінова кислота)

Ca - кальцій

CDC - Center of Disease Control

D- вітамін D (кальциферол)

D&T – date and time service

FASTRT – Fast Real Time exposure

FDA – Food and Drug Administration

Fe - залізо

FRESH - Focusing Resources on Effective School Health

GAMA - Global Action for Measurement of Adolescent health

GRAS - Generally Recognized as Safe

GRP – Gaus process regression

HFA – Health for all

K - калій

Mg - магній

Na - натрій

NHANES - National Health and Nutrition Examination Survey

NO – оксид азоту

NOS -нітроксидсинтаза

NSLP – National School Lunch Program

P - фосфор

PAD - Peptidylarginine deiminase

PP – вітамін PP (ніацин)

Q – енергетична цінність

R&D – Remedies and Drugs

RDA – recommended daily allowance

SDG – sustainable development goal

SSE – social security earning

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

USDA – United States Department of Agriculture

WFA – weight for age (співвідношення віку та ваги)

ВСТУП

Актуальність теми. Харчування відіграє серйозну роль в питанні повноцінного розвитку і зростання школярів. Воно не тільки сприяє загальному зміцненню організму дітей, але також може впливати на їхню працездатність і успішність. Достатня кількість поживних речовин і правильна культура споживання їжі не лише вберігають дитину від численних хвороб, а й роблять її бадьорішою і уважнішою (МОЗУ, 2018).

Раціональне харчування в школі – це інвестиції як у здоров'я так й у академічну успішність школярів. Коли діти хворі та голодні, вони не здатні добре вчитися. Коли діти не отримують якісної освіти, у них менше шансів бути здоровими. Доступність раціонального харчування для дітей шкільного віку є інвестицією в майбутнє країни та є одним з основних засобів профілактики захворювань людини впродовж всього його життя.

Цей взаємозв'язок між освітою, харчуванням і здоров'ям вимагає більш інтегрованого, системного підходу до здоров'я в школі і харчування, а також узгоджених дій для впровадження ефективної багатокomпонентної політики та програм у масштабах всього світу. ООН та інші міжнародні організації (Продовольча та сільськогосподарська організація Об'єднаних Націй (ФАО), Глобальне партнерство з освіти (GPE), Організація з питань освіти, науки і культури (ЮНЕСКО), Дитячий фонд ООН (ЮНІСЕФ), Постійний комітет з питань харчування (UNSCN), Світовий банк, Всесвітня продовольча програма (ВПП) і Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) відгукнулися на цей заклик, створивши нове партнерство «Покращення ефективного шкільного здоров'я та харчування», яке спрямоване на покращення здоров'я та харчування дітей шкільного віку. Особливо вразливим є контингент дітей молодшого шкільного віку.

Завдяки об'єднаним амбіціям і діям партнерство намагається поставити здоров'я та харчування в школах як ключовий пріоритет на національному

рівні, у межах регіональних та глобальних програм створення людського капіталу країни.

Ефективне інвестування в здоров'я, харчування та благополуччя учнів через програми, які пов'язують освіту, здоров'я та харчування систем, є пріоритетом ООН до 2030 року. Це сприяє досягненню принаймні десяти цілей сталого розвитку, пов'язаних з бідністю (SDG1), голодом (SDG2), здоров'ям (SDG3), освітою (SDG4), гендерною рівністю (SDG5), чистою водою і санітарією (SDG6), економічним зростанням (SDG8), скороченням соціальної нерівності (SDG10), миром, справедливістю та міцними інституціями (SDG16) та зміцненням партнерства (SDG17).

В Україні діти молодшого шкільного віку складають близько 30 % від загальної чисельності дітей 6-14 років (Держстат, 2020), тобто 1300000 осіб. З початком широкомасштабної агресії Росії значна кількість дітей виїхала з країни, або були переміщені в кордонах України, але навіть з станом на 2017 рік 1/8 дітей нашої країни зазнали впливу збройного конфлікту на Донбасі.

У цих умовах, дані щодо стану фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку одержані до 2014 року, є нерелевантними. Водночас, кількість досліджень особливостей аліментарного статусу дітей 6-9 років є невеликою (Бабієнко В.В. та ін., 2015; Авдієвська О.Г., Даніленко Г.М., 2019).

Залишаються недостатньо дослідженими аспекти якісного вмісту раціонів харчування дітей молодшого шкільного віку, зокрема фактичного споживання основних нутрієнтів, в тому числі есенціальних амінокислот .

Раціональне харчування школярів будується на дотриманні наступних принципів:

- а) забезпечення відповідності енергетичної цінності раціону харчування енергозатратам організму;
- б) задоволення фізіологічних потреб організму у визначеній кількості енергії і співвідношенні у харчових речовинах;

в) дотримання оптимального режиму харчування, тобто фізіологічно обґрунтованого розподілу кількості споживаної їжі протягом дня.

Їжа у школі має бути не тільки корисною, але й смачною і різноманітною. Тому в Україні було розгорнуто реформу шкільного харчування. Змін іноваційного характеру мав зазнати не тільки якісний склад шкільного меню та рецептури приготування основних страв, але й «форми організації харчування, рекомендації до обладнання харчоблоків та роботи з постачальниками, а також підходи у формуванні культури здорового харчування у школярів, як наскрізної компетенції Нової української школи» (МОЗУ, 2018).

Запровадження реформи шкільного харчування розпочате у 2019 році мало на меті створення забезпечення школярів здорового вибору харчових продуктів, страв і напоїв у закладах освіти. Надалі, цей вибір, підкріплений відповідними знаннями, мав впливати на харчування дітей і підлітків вдома, у закладах громадського харчування, за святковим столом (Швець О.В., 2022).

З початком пандемії коронавірусної інфекції значна частина українських дітей перейшла на дистанційне навчання, при якому шкільне харчування виявилось недоступним. Втім, при правильному застосуванні сучасних принципів нутриціології та дієтики, кращих зразків міжнародного досвіду у забезпеченні харчування дітей, можна забезпечити дітей повноцінними раціонами харчування навіть коли вони навчаються дистанційно.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано в рамках науково-дослідної роботи кафедри гігієни та медичної екології Одеського національного медичного університету «Аліментарні фактори індивідуального та популяційного здоров'я населення півдня України» (номер держреєстрації 0117U004735). Фрагмент НДР, присвячений гігієнічній оцінці регіональних особливостей харчування і їх впливу на формування здоров'я окремих вікових категорій населення (на

прикладі обраних районів Одеської області). Дисертантка є співавтором теми.

Метою дисертаційного дослідження була гігієнічна оцінка фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку що проживають у різних соціально-економічних умовах на півдні України.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні клінічні завдання:

1. Визначити відмінності у соціально-економічному статусі родин дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України.
2. Провести гігієнічну оцінку складу раціонів харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України.
3. Оцінити споживання есенціальних нутрієнтів з добовими раціонами харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України.
4. Дослідити закономірності фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України.
5. Розробити підходи до оптимізації харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України.

Об'єкт дослідження: діти молодшого шкільного віку

Предмет дослідження: харчування дітей молодшого шкільного віку, фізичний розвиток дітей молодшого шкільного віку

Методи дослідження: загально-гігієнічні, інструментальні, психометричні, медико-статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Розширені уявлення щодо сучасного стану фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України. Вперше визначені відмінності у соціально-економічному статусі родин дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України. Одержані додаткові дані щодо складу раціонів харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України. Вперше у сучасних умовах проведені дослідження

споживання есенціальних нутрієнтів з добовими раціонами харчування у дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України, в тому числі споживання аргініну та гістидіну. Вперше досліджені закономірності фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України. Вперше науково обгрунтовані підходи до оптимізації харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України.

Обгрунтування і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій дисертанта підтверджено їхньою апробацією на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях, впровадженням у практику роботи санітарно-епідеміологічної служби та навчальних закладів, засвідченим відповідними актами. Дослідження виконане на репрезентативному матеріалі, одержані дані опрацьовані з використанням адекватних до завдань дослідження методів статистичного аналізу.

Наукове значення роботи полягає у поглибленні уявлень про фактичний стан харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають у різних соціально-економічних умовах в населених пунктах Півдня України.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження впроваджені у практику Одеського районного відокремленого підрозділу ДУ «ОДЕСЬКИЙ ОЦКПХ МОЗ»; використовуються у викладанні розділу «Гігієна дітей та підлітків» та «Гігієна харчування» на профільних кафедрах ХНМУ, ПДМУ.

Впровадження результатів дослідження. Результати дослідження впроваджені в роботу кафедри гігієни та медичної екології №1 Харківського національного медичного університету; кафедру гігієни та екології Полтавського державного медичного університету; Одеський районний відокремлений підрозділ ДУ «ОДЕСЬКИЙ ОЦКПХ МОЗ».

Особистий внесок здобувача. Разом з науковим керівником визначені напрямки дослідження, сформульовані цілі та завдання. Дисертантом

самостійно проведено аналіз інформаційних джерел за темою дисертаційної роботи, виконано патентно-інформаційний пошук. Всі дослідження фактичного складу харчування розрахованими методами, відбір проб харчових продуктів виконані дисертантом самостійно. Здобувачем самостійно проведений статистичний аналіз одержаних результатів, написані всі розділи дисертації, сформульовані висновки та практичні рекомендації.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і висновки дисертаційної роботи були оприлюднені та обговорені на міжнародній наукових конференціях: «Актуальні проблеми науки, освіти та технологій в умовах сучасних викликів» м.Умань, Україна 2023; Науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячана 95-річчю з дня народження Л.В.Прокопової «Сучасні теоретичні та практичні аспекти клінічної медицини» Одеса, 2023; Науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 150-річчю з дня народження В.В.Вороніна «Сучасні теоретичні та практичні аспекти клінічної медицини» Одеса 2020.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 10 наукових праць, зокрема 6 статтях (з яких 3 – у наукових фахових виданнях МОН України; 3 статті – у фахових періодичних іноземних виданнях (Польща, Грузія), одна із них опублікована в журналі, що включений у наукометричну базу даних Scopus), 1 інформаційний лист, 3 тез доповідей у матеріалах конгресів і конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація викладена на 155 сторінках друкованого тексту і складається з вступу, огляду літератури, опису матеріалів і методів дослідження, чотирьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку літератури (складається з 47 найменувань кирилицею та 119 латинецею), додатків. Дисертація містить 26 рисунків та 22 таблиць.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ПРОБЛЕМИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Організація харчування дітей молодшого віку у світі

Здоров'я дітей і підлітків у будь-якому соціально-економічному середовищі є актуальним. Проблема і питання першорядної важливості, оскільки цей фактор багато в чому визначає майбутнє будь-якої країни [1, 2]. В останнє десятиліття стан здоров'я населення в нашій країні характеризується негативними тенденціями [3]. Тривалість життя в Україні значно менша ніж у більшості розвинених країн [3, 4]. Цьому сприяє зростання поширеності різних хронічних захворювань у дітей і підлітків, збільшення частки дітей із стійкими функціональними порушеннями. В останні роки потужним негативним фактором, що детермінує як дитяче здоров'я так й здоров'я нації в цілому, є погіршення соціально-економічних умов, пов'язане із російсько-українським збройним конфліктом та втрата промислового потенціалу внаслідок агресивних дій Російської Федерації [5].

Є підстави вважати, що зростаюча поширеність серцево-судинних та онкологічних захворювань у дорослих певною мірою пов'язана з харчуванням дітей [6]. Харчування є одним із найважливіших факторів, що визначають здоров'я населення [6, 7]. Правильне харчування забезпечує нормальний ріст і розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань, продовженню життя людей, підвищує працездатність і створює умови для їх адекватної адаптації до середовища [7]. Більшість дітей і підлітків, які проживають у великих містах України, мають ті чи інші розлади у стані здоров'я, викликані недостатнім надходженням в організм поживних речовин, насамперед вітамінів, макро- і мікроелементів (кальцій, йод, залізо, фтор, селен та ін.), повноцінних

білків та їх нераціональним співвідношенням [8, 9]. Через недотримання принципів харчування, здорового способу і погіршуються антропометричні характеристики дітей.

Порушення правильного харчування зумовлені як кризою у виробництві харчової сировини матеріалів і продуктів харчування, а також різким зниженням купівельної спроможності більшості населення [10]. Гостро стоїть проблема якості продуктів харчування та продовольчої сировини. Дуже низький рівень навчання населення питанням здорового, збалансованого харчування. Досі немає уніфікованої державної політики у сфері здорового харчування в Україні. Але ж харчування є одним із ключових факторів, що визначають не тільки якість життя в цілому, але й умови росту і розвитку дитини. Загальновідомо, що будь-яка, особливо білкова і вітамінна недостатність, може спричинити різкий гальмуючий вплив на процеси росту і розвитку. На жаль, значна кількість українських школярів споживає недостатню кількість тваринного білка, вітамінів та мікроелементів [10, 11]. Водночас дані про фактичне харчування дітей молодшого шкільного віку дуже обмежені, а в південному регіоні України за останні 20 років такі дослідження взагалі не проводились.

Більшість країн світу мають певні програми харчування для молодших школярів та інших вразливих верств дитячого населення [12-15]. У той же час стандартні раціони, які пропонують ці програми, не завжди відповідають принципам здорового харчування. Так, у Великій Британії 20 % молодших школярів мають ознаки ожиріння, і ця тенденція з часом поглиблюється [13].

У Сполучених Штатах працює декілька програм харчування. Проте в основному вони мають функції економічної підтримки сімей з низьким рівнем доходів, при цьому мало уваги приділяється якісному складу раціону. Національна програма шкільних обідів (NSLP) — це програма харчування, яка підтримується федеральним бюджетом та працює в державних і некомерційних приватних школах і школах-інтернатах. Вона

пропонує дітям збалансовані, недорогі або безкоштовні обіди кожного навчального дня. Програма створена відповідно до Закону про національний шкільний обід, підписаний президентом Гаррі Труменом у 1946 році. Близько 7,1 млн. дітей взяли участь у NSLP в перший рік її дії. Відтоді програма досягла поширення у всій країні, у 2016 році нею користувалися 30,4 млн дітей [14]. Для порівняння, зараз у Сполучених Штатах нараховується 57 мільйонів дітей шкільного віку.

Слід зазначити, що ланч-бокси за програмою NSLP не покривають всіх потреб дитини у есенціальних нутрієнтах. Як правило в основі їх – стандартні сендвічі з калорійністю 375-446 ккал за порцію, та білковою цінністю на рівні 19-28 г. Дитині пропонується вибір інгредієнтів як вегетаріанських так й тваринного походження [14].

Програма шкільних сніданків (SBP) надає відшкодування за кошти державного бюджету для некомерційних організацій у школах-інтернатах. Користуються нею ще 10 мільйонів дітей [15].

Програма харчування дітей і дорослих (CACFP) – це федеральна програма, яка відшкодовує витрати вартості повноцінного харчування та закусок для дітей та дорослих, які мають право на обслуговування в дитячих садках, центрах денного догляду для дітей та центрах денного догляду для дорослих. CACFP також відшкодовує вартість харчування дітей та молоді, які беруть участь у позашкільних програмах, дітей у притулках, у тому числі у випадку надзвичайних ситуацій, а також для дорослих старше 60 років або людей з обмеженими можливостями, які зараховані до закладів денного перебування. Раціони CACFP є максимально наближеними до нормативних вимог щодо споживання основних нутрієнтів та за своєю енергетичною цінністю [16, 17].

У Мексиці ситуація зі шкільним харчуванням для молодших школярів набагато гірша [18]. Лише 27 % з продуктів, що споживаються дітьми, відповідають нормам харчування. Повноцінний сніданок у школі мають 18 % дітей, обід – не більше 10 %. У 32 % випадках школа надавала

додаткове харчування, яке не у повній мірі відповідало гігієнічним вимогам. Якість ланч-бокс продуктів, принесених дітьми з дому, зазвичай була низькою. Останнім часом у країні помітна тенденція до покращення якості шкільного харчування, але це переважно стосується шкіл великих міст [18].

У країнах, що розвиваються, як правило, харчування дітей молодшого шкільного віку є дефіцитним [19-22]. У Нігерії 9,8 % дітей молодшого шкільного віку мали дефіцит сироваткового заліза, 21 % та 32,1 % мали дефіцит цинку та міді відповідно, поширеність анемії становила 38,1%, при цьому залізодефіцитна анемія становила 13,06 %, а анемія змішаного генезу – 34,6 % [19].

Дещо кращою є система харчування дітей молодшого шкільного віку в європейських країнах [20-25]. Зокрема, багато приділяється увага профілактиці харчових захворювань та продовольчої безпеки. Особливо висока якість харчування для дітей шкільного віку характерна для Скандинавії, Німеччини, Австрії та Швейцарії [20-22].

У Великій Британії діє національна програма забезпечення дітей шкільного віку дешевим або безкоштовним харчуванням, при чому пропонуються не лише ланчі, але й альтернативні форми харчування, в тому числі торгові автомати та малі крамниці (tuck shops) [26]. Склад раціонів максимально наближений до вікової норми.

У початкових і середніх школах Японії дітям заборонено приносити обід з дому [27]. Усі учні повинні харчуватися однаковим шкільним обідом, дотримуючись спланованого меню дієтологів. Обід вважається не тільки часом, щоб нагодувати учнів, а й можливістю розповісти їм про здорову їжу та правильне харчування [27].

В Україні дитяче харчування характеризується низкою негативних тенденцій: недостатнє споживання продуктів, найважливіших для нормального розвитку, здоров'я та когнітивних функцій (м'ясо та субпродукти, риба, морепродукти, молочні продукти, овочі, фрукти та

натуральні соки, горіхи, мед); порушенням режиму харчування та, часто, відсутністю правильного, свідомого ставлення до харчування не лише у дитини, але й у її батьків [28].

Аналіз динаміки фактичного харчування дітей в Україні за останні десятиліття показує, що погіршення структури харчового набору, незбалансованість раціону дітей за білками, жирами, вуглеводами, вітамінами, мінеральними речовинами [29, 30]. Це негативно вплинуло на здоров'я дітей, про що свідчить призупинення акцелерації та прояви децелерації фізичного розвитку дітей в Україні, збільшення поширеності астеничних станів серед дітей дошкільного та шкільного віку. Найбільш складна ситуація спостерігається останніми роками серед дітей сімей переселенців та тих, хто проживає в прилеглих районах географічного розташування до тимчасово окупованих регіонів сходу України [30].

За даними вітчизняних дослідників [31] сучасний харчовий раціон дітей дошкільного віку в Україні є незбалансованим, містить надлишок енергії та білків, але недостатню кількість вітамінів і мікроелементів. Найбільш вираженим є аліментарний дефіцит цинку, заліза, кальцію та вітамінів А, D, Е, В6, В12, В1. Були встановлені статистично значущі асоціації між аліментарним дефіцитом та ризиком залізодефіцитної анемії й інфекційних захворювань.

1.2. Проблеми аліментарного забезпечення дітей молодшого шкільного віку

Аліментарний дефіцит у дітей молодшого віку асоціюються зі зниженою успішністю, низькою фізичною працездатністю, порушенням фізичного розвитку [32-36]. Експерти ВООЗ відзначають у якості глобальної проблеми високу поширеність недостатньої ваги серед дітей різних країн (від 8 % до 39 %), відставання в рості (від 16 % до 29 %), значну поширеність вітамінодефіцитних станів, зокрема дефіциту вітаміну

А та пов'язаних із ним офтальмологічних ускладнень (гемералопія, кератомаліяція, кератит) [32, 33]. Ще одна проблема, яка має глобальне значення – це дефіцит заліза, за оцінками частота ЗДА серед школярів складає у деяких країнах від 24 % до 31 % [32, 35].

За даними Няньковського С.Л. та ін. (2021) порушення апетиту мали 28,9 % учнів початкової школи, при цьому знижений або поганий апетит мали 23,6 %, надмірний — 5,3 % дітей. Нормальний індекс маси тіла був визначений у 73,7 % школярів, знижений — у 9 %, збільшений — у 17,3 %. Для більшості школярів було характерним збільшене щоденне споживання білків, вуглеводів, калорій, насичених жирів і холестерину, а також недостатнє щоденне споживання поліненасичених жирів, вітамінів (А, Е, С, D, В1, В9, В12) та мінералів (Са, Mg, Fe, Cu, Zn, P, J, Se) [8, 37].

Таким чином, сучасний раціон харчування учнів початкових класів в Україні, на думку авторів, є незбалансованим. Він містить надмірну кількість енергії, вуглеводів, білків з одночасним дефіцитом жирів, поліненасичених жирних кислот, мікро- та макроелементів, вітамінів, що може вплинути на здоров'я дітей, їх фізичний та інтелектуальний розвиток, спричинити проблеми з вивчення шкільної програми. У значній кількості школярів виявлений поєднаний дефіцит вітамінів і мінералів. Формування харчового дефіциту в школярів є досить різноманітним і потребує індивідуального підходу до корекції харчування дитини, в деяких випадках також необхідна консультація дієтолога та вживання низки дієтичних добавок [37]. Недоліком даної роботи є те, що вона цілком базується на результатах опитування та не містить натурних спостережень з безпосереднім визначенням вмісту окремих нутрієнтів у різних продуктах харчування.

В окремих роботах аналізується поширеність дефіциту вітаміну D у дітей шкільного віку [38-40]. Навіть у країнах субтропічного та тропічного клімату, де експозиція до ультрафіолету є достатньою, у дітей часто виявляються ознаки рахіту та кісткових деформацій, характерних

для дефіциту вітаміну D. Причинами цього є насамперед дефіцит у раціоні жирів та наявність хронічних захворювань, які впливають на синтез холестерину та зрештою холекальциферолу [38].

Основна частина публікацій щодо харчування дітей та підлітків присвячена впливу дефіциту заліза та йоду [39, 40]. Це пов'язано як із суто епідеміологічними причинами (вони мають значне поширення, клінічні прояви легко документуються, а дефіцит легко коригується), так й з зацікавленістю компаній, що виробляють фортифіковані харчові продукти для корекції дефіциту [41-44]. Набагато менше публікацій присвячено дефіциту есенціальних амінокислот, інших мікро- та макроелементів, вітамінів [45].

В останні роки у всьому світі збільшується частота ожиріння у дітей та підлітків [46-49]. Навіть у країнах що розвиваються, частка дітей з ознаками переїдання збільшується. У країнах Латинської Америки від 20 % до 35 % дітей шкільного віку мають надлишкову вагу, а 10-20 % страждають на ожиріння [46]. З іншого боку у країнах Африки та Південно-Східної Азії частка дітей з дефіцитом ваги тіла перевищує 20% [1, 47].

На думку Robenek H., Roeggeler B. (2013) одним з найбільш важливих предикторів нормального функціонування нитрергічних регуляторних механізмів є забезпеченість організму дитини умовно замінною амінокислотою – аргініном [50]. Подібну позицію мають й деякі вітчизняні вчені [51-53].

1.3. Загальна характеристика аргініну

Аргінін, також відомий як l-аргінін (символ Arg або R), - це α -амінокислота, яка використовується в біосинтезі білків [54, 55]. Він містить α -аміногрупу, α -карбонову кислоту та бічний ланцюг, що складається з 3-вуглецевої аліфатичного прямого ланцюга, що

закінчується групою гуанідино. При фізіологічному рН карбонова кислота депротонується ($-\text{COO}^-$), аміногрупа протонізується ($-\text{NH}_3^+$), а група гуанідино також протонізується, даючи форму гуанідину ($-\text{C}-(\text{NH}_2)_2^+$), утворюючи аргінін як заряджену, аліфатичну амінокислоту. [55, 57] Аргінін є попередником біосинтезу оксиду азоту. Він кодується кодонами CGU, CGC, CGA, CGG, AGA та AGG.

Аргінін класифікується як умовно незамінна амінокислота, в залежності від стадії розвитку та стану здоров'я людини [58, 59]. Діти не здатні синтезувати або створювати внутрішньо аргінін, що робить амінокислоту есенціальною для них [60]. Більшість здорових людей не потребують доповнення аргініном, оскільки він є компонентом усіх білковмісних продуктів [61-63] і може синтезуватися в організмі з глютаміну через цитрулін [54, 55].

Вперше аргінін був виділений у 1886 році з сіянців жовтого люпину німецьким хіміком Ернстом Шульце та його помічником Ернстом Штайгером [54, 64]. Він назвав його від грецького *árguros* (ἀργυρος), що означає "срібло", через сріблясто-білий вигляд кристалів нітрату аргініну. [64]. У 1897 р. Шульце та Ернст Вінтерштейн (1865–1949) визначили структуру аргініну [64, 65]. В подальшому, Шульце та Вінтерштейн синтезували аргінін з орнітину та ціанаміду у 1899 р. [64], але деякі сумніви щодо структури аргініну зберігалися [54] аж до його синтезу Соренсеном у 1910 р. [64, 65].

Аргінін традиційно отримують шляхом гідролізу різних дешевих джерел білка, таких як желатин [54]. Його також комерційно отримують шляхом ферментації глюкозомісних розчинів [54, 64, 65].

1.4. Фізіологічна роль аргініну

Аргінін є умовно незамінною амінокислотою у людини та гризунів [54, 66], оскільки потреба в ній міняється залежно від стану здоров'я чи

життєвого циклу особини. Здорові дорослі зазвичай виробляють достатню кількість аргініну для власних потреб організму, але незрілі та швидко зростаючі особини потребують додаткового аргініну у своєму раціоні [56, 66]. Додатковий харчовий аргінін необхідний здоровим людям під час фізіологічного стресу, наприклад, під час одужання після опіків, травм та сепсису [66], або якщо основні місця біосинтезу аргініну, тонка кишка та нирки, мають знижену функцію [54, 66].

Джерела аргініну тварин включають м'ясо, молочні продукти та яйця [54, 55, 67, 68], а рослинні джерела включають насіння всіх типів, наприклад зернові, бобові та горіхи [67]. Найвищий вміст аргініну має насіння гарбуза (4,67 %).

Аргінін синтезується з цитруліну в метаболізмі аргініну та проліну шляхом послідовної дії цитозольних ферментів аргініносукцинатсинтетази та аргініносукцинатної ліази [54]. Це енерговитратний процес, оскільки для кожної синтезованої молекули аргініносукцинату одна молекула аденозинтрифосфату (АТФ) гідролізується до аденозинмонофосфату (АМФ), споживаючи два еквіваленти АТФ.

Після відкриття біологічної ролі оксиду азоту, питання нутриціологічного забезпечення організму аргініном, а також ендогенного його синтезу дискутуються на поважних наукових форумах та стають підставою для розробки нових лікарських засобів та нутрицевтиків [69-72].

З урахуванням того, що у синтезі аргініну бере участь значна кількість генів, динамічна регуляція їх специфічної для клітин і тканин експресії продовжує являти значні проблеми для розуміння процесів метаболізму аргініну на рівні клітини, тканини та всього організму [54, 69].

На рисунку 1.1 зображені основні метаболіти аргініну, які утворюються під дією 4-х наборів ферментів, які використовують аргінін як субстрат: гліцин амідиотрансферази (AGAT) 3, NO синтази (NOS; відомо три ізоферменти), аргінази (2 ізоцими) та аргініндекарбоксилаза [73].

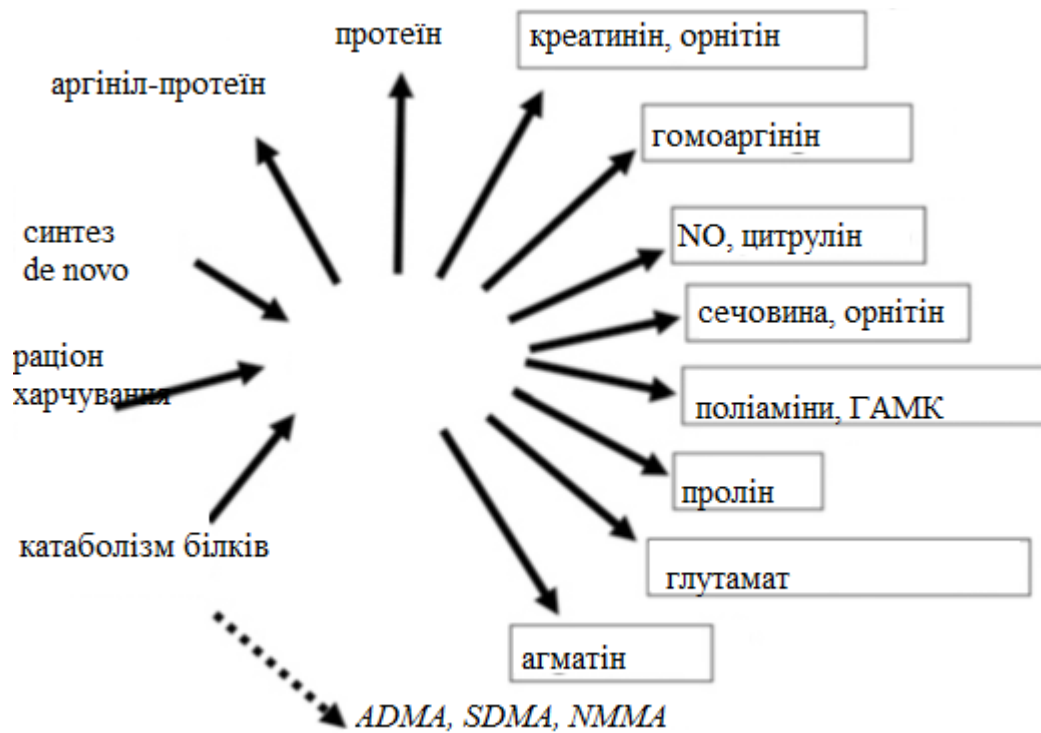


Рис. 1.1. Основні метаболіти аргініну (за Morris SM et al., 2016) [54]

Список загальних метаболітів аргініну та ферменти, що приймають участь у їх утворенні, наведені в таблиці 1.1. Вочевидь, вона не є вичерпною, адже ж деякі метаболіти (наприклад, орнітин та цитрулін) можуть продукуватися декількома шляхами, так само як не можна виключити утворення оксиду азоту та глутамату з інших, не пов'язаних з аргініном, прекурсорів [69, 73].

Таблиця 1.1

Метаболіти та ензими, які приймають участь в обміні аргініну

Метаболіт	Ензим(и)
Аргінін	Аргініносукцинатна ліаза
Орнітин	аргіназа, орнітин амінотрансфераза, аргінін:гліцин амідинотрансфераза
Цитрулін	Орнітин транскарбамілаза, NOS (NOS-1, NOS-2, NOS-3), диметиларгінін диметиламіногідролаза

Продовження табл.1.1

Сечовина	Аргінази сечовини I та II, агматинази
Оксид азоту	NO-синтази (NOS-1, NOS-2, NOS-3), гем-асоційовані глобіни (наприклад, дезоксигемоглобін, міоглобін), молібден-місткі металоферменти (наприклад, сульфітоксидаза, білки mARC)
Креатин	Гуанідиноацетат метилтрансфераза
Гомоаргінін	Аргінін:гліцин амідинотрансфераза
Гуанідиноацетат	Аргінін:гліцин амідинотрансфераза
Агматин	Аргініндекарбоксилаза
Пролін	Пірролін-5-карбоксилатредуктаза
Глутамат	Пірролін-5-карбоксилатдегідрогеназа, глутаміназа, трансамінази
Путресцин	Орнітиндекарбоксилаза, агматиназа
ГАМК	глутаматдекарбоксилаза, альдегіддегідрогеназа, ГАМК-деацетилаза

В цілому для організму синтез аргініну відбувається переважно через кишково-ниркову вісь: епітеліальні клітини тонкої кишки виробляють цитрулін, головним чином з глутаміну та глутамату, який по крові надходить до клітин проксимальних каналців нирки, які витягують цитрулін з циркуляції і перетворюють його в аргінін, який повертається в циркуляцію [54]. Це означає, що порушення функції тонкого кишечника або нирок може зменшити синтез аргініну, збільшуючи потребу в раціоні.

Синтез аргініну з цитруліну також відбувається на низькому рівні в багатьох інших клітинах, і клітинна здатність до синтезу аргініну може бути помітно збільшена за обставин, які збільшують вироблення індукованого NOS. Це дозволяє цитруліну, побічному продукту окису азоту, каталізованому NOS, перероблятися до аргініну шляхом, відомим як шлях цитрулін-NO або аргінін-цитрулін. Це демонструє той факт, що в багатьох типах клітин синтез NO може бути певною мірою підтриманий цитруліном, а не тільки аргініном. Однак ця переробка не є кількісною, оскільки цитрулін накопичується в клітинах, що виробляють NO разом з нітратами та нітритами, стабільними кінцевими продуктами розпаду NO [54, 55].

Аргінін відіграє важливу роль у поділі клітин, загоєнні ран, виведенні аміаку з організму, імунній функції [54, 55, 69] та синтезі гормонів [69]. Він є попередником синтезу оксиду азоту (NO) [73], що робить його важливим для регулювання артеріального тиску [73-75].

Бічний ланцюг аргініну є амфіпатичним, оскільки при фізіологічному рН він містить позитивно заряджену групу гуанідинію, яка є дуже полярною на кінці гідрофобного аліфатичного вуглеводневого ланцюга.

Оскільки глобулярні білки мають гідрофобні внутрішні поверхні та гідрофільні поверхні, [54] аргінін зазвичай міститься на зовнішній стороні білка, де гідрофільна головна група може взаємодіяти з полярним середовищем, наприклад, беручи участь у водневих зв'язках та сольових містках [54, 55]. З цієї причини він часто зустрічається на межі розділу двох білків [66]. Аліфатична частина бічного ланцюга іноді залишається під поверхнею білка [54, 66].

Залишки аргініну в білках можуть бути знищені ферментами PAD з утворенням цитруліну в процесі посттрансляційної модифікації, яка називається цитрулінацією. Цей процес важливий для розвитку плоду, він є частиною нормального імунного процесу, а також контролю експресії генів, але також значний при аутоімунних захворюваннях [76, 77]. Інша

посттрансляційна модифікація аргініну включає метилювання білками метилтрансферазами [54].

Аргінін є безпосереднім попередником NO, важливою сигнальною молекулою, яка може виконувати роль другого месенджера, а також бути міжклітинним месенджером, який регулює розширення судин, а також виконує функції в реакції імунної системи на інфекцію [73, 78, 79].

Аргінін також є попередником сечовини, орнітину та агматину; необхідний для синтезу креатину; а також може бути використаний для синтезу поліамінів (переважно через орнітин та меншою мірою через агматин, цитрулін та глутамат.) Присутність близького родича асиметричного диметиларгініну (ADMA) пригнічує реакцію оксиду азоту; тому ADMA вважається маркером судинних захворювань, так само як L-аргінін вважається ознакою здорового ендотелію [54, 55].

Аргінін, що вводиться внутрішньовенно, використовується у тестах стимуляції гормону росту [54, 55, 66, 73]. Огляд клінічних випробувань прийшов до висновку, що призначення аргініну перорально у якості нутріцевтика зменшує секрецію гормону росту, що зазвичай пов'язано з фізичними вправами [79, 80] Нещодавнє дослідження показало, що хоча пероральне застосування аргініну й підвищує рівень L-аргініну в плазмі, проте він не викликає збільшення синтезу гормону росту [73, 80].

Мета-аналіз показав, що L-аргінін знижує артеріальний тиск в середньому на 5,4 мм рт.ст. для систолічного артеріального тиску та 2,7 мм рт.ст. для діастолічного артеріального тиску [69, 73]. Призначення L-аргініну знижує діастолічний артеріальний тиск і подовжує вагітність у жінок з гестаційною гіпертензією, включаючи жінок з високим кров'яним тиском як частину прееклампсії. Це не знижувало систолічний артеріальний тиск і не покращувало вагу при народженні [81, 82].

L-аргінін-це напівнезамінна амінокислота, на яку особливо багаті деякі продуктами харчування, такі як м'ясо та горіхи [54, 67, 68, 83-86]. L-аргінін є субстратом для ферменту оксиду азоту синтази (NOS), який відповідає за

виробництво оксиду азоту. Оксид азоту, що виробляється в ендотелії судин ендотеліальним NOS, відповідає за розслаблення клітин гладкої мускулатури і необхідний для зниження артеріального тиску. Будь-яке поліпшення ендотеліальної функції допоможе запобігти серцево-судинним захворюванням. L-аргінін також використовується клітинами імунної системи, де індукований ферментами NOS продукує оксид азоту для клітинної сигналізації або окислювальної бактерицидної дії. Отже, L-аргінін може допомогти знизити рівень зараження, особливо в ситуаціях, які порушують імунну функцію, такі як операція або важка хвороба [73, 87].

Аргінін використовується як діагностичний стимулятор гіпофіза для вимірювання резерву гормону росту людини (гормону росту) для таких станів, як пангіпопітуїтаризм, карликовість гіпофіза, хромофобна аденома, післяопераційна краніофарингіома, гіпофізектомія, травма гіпофіза, акромегалія, гігантизм та проблеми росту [73, 80].

Значна кількість перорально введеного аргініну не надходить у системний кровоток у дорослих, оскільки 40 % харчового Arg руйнується тонкою кишкою при метаболізмі першого проходження [64]. На відміну від цього, в абсорбційних епітеліальних клітинах (ентероцитах) тонкої кишки новонароджених спостерігається невелика активність аргінази, і майже весь абсорбований аргінін, який не використовується локально для синтезу білка, може потрапити до ворітної вени немовлят [64, 75, 73]. Оскільки аргінін є азотистим попередником для синтезу оксиду азоту за допомогою NO-синтази (NOS) і регулює життєво важливі метаболічні шляхи, зростає інтерес до Arg харчування та фізіологія за межами синтезу білка [83, 84].

1.5. Аліментарні фактори у забезпеченні організму аргініном

Рекомендоване добове надходження аргініну у більшості країн невизначене [54, 85-87], окремі автори рекомендують споживати не менше 2-3 г аргініну на добу [85]. Продукти харчування з високим вмістом аргініну

(1,3–2,4 %) включають свинину, курятину, горох, волоські та кедрові горіхи [83-86]. За даними Бабієнка В.В. (2013), основним джерелом аргініну для Півдня України є дрібна морська риба та морепродукти (кілька, чорноморська хамса, креветки) та м'ясо птиці [86].

L-аргінін - основна амінокислота у фізіологічних рідинах. Його вміст порівняно високий у морепродуктах, соці кавуна, горіхах, насінні, водоростях, м'ясі, концентраті рисового білка та ізоляті соєвого білка, але низький у молоці більшості ссавців [83, 84]. Результати NHANES III свідчать про те, що середнє споживання аргініну для дорослого населення США становить 4,4 г/день, при цьому 25, 20 та 10 % людей споживають <2,6 (неоптимально), 5–7,5 та > 7,5 г /день відповідно . Крім того, у недоношених дітей, які складають 10–12 % новонароджених, спостерігається виражений дефіцит аргініну (Becker et al. 2000), що призводить до гіперамоніємії та поліорганної дисфункції [87]. Насьогодні, забезпечення адекватного споживання аргініну залишається значною проблемою як для здоров'я людей та тварин, так і для виробництва продукції тваринництва.

Аргінін стабільний в умовах стерилізації (наприклад, висока температура та високий тиск) і не токсичний для клітин (Flynn et al. 2002) [88]. Таким чином, його введення у відповідній дозі, хімічній формі та засобах є безпечним для тварин та людей. Показано, що внутрішньовенна інфузія аргініну (до 0,5 г Arg-HCl/кг маси тіла для немовлят, або 30 г Arg-HCl для дорослих) або пероральний прийом аргініну (9 г Arg-HCl/день для дорослих) не чинять несприятливий вплив на людину (Shao, Nathcock 2008) [89]. Однак більш високі пероральні дози Arg-HCl (> 9 г/добу) іноді асоціюються з нудотою, дискомфортом у шлунково-кишковому тракті та діареєю у деяких суб'єктів (Grimble 2007) [90], що може бути результатом швидкого та надмірного вироблення NO у шлунково-кишковому тракті а також через порушення кишкового всмоктування інших харчових основних амінокислот (лізину та гістидину). Рішенням цієї потенційної проблеми може

стати альтернативне використання L-цитруліну, попередника синтезу аргініну [91].

Оскільки надмірна продукція NO руйнує клітини, не рекомендується вводити аргінін пацієнтам з важкими інфекціями, активними запальними або аутоімунними розладами, активною злоякісною пухлиною (наприклад, на пізніх стадіях пухлинного генезу) або патологічним ангиогенезом. Нарешті, як і з іншими поживними речовинами (наприклад, глюкозою, жирними кислотами, вітамінами та мінералами), неправильне використання аргініну (наприклад, висока доза та порушення кислотно-лужного балансу) може спричинити небажаний ефект [92, 93].

В останні роки збільшується популярність різноманітних харчових біологічних активних добавок, які містять аргінін. За оцінками R&D, очікується, що світовий ринок БАД із вмістом L-аргініну досягне 812,3 млн доларів США до 2027 року [94, 95]. Водночас доцільність такої активної саплементації є сумнівною, адже ж програм соціально-гігієнічного моніторингу аліментарної забезпеченості аргініном у світі досі немає. Не є виключенням й Україна [86].

L-аргінін визнається безпечним (статус GRAS) при споживанні до 20 грамів на день [96].

1.6. Застосування аргініну у сучасній медицині

Хоча в підручниках з біохімії та нутріціології часто зазначається, що аргінін утворюється в печінці ссавців, синтезу аргініну через цикл сечовини печінки практично немає, оскільки печінка має надзвичайно високу активність аргінази для гідролізу аргініну у сечовину [54, 55, 73]. Концентрації аргініну у гепатоцитах дуже низькі (0,03–0,1 мМ) порівняно з 0,5–10 мМ для інших амінокислот [97].

У дорослих ендогенний синтез аргініну включає кишково-ниркову вісь [66]. А саме, цитрулін синтезується з глютаміну, глютаму і проліну в

мітохондріях ентероцитів, що вивільняються з тонкої кишки і поглинаються переважно нирками для виробництва аргініну. У новонароджених більшість цитруліну, синтезованого в ентероцитах, локально перетворюється на аргінін [66, 73].

Метаболізм аргініну регулюється кількома факторами, які включають харчові компоненти (наприклад, лізин, марганець, ω -3 жирні кислоти), гормони (наприклад, глюкокортикоїди, гормон росту та лептин), цитокіни, ендотоксини та речовини, що утворюються ендогенно (наприклад, креатинін, лактат, орнітин, P5C та метиларгініни) [98-100]. Лізин конкурує з аргініном за проникнення в клітини, а також пригнічує активність аргінази. Тому харчове співвідношення аргініну та лізину є критичним фактором, що впливає на ефект саплементації [98].

Раціон, де бракує достатньої кількості високоякісного білка, матиме серйозні негативні наслідки для здоров'я дітей, включаючи порушення лінійного росту [1, 2, 99, 100]. Через неадекватність споживання білка, дитина, що недоїдає, може мати зменшене споживання ключових амінокислот, важливих для росту, в тому числі аргініну. Діти із затримкою росту мають нижчі показники сироваткової концентрації умовно незамінної амінокислоти аргініну, а також усіх дев'яти незамінних амінокислот. Аргінін сприяє вивільненню гормону росту і відіграє важливу роль у лінійному зростанні [99].

Доклінічні дані свідчать про те, що прийом перорального аргініну збільшував ріст, ширину гомілки та остеобластної поверхні стегнової кістки, а також викликає збільшення концентрації соматотропину у сироватці. При оцінці зв'язку між споживанням аргініну та швидкістю росту доведено дозозалежну фізіологічну роль споживання білка, і, більш конкретно, споживання аргініну (до $> 3,2$ г/добу), на лінійну швидкість росту дітей [88, 99, 100]. Споживання аргініну становило від 2,8 до 3,2 г/добу й було пов'язано зі збільшенням швидкості росту порівняно з дітьми зі споживанням аргініну нижче 2,2 г/добу. Ці дані показують, що споживання аргініну може

бути пов'язане з поліпшенням лінійного росту та загальним фізичним розвитком у нормально зростаючих дітей. Переваги дієтичного споживання аргініну у дітей з недоїданням або ризиком його виникнення є сферою інтересу для майбутніх досліджень.

У дослідженні van Vught AJ et al. споживання білка було істотно пов'язано зі швидкістю росту; проте асоціація була слабшою, ніж зв'язок між споживанням аргініну та швидкістю росту ($p = 0,14$) [80, 101]. Дозозалежний характер впливу споживання аргініну на лінійний ріст у дітей дозволяє розглядати моніторинг вмісту аргініну як необхідну складову соціально-гігієнічного моніторингу.

Слід зазначити, що як дефіцит, так й надлишок аргініну у добовому раціоні може являти загрозу для здоров'я дитини. При надлишковому споживанні аргініну можливі диспептичні розлади, розвиток гострого панкреатиту, зниження артеріального тиску, бронхоспазм [54, 55, 66, 102].

1.7. Організація соціально-гігієнічного моніторингу якості харчування дітей молодшого шкільного віку

Під соціально-гігієнічним моніторингом (СГМ) розуміють державну систему спостереження, аналізу, оцінки і прогнозу стану здоров'я населення та середовища життєдіяльності людини, а також виявлення причинно-наслідкових зв'язків між станом здоров'я населення та впливом на нього факторів середовища життєдіяльності людини [103]. Моніторинг проводиться з метою забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення і використовується для складання соціально-економічних прогнозів [103, 104].

На думку Бабієнка В.В. та ін., сучасний етап розвитку соціально-гігієнічного моніторингу (СГМ) характеризується відсутністю науково обґрунтованої технології його ведення серед дитячого населення, де необхідно враховувати вікові особливості [105]. Натомість, СГМ має

надавати можливість кількісно оцінювати вплив середовища проживання на організм, що росте, з урахуванням всіх змінних факторів. Роль середовищних факторів, що впливають на процеси формування здоров'я підростаючого покоління, має важливе медичне, соціальне та економічне значення [103, 105].

Відсутність уніфікованих методичних підходів при спостереженні за дитячим населенням не дозволяє виявити ранні порушення та відхилення по всіх системах зростаючого організму, які можна вважати індикатором впливу несприятливих факторів навколишнього середовища. Натомість, відсутність таких відхилень свідчить скоріше про недостатню увагу до аспектів дитячого індивідуального та колективного здоров'я, аніж про повну відповідність віковим нормам та гармонійність розвитку.

Таким чином, до основних методичних питань, що вимагають науково обґрунтованого рішення у зв'язку з розробкою сучасної технології СГМ дитячого населення, відносяться:

- використання системного підходу для вивчення закономірностей та особливостей формування здоров'я дітей як на індивідуальному рівні, так і на рівні громадського здоров'я, з урахуванням вікової динаміки;

- обґрунтування критеріальних показників функціонального стану організму, формування адаптаційних механізмів та їх зміни під впливом середовищних впливів;

- використання принципів зворотного зв'язку для оцінки ефективності запропонованих медико-профілактичних та соціально-гігієнічних заходів, а також їх корекції з метою досягнення санітарно-епідеміологічного благополуччя дитячого населення [103].

Щодо моніторингу якості харчування школярів досвід у світі обмежений. Фахівці ВООЗ пропонують використовувати критерії моніторингу та оцінки Focusing Resources on Effective School Health (FRESH) і Глобальні стандарти ВООЗ/ЮНЕСКО для шкіл [107], які сприяють здоров'ю. У різних країнах проводиться глобальне опитування щодо здоров'я

учнів у школах [106], за допомогою якого проводять оцінку харчування та якість самозберігаючої поведінки. Такий проект, як глобальна акція ВООЗ щодо вимірювання здоров'я підлітків (GAMA) [107] консолідує та відстежує показники здоров'я та політики, щодо забезпечення школярів різного віку раціональним харчуванням оптимальної якості.

Проведення дослідження фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку в Україні дасть інформацію не лише щодо шляхів покращення аліментарного статусу даного контингенту дитячого населення, але й дозволить визначити додаткові індикатори якості харчування та харчової поведінки.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ

2.1. Програма дослідження

Дослідження проведено впродовж 2019-2021 років на базі кафедри гігієни та медичної екології Одеського національного медичного університету. Дизайн дослідження – обсерваційне когортне.

На першому етапі були проаналізовані відкриті бази даних харчової цінності різних продуктів харчування, які застосовуються у дитячому харчуванні, та фактичне споживання основних нутрієнтів.

Були проаналізовані меню-розкладки харчування 1300 дітей молодшого шкільного віку (рис. 2.1), що проживають у м. Одесі та м. Миколаєві (І група, n=510), приміських селах (ІІ група, n=491) та віддалених від обласного центра селах Одеської та Миколаївської області (ІІІ група, n=300), за весняно-літній (травень-червень) та осінньо-зимовий (листопад-грудень) період у 2019-2021 році.

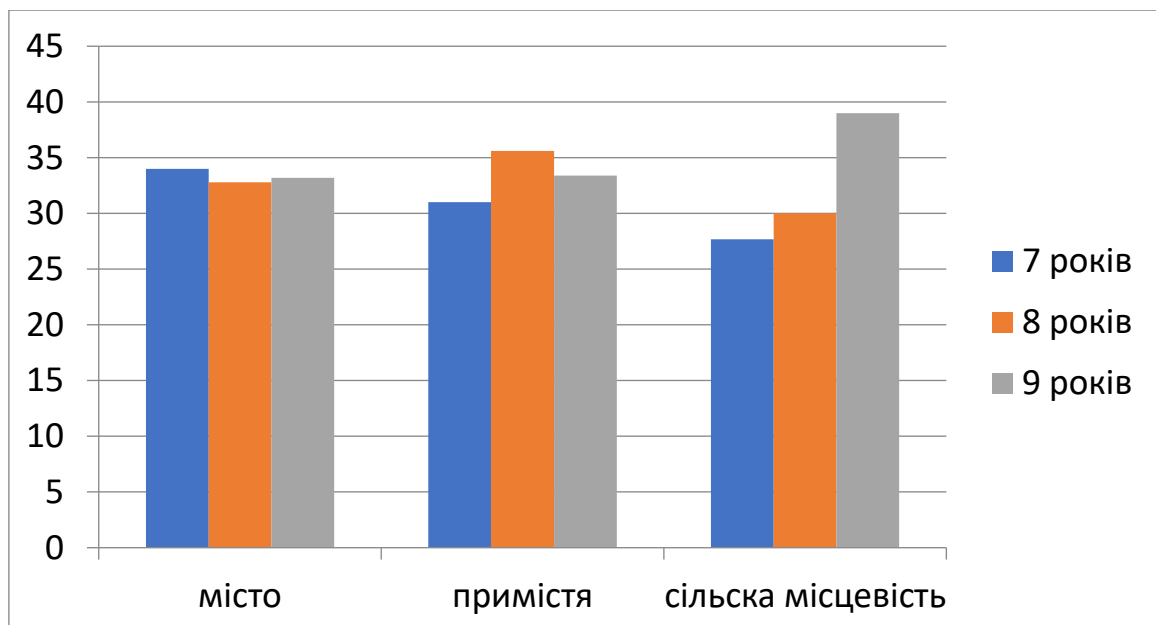


Рис. 2.1. Контингент обстежених дітей

Одночасно проведений аналіз фізичного розвитку та аліментарного статусу досліджуваного контингенту дітей.

Середній вік обстежених дітей склав $(7,8 \pm 0,1)$ років. Серед обстежених незначно переважали хлопчики (53,5 %). На рисунку 2.2 наведено гендерний розподіл дітей у різних групах порівняння.



Рис. 2.2. Гендерно-віковий розподіл дітей у різних групах порівняння

Опитування у всіх вікових групах проводилося у вересні, після початку навчального року, дані збиралися за останній тиждень перед опитуванням.

На другому етапі створений алгоритм проведення соціально-гігієнічного моніторингу стану фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку, та впроваджено його на рівні вітчизняних освітніх закладів.

2.2. Оцінка фактичного харчування

Для оцінки фактичного харчування використано хронометражно-ваговий та анкетний методи [108]. У якості джерел інформації аналізували накопичувальні відомості харчоблоків та меню-розкладками за тиждень навесні та восени. Домашнє харчування оцінювали за допомогою

опитувальників, які містили питання про склад харчування за тиждень, за який аналізувалося й організоване харчування.

Аналіз складених індивідуальних карт харчування проводився шляхом оцінки фактичного споживання продуктів та окремих нутрієнтів, відповідності спожитого нормативним кількостям [108, 109].

Додатково оцінювали час, витрачений дитиною на різні види діяльності та дозвілля, з наступним розрахунком енерговитрат та їх відповідності енергетичній цінності раціону [110]. Похибку розрахункового методу від реального споживання нутрієнтів, енергоємності раціону приймали на рівні $\alpha=10\%$.

Загальне споживання мікро- та макронутрієнтів оцінювали розрахунковим методом. Інформація про вміст мікроелементів, вітамінів та амінокислот, в тому числі аргініну у різних продуктах харчування одержана з USDA/FDA Nutrient Database [111].

2.3. Оцінка аліментарного статусу

Аліментарний статус оцінювали за даними фізичного розвитку та медичних обстежень в динаміці.

Фізичний розвиток дітей молодшого шкільного віку оцінювали на підставі визначення антропометричних (стан шкірних покривів та слизових оболонок, ступеня жировідкладення, характеристики опорно-рухового апарату (наявність або відсутність кістково-скелетних деформацій, стігм дизембріогенезу, форма грудної клітки, хребта, ніг та стоп), антропометричних (довжина та маса тіла, об'єм грудей) та фізіометричних показників (життєва ємність легень, кистева сила) з їх подальшою оцінкою за шкалами Z-scores [112].

При оцінці шкірних покривів звертали увагу на колір, зволоження, наявність петехіальних крововиливів, висипки, дисколоритичних ділянок, тургор м'яких тканин. При оцінці видимих слизових звертали увагу на

наявність енантеми, гіперемії, ексудації, їх сухість. До стигм дізембріогенезу (функціонально незначних аномалій, які не є суттєвими косметичними дефектами) належать різноманітні порушення. Відповідно до рекомендацій Воронцова І.М. та ін. (1992) сумарна кількість стигм у дитини має не перевищувати п'ять одиниць [113].

При оцінці форми хребта звертали увагу на наявність деформацій, вираженість грудного кіфозу, шийного та поперекового лордозу, сколіозу [112]. Визначали деформації грудної клітки у вигляді воронкоподібних грудей, килевидних грудей, дефекти будови грудини [114]. Оцінювали також наявність варусної та вальгусної деформації нижніх кінцівок [115].

Масу тіла вимірювали за допомогою медичних ваг ВЕМ-200 вранці натще, після спорожнення тазових резервуарів, у легкій білизні. По завершенні вимірювання фіксували результати у належній документації (журнал огляду, індивідуальна амбулаторна карта), прибирали серветку з вагів, протирали робочу поверхню дезрозчином.

Зріст вимірювали за допомогою вертикального ростоміру босоніж у положенні стоячи. Дитині пропонували стати на основу ростоміра, спершись до вертикальної планки ростомера, що має 2 шкали відділення градусів у сантиметрах. Права планка використовується для вимірювання довжини тіла стоячи, а ліва – сидячи. Дитина має стояти прямо, опустивши руки по швам, п'ятки разом, носки нарізно. Перед вимірюванням перевіряють точки доторкання дитини до ростоміру: п'яти, сідниці, міжлопаткова ділянка, потилиця. Голову дитини виставляють відповідно до вимог «франкфуртської» горизонталі, так, щоб нижній край очниці і верхній край козелка розташовувалися в одній горизонтальній площині. Після цього опускають рухому планку ростоміра без натискання до голови. Довжину тіла дитини визначають за правою частиною шкали по нижньому краю планки. Після використання ростомір оброблюють дезінфікуючим засобом [112].

Поряд із оцінкою абсолютних значень антропометричних показників розраховували індекс маси тіла за формулою [116]:

$$IMT = \frac{w}{h^2}, \quad (2.1)$$

де ІМТ = індекс маси тіла

w – вага тіла (кг)

h - зріст (м).

Оцінку компонентів складу тіла (жирової та худой маси тіла) проводили за Saunders R. у модифікації Величко В.І. та ін. [117]. Каліперометрію проводили за допомогою каліпера Ланге із вимірюванням товщини шкірно-жирових складок на рівні середньої третини плеча над біцепсом, симетрично – над трицепсом; на рівні нижнього кута лопатки та у правій пахвинній області на 2 см вище середини пахової зв'язки [118].

Жирову масу тіла визначали за наступними формулами:

а) якщо сумарна товщина складок на трицепсі та під лопаткою була менше 35 мм:

$$ЖМТ = 0,735S2 + 1,0 \text{ (для хлопців),}$$

$$ЖМТ = 0,610S2 + 5,1 \text{ (для дівчат),}$$

де ЖМТ, % — жирова маса тіла; S2 — сумарна товщина на трицепсі та гоміліці;

б) якщо сумарна товщина складок на трицепсі та під лопаткою перевищує 35 мм:

$$ЖМТ = 0,783S2 + 1,6 \text{ (для хлопців),}$$

ЖМТ = 0,546S2 + 9,7 (для дівчат), де S2 — сумарна товщина на трицепсі та під лопаткою [119].

Визначали гармонійність фізичного розвитку, його відповідність віковим стандартам [120].

Додатково оцінювали дані медичного огляду, наявність хронічних захворювань, дентальний вік. Дентальний вік визначався досвідченим стоматологом шляхом співставлення кількості постійних зубів, що прорізулися у певному віці, з урахуванням популяційних норм для цього віку. Прорізування постійних зубів починається з 6 років й завершується до 13 років (за виключенням третіх молярів) [121].

Окремо визначали контингент дітей, що знаходився на диспансерному обліку, в тому числі тих, які довго та/або часто хворіють на респіраторні вірусні захворювання [122].

Дітям, віднесених до групи ризику за аліментарним дефіцитом, рекомендували поглиблене медичне обстеження в умовах лікувально-профілактичних закладів за місцем проживання.

2.4. Розрахунок амінокислотного скору

Для всіх продуктів, зазначених у меню розкладках, розрахунковим методом оцінювали амінокислотний скор, окремо – вміст умовно незамінних амінокислот аргініну та гістідіну.

Амінокислотний скор розраховували за формулою [128]:

$$AC = \frac{X}{Y} \times 100, \quad (2.2)$$

де AC – амінокислотний скор;

X - вміст незамінної амінокислоти в г на 100 г тестованого білка;

Y - вміст тієї ж амінокислоти в г на 100 г стандартного білка за шкалою ФАО/ВООЗ.

2.5. Оцінка соціально-економічного статусу родини

Соціально-економічний статус родини оцінювали за допомогою методики Sirin S.R. (2005) [134]. Він визначався за рівнем сімейного доходу, рівня освіти батьків і професійного рівня у батьків. Рівень освіти батьків та ступінь її престижності повідомляли учні, рівень доходу визначався за методикою Всесвітнього банку [135].

2.6. Дотримання біоетичних стандартів

Дослідження було проведене відповідно етичних стандартів Гельсінкської декларації 1975 року із поправками 2005 року, а також «Конвенції про захист прав і гідності людини щодо застосування біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину» (Ов'єдо, 1997 року) та додаткового протоколу до Конвенції про права людини та біомедицину у галузі біомедичних досліджень (Страсбург, 2005 року) [136].

Перед початком дослідження батьки/опікуни дитини підписували інформовану згоду про участь у дослідженні, при цьому власне бажання дитини було обов'язковою умовою участі у дослідженні.

2.7. Визначення прогнозованого ендogenous синтезу вітаміну D

Додатково визначали середню тривалість світлового дня (СТСД) для періодів проведення чергових антропометричних досліджень за допомогою он-лайн сервісу D&T [137], а також мінімальний час, необхідний для одержання достатньої дози вітаміну D за допомогою сервісу FASTRT [138].

Час перебування на сонці визначали за допомогою розробленого авторами опитувальника.

Прогнозований ендogenous синтез вітаміну D визначали за допомогою формули:

$$D3 (IU) = VDD \times (4,861 IU/SED) \times STF \times FBE \times 100, \quad (2.3)$$

де VDD – еритемна доза

SED – тривалість експозиції до сонячних променів

FBE -фракція тіла, що опромінюється (таблиця 2.1)

Таблиця 2.1.

Фракції тіла, що підлягають впливу УФО/сонячної радіації

Обличчя	Передня поверхня ший	Кисті рук	Передпліччя	Гомілки	Плече	Стегно
7,8	1	5	6	10	4	7

Для осені за рекомендацією [139] загальну фракцію опромінення поверхні тіла приймали як 30 % від площі тіла.

2.8. Медико-статистичні методи

Статистична обробка проводилася методами дисперсійного та кореляційного аналізу з використанням програмного забезпечення MS Excel (Microsoft Corp, США) та Statistica 13.0 (TIBCO, США) [140, 141].

В залежності від типу розподілу даних, дотримання критеріїв гомоскедастичності використовували параметричні та непараметричні методи [140, 142], в тому числі парний критерій Стьюдента – для порівняння двох залежних вибірок перемінних, розподілених нормально та гомоскедастично; непарний критерій Стьюдента – для порівняння двох незалежних вибірок з дотриманням критерію гомоскедастичності при нормальному розподілі.

Для множинного порівняння вибірок з нормальним розподілом перемінних використовували критерій Ньюмана-Касла. Для даних з розподілом значень відмінним від нормального застосовували для множинних порівнянь – критерії Крускала-Уоліса, для порівняння незалежних вибірок – критерій Мана-Уїтні, залежних вибірок – критерій Вілкоксона [140-142].

Кореляційний аналіз проводився методами Пірсона (для нормально розподілених значень шкали відношень) та Спірмена (для рангових величин).

Для співставлення бінарних та рангових величин використовували бісеріальну кореляцію. Нульова гіпотеза приймалася при $p \geq 0.05$ [140-142].

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

3.1. Харчування дітей, що мешкають у великих містах

При оцінці особливостей харчування міських дітей встановлено, що у більшості з них мали місце відхилення від нормативного споживання основних продуктів, а також неоптимальні харчові стереотипи. Як відомо, харчова поведінка визначається не лише соціально-економічним рівнем, але й культурно-освітнім рівнем батьків та інших близьких родичів.

При оцінці SSE встановлено, що у більшості випадків (44,4 %) середній дохід родини на одну особу перевищував два прожиткових мінімумів (рис. 3.1), у 39,4 % - був більше прожиткового мінімуму. У 16,2 % випадків рівень доходів на одну особу в родині був менший прожиткового мінімуму. На 1 січня 2022 року прожитковий рівень в Україні складав 2393 гривні.

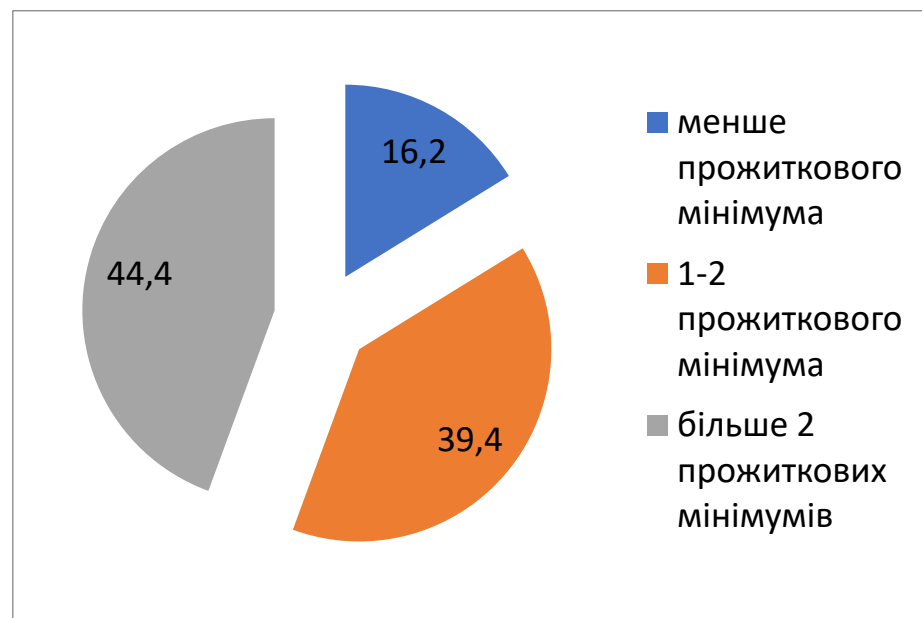


Рис. 3.1. Розподіл родин міських дітей молодшого віку за рівнем середнього доходу

З наведеним корелює розподіл родин за структурою витрат та їх пріоритетністю. На достатність доходу на базові потреби та можливість робити заощадження вказали 56 (11,2 %) респондентів, на достатність доходу без можливості заощаджувати - 168 (33,6 %) респондентів. Не вистачало грошей на деякі потреби, але вистачало на їжу у 249 (49,8 %) родин. У 27 (5,4 %) випадках рівень доходів не дозволяв навіть забезпечити родину достатньою кількістю харчових продуктів.

Проведене анкетування (табл. 3.1) показало, що у значної кількості дітей був порушений ритм харчування, мали місце пропуски вранішніх прийомів їжі (13,0 %), діти тяжіли до зловживання солодощами та харчовими продуктами з низькими нутритивними властивостями (снеки, чіпси, фаст-фуд, газовані солодкі напої) – 18,8 %, їжа усухом'ятку (2,6 %).

Таблиця 3.1.

Результати анкетування контингенту міських дітей та їх батьків

Показник	Абс.	%
Відсутність сніданку	58	
Відсутність обіду	5	
Відсутність полуденка	117	
Відсутність вечері	2	
Інші порушення режиму харчування	26	
Зловживання фаст-фудом	94	
Прийоми їжі без гарячих рідких страв (усухом'ятку)	13	
Невідповідність споживання базових продуктів харчування нормативному	295	

Продовження табл. 3.1.

Використання нутрицевтиків	68	
----------------------------	----	--

За даними анкетування (таблиця 3.1) споживання м'яса та м'ясо-ковбасних виробів (16,6 %), риби та морепродуктів (8,8 %), молочних продуктів (18,2 %), фруктів (15,0 %), ягід (12,4 %) та овочів (15,4 %) також відрізнялося від рекомендованих вікових норм.

У 68 (13,6 %) випадках діти з ініціативи батьків одержували додатково до раціону харчування мінерально-вітамінні комплекси, в переважній більшості випадків без узгодження із сімейним лікарем або педіатром. Лише у 11 (2,2 %) випадках застосування нутрицевтиків було узгоджено з лікарем.

У переважної більшості дітей харчування було триразовим (383 або 76,6 %), у 65 (13,0 %) – дворазовим, у 52 (10,4 %) – чотириразовим. На таблиці 3.2 відображене споживання основних продуктів харчування у різних вікових групах. Як видно з наведених даних кількість дітей, які нерегулярно споживали молочні продукти в тому числі сири, була невеликою й не перевищувала 20,0 %.

На відміну від даних, раніше опублікованих авторами з інших країн пострадянського простору, споживання овочів було достатнім, але у 23-26 % випадків мав місце дефіцит у харчуванні фруктів. Для порівняння, інші автори вказують, що щоденне споживання овочів у молодших школярів великого індустріального міста мали 60,3 % опитаних, фруктів – 64,4 % .

Звертає на себе увагу відносно невелике споживання соків – у кожної третьої дитини за даними опитування вони були відсутні в тижневому раціоні харчування. Історично фруктовий сік рекомендувався педіатрами як джерело вітаміну С і як додаткове джерело води для дітей, оскільки їх дієти розширювалися за рахунок включення твердої їжі з більшим навантаженням розчинених речовин на нирки. Також його іноді рекомендували дітям при запорах.

Таблиця 3.2.

Споживання деяких продуктів харчування міськими дітьми молодшого шкільного віку (абс., %)

Вік дітей	Молочні продукти		Сир		М'ясо та ковбасні вироби		Риба		Яйця		Овочі		Фрукти		Соки	
	щодня	1-2 рази на тиждень	щодня	1-2 рази на тиждень	щодня	1-2 рази на тиждень	щодня	1-2 рази на тиждень	щодня	1-2 рази на тиждень	щодня	1-2 рази на тиждень	щодня	1-2 рази на тиждень	щодня	1-2 рази на тиждень
7 років (n=170)	58	88	26	43	33	69	46	55	63	59	170	-	122	68	89	58
8 років (n=170)	54	77	30	52	45	68	42	51	66	68	164	-	135	29	92	47
9 років (n=170)	55	81	32	49	44	73	57	60	67	58	166	-	119	46	95	43

Оскільки сік приємний на смак, діти охоче його приймають. Незважаючи на те, що вживання соку має певну користь, воно також має потенційні шкідливі наслідки. Високий вміст цукру в соку сприяє збільшенню споживання калорій і ризику розвитку карієсу. Крім того, нестача білка і клітковини в соках може призвести до порушення травлення та збільшення ваги [123].

З огляду на те, що більше 50 % свого часу молодші школярі перебувають у навчальному закладі, важливою є інформація щодо харчування дітей у школі. Як показало опитування, основна частина міських дітей у віці 7-9 років одержувала харчування у вигляді ланч-боксів (334 або 66,5 %).

Переважно буфетною продукцією харчувалися 65 (13,0 %) дітей, у 148 (29,6 %) було організовано гаряче харчування у стінах шкільного закладу. Взагалі не їли під час перебування у школі 11 (2,2 %) дітей.

Аналіз меню розкладок показав (таблиця 3.3), що у цілому шкільне харчування відповідало чинним гігієнічним нормативам. Водночас, за рахунок варіаційної складової домашнього харчування дані щодо споживання основних харчових продуктів та нутрієнтів виявилися вельми гетерогенними.

Так, споживання білку у дітей 7 років коливалося у межах 60-84 г на добу (в середньому $(72,1 \pm 0,3)$ г). Частка білку тваринного походження складала близько 70,3%, що відповідає $(50,6 \pm 0,3)$ г на добу. У дослідженій популяції не було дітей, які вживали виключно рослинну їжу.

При оцінці споживання гістидину семирічними дітьми визначено, що в цілому його середньодобова квота складала $(1,1 \pm 0,1)$ г, тоді як споживання аргініну складало $(5,9 \pm 0,2)$ г на добу.

Середньодобове споживання жирів дітьми цього віку складало $(69,7 \pm 0,3)$ г, в тому числі рослинних (джерело ПНЖК) – $(21,5 \pm 0,1)$ г. Загальна кількість вуглеводів, що споживаються на добу складала в середньому $(292,3 \pm 1,3)$ г, в тому числі незахищених – $(58,2 \pm 0,4)$ г. Під незахищеними

вуглеводами розуміють продукти, які містять рафіновані «швидкі» вуглеводи із вмістом харчових волокон менше 1 %, з високим глікемічним індексом.

Таблиця 3.3.

Споживання нутрієнтів з добовим раціоном дітьми молодшого шкільного віку, що проживають у місті

Вік	білок		гіс тіди н	арг іні н	жири		вуглеводи		Харчо ві волокн а	Мінеральні речовини						вітаміни					Q, ккал
	заг	жив.			заг	ро сл.	заг	незах ищені		Na	K	Ca	P	Mg	Fe	B ₁	B ₂	B ₆	PP	C	
7 років	72,0± 0,3	50,6± 0,3	1,0 ±0,1	5,9 ±0,2	21,6± 0,3	2,3 ±0,1	29 ±1,3	58,2± 0,4	21,6± 0,1	3085 ±27	1210 ±11	857±7	743± 7	176± 2	12, 5±0,1	1,5± 0,1	1,6± 0,1	1, 5±0,1	14, 9±0,2	58,5 ±0,4	2084± 6
8 років	71,5± 0,3	50,2± 0,3	1,1 ±0,1	5,8 ±0,2	21,5± 0,3	2,8 ±0,1	29 ±1,2	58,6± 0,4	21,5± 0,1	3015 ±27	1199 ±11	841±7	746± 6	175± 2	12, 3±0,2	1,3± 0,1	1,4± 0,1	1, 5±0,1	15, 0±0,1	59,0 ±0,4	2082± 5
9 років	72,5± 0,3	50,3± 0,3	1,0 ±0,1	6,1 ±0,2	21,4± 0,3	4,5 ±0,1	29 ±1,3	58,8± 0,4	21,4± 0,2	3207 ±28	1193 ±10	860±7	752± 6	178± 2	12, 7±0,1	1,5± 0,1	1,5± 0,1	1, 5±0,1	15, 2±0,1	58,6 ±0,4	2077± 6

Загальне споживання харчових волокон (клітковини та пектинів) склало в середньому $21,6 \pm 0,1$ г на добу.

Споживання макроелементів семирічними дітьми в цілому відповідало нормативному.

Середня кількість натрію яка споживалася на добу склала (3085 ± 27) мг, калію – (1210 ± 11) мг, кальцію – (857 ± 7) мг, фосфору – (743 ± 7) мг, магнію – (176 ± 2) мг, заліза – ($12,5 \pm 0,1$) мг. Водорозчинні вітаміни споживалися у кількості близькій до нормативної. Зокрема, середньодобове споживання тіаміну склало ($1,5 \pm 0,1$) мг, рибофлавіну – ($1,6 \pm 0,1$) мг, піридоксину – ($1,5 \pm 0,1$) мг, ніацину – ($14,9 \pm 0,2$) мг, аскорбінової кислоти – ($58,5 \pm 0,4$) мг.

Енергетична цінність добового раціону у 7 річних дітей склала 2084 ± 6 ккал.

Для восьмирічних дітей споживання основних нутрієнтів було наступним. Загальний вміст білку у добовому раціоні склав ($71,5 \pm 0,3$) г при вмісті білку тваринного походження ($50,2 \pm 0,3$) г. Вміст гістидину у раціоні харчування склав ($1,1 \pm 0,1$) г, аргініну – ($5,8 \pm 0,2$) г. Споживання жирів склало ($69,6 \pm 0,3$) г на добу, в тому числі ($21,4 \pm 0,1$) г – рослинного походження. Споживання вуглеводів на добу складало ($292,3 \pm 1,2$) г, в тому числі 58,6 г – рафінованих. Основним джерелом рафінованих вуглеводів були кондитерські вироби, здобна випічка, мед. Споживання харчових волокон було на рівні ($21,5 \pm 0,1$) г на добу.

Вміст у добовому раціоні макроелементів в цілому був близьким до значень, одержаних у 7 річних дітей. Так, восьмирічні діти споживали на добу (3015 ± 27) мг натрію, (1199 ± 11) мг калію, (841 ± 7) мг – кальцію, (746 ± 6) мг фосфора, (175 ± 2) мг магнію. Добове споживання заліза з раціоном харчування склало в середньому ($12,3 \pm 0,2$) мг.

Споживання водорозчинних вітамінів було наступним. Міські діти у віці 8 років одержували на добу ($1,3 \pm 0,1$) мг тіаміну, ($1,4 \pm 0,1$) мг рибофлавіну, ($1,5 \pm 0,1$) мг піридоксину, ($15,0 \pm 0,1$) мг – ніацину. Споживання вітаміну С в середньому складало ($59,0 \pm 0,4$) мг.

Енергетична цінність добового раціону склала (2082 ± 5) ккал.

Щодо харчування більш старших дітей (9 років), то споживання основних нутрієнтів практично не відрізнялося від вищенаведених даних. На добу споживалося $(72,5 \pm 0,3)$ г білку. Квоти споживання гістидіну та аргініну склали відповідно $(1,0 \pm 0,1)$ та $(6,1 \pm 0,2)$ г.

Споживання жирів було на рівні $(69,0 \pm 0,3)$ г, у тому числі $(21,6 \pm 0,1)$ г – рослинного походження. Вуглеводна цінність раціону склала $(294,5 \pm 1,3)$ г, у тому числі $(58,8 \pm 0,4)$ г – незахищених. Споживання харчових волокон склало $(21,4 \pm 0,2)$ г на добу.

В добовому раціоні дев'ятирічних дітей було в середньому (3207 ± 28) мг натрію, (1193 ± 10) мг калію, (860 ± 7) мг кальцію, (752 ± 6) мг фосфору, (178 ± 2) мг магнію, $(12,7 \pm 0,1)$ мг заліза. Щодо вмісту водорозчинних вітамінів у раціоні, то середнє споживання тіаміну складало $(1,5 \pm 0,1)$ мг, рибофлавіну $(1,5 \pm 0,1)$ мг, піридоксіну $(1,5 \pm 0,1)$ мг, ніацину $(15,2 \pm 0,1)$ мг, аскорбінової кислоти $(58,6 \pm 0,4)$ мг.

Енергетична цінність раціону склала (2077 ± 6) ккал на добу.

Щодо споживання жиророзчинних вітамінів А та D (рис. 3.2) то воно відповідало нормативним значенням (400 мкг/добу та 600 МО/добу відповідно).

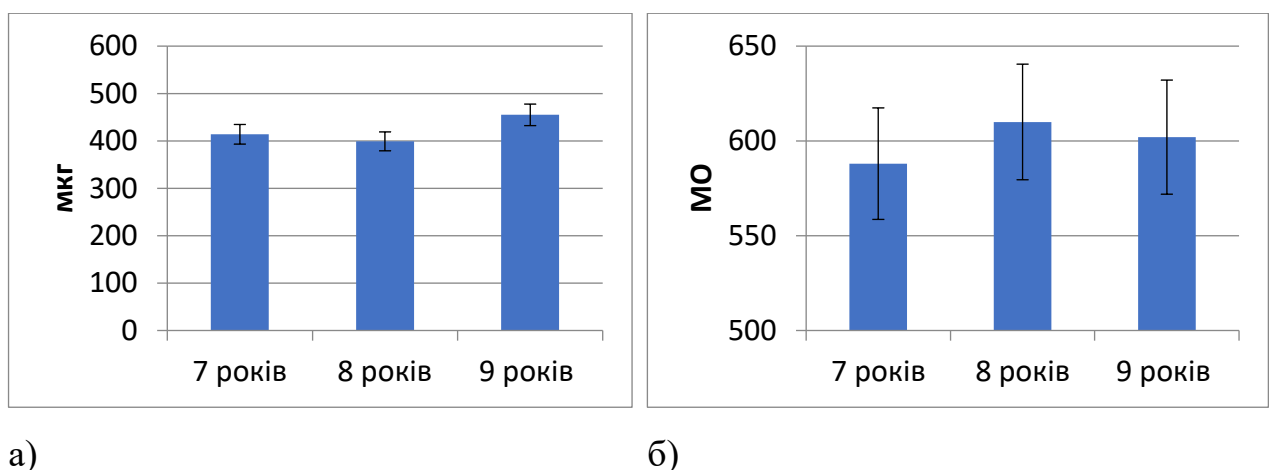


Рис. 3.2. Споживання жиророзчинних вітамінів (а – вітаміну А, б – вітаміну D)

Наведене свідчить про достатньо повноцінний якісний склад добового раціону харчування міських молодших школярів. Водночас за споживанням аргініну відзначалася значна варіабельність.

Як показали дослідження, частота вживання продуктів, багатих на аргінін мало відрізнялася у дітей різного віку. Досліджені раціони здебільшого відображали регіональні традиції харчування та вплив масової культури споживання. Переважали вказівки на часте вживання у їжу м'яса свійських тварин та птиці, морської риби, горіхів, молока та молочних продуктів (таблиця 3.4). Гендерних відмінностей у харчуванні не було.

Таблиця 3.4.

Вживання молодшими школярами з міста продуктів харчування із різним вмістом аргініну, г/добу (M±m)

Назва продукту	Вміст аргініну, г%	Вік дітей		
		7 років	8 років	9 років
Насіння гарбуза	4,76	1,1±0,2	1,1±0,1	1,5±0,2
Соя	3,10	2,4±0,4	2,6±0,2	3,2±0,4
Насіння соняшника	2,40	7,5±0,5	10,6±0,4	11,1±0,3
Волоський горіх	2,30	5,2±0,6	6,3±0,7	6,9±0,6
Фісташки	2,02	4,3±0,6	9,9±0,5	10,3±0,4
Фундук	2,23	3,2±0,3	4,3±0,5	5,2±0,4
Мигдаль	2,43	-	2,2±0,3	3,3±0,5
Кеш'ю'	2,02	4,8±0,4	5,5±0,5	5,6±0,5
Гречка	0,91	30,2±2,5	26,6±2,3	27,3±3,2
Геркулес	1,24	22,4±2,6	20,7±2,6	21,4±2,8
Пшоно	0,38	12,8±1,5	14,3±1,3	13,6±1,7
Арахіс	3,09	-	8,5±1,2	8,9±1,3

Продовження табл.3.4.

Яйця	0,89	26,6±2,2	27,3±1,9	25,5±2,5
Мідії	1,70	-	-	-
Креветки	1,50	-	10,6±1,6	-
Гриби	0,33	-	-	-
Телятина	2,10	25,0±2,3	26,4±2,5	23,8±2,6
Яловичина	2,0	12,4±1,4	18,4±2,3	16,3±2,3
Свинина	1,83	11,3±1,02	12,5±2,7	13,2±2,3
Баранина	1,6	-	-	-
М'ясо курки	1,23	22,2±1,8	18,4±2,5	17,7±2,3
М'ясо індика	1,17	-	0,2±0,02	0,2±0,02
М'ясо кролика	1,79	-	0,2±0,02	0,2±0,02
Сир	0,63	0,2±0,02	0,2±0,02	0,2±0,02
Сир твердий	0,79	0,2±0,02	0,2±0,02	0,2±0,02
Йогурт	0,11	0,2±0,02	0,2±0,02	0,2±0,02
Молоко	0,10	0,2±0,02	0,2±0,02	0,2±0,02
Морська капуста	0,10	-	-	6,6±0,5
Тофу	0,79	-	-	-
Тунець	1,54	-	-	4,2±0,4
Камбала	1,10	-	-	7,7±0,4
Скумбрія	1,50	-	8,8±0,5	9,3±0,4
Ставрида	1,39	-	-	6,1±0,3
Хек	1,10	9,9±0,5	8,7±0,4	7,9±0,4
Тілапія	1,60	-	-	3,7±0,4
Бички	1,10	7,8±0,4	-	5,9±0,4

Продовження табл.3.4

Анчоуси	1,73	-	4,1±0,4	-
Судак	1,50	11,3±0,4	12,2±0,4	9,9±0,4
Кефаль	1,50	-	5,5±0,4	-
Короп	1,40	-	7,4±0,4	6,2±0,4
Товстолобик	1,40	-	-	-
Карась	1,35	-	-	5,8±0,6
Темний шоколад	0,82	-	-	11,6±0,8
Інші горіхи	2,0-2,2	-	-	4,3±0,4
Інші морепродукти	1,1-1,7	-	-	-
Інша річкова риба	1,1-1,5	-	-	11,1±1,6
Ковбасні вироби	0,55-0,60	11,1±1,2	12,3±1,3	12,5±1,4

Загальне споживання аргініну на добу склало в середньому (5,9±0,2) г, що відповідає даним попередніх досліджень [86, 104]. Основними джерелами аргініну були горіхи, м'ясо, ковбасні вироби, морська риба та злакові.

Амінокислота аргінін є добре відомим стимулятором синтезу соматотропного гормону, важливого модулятора лінійного росту. У дослідженні van Vught AJ et al. (2013) споживання білка було істотно пов'язано зі швидкістю росту; проте асоціація була слабшою, ніж зв'язок між споживанням аргініну та швидкістю росту ($p = 0,14$) [80]. Дозозалежний характер впливу споживання аргініну, на лінійний ріст у дітей, дозволяє розглядати моніторинг вмісту аргініну як необхідну складову соціально-гігієнічного моніторингу.

Слід зазначити що як дефіцит, так й надлишок аргініну у добовому раціоні може являти загрозу для здоров'я дитини. При надлишковому споживанні аргініну можливі диспептичні розлади, розвиток гострого панкреатиту, зниження артеріального тиску, бронхоспазм [51, 52, 54, 55].

За останні роки нами розроблена концепція динамічного контролю споживання аргініну дітьми шкільного віку. В її основі лежить широке застосування методу меню-розкладок шляхом щорічного опитування контингенту учнів загальноосвітніх шкіл. Запропонований метод може з успіхом використовуватися для визначення груп ризику щодо аліментарного дефіциту есенціальних мікро- та макронутрієнтів як на регіональному так й на загальнонаціональному рівні.

3.2. Харчування дітей, що мешкають у приміських населених пунктах

Аналіз якісного та кількісного складу раціонів харчування дітей молодшого шкільного віку з передмістя показав, що у них також є відхилення від рекомендованих рівнів. Як відомо, харчова поведінка визначається не лише соціально-економічним рівнем, але й культурно-освітнім рівнем батьків та інших близьких родичів.

При оцінці SSE встановлено, що у переважній більшості випадків (72,4 %) середній дохід родини на одну особу не перевищував два прожиткових мінімумів (рис. 3.4), у 39,4 % - був більше двох прожиткових мінімумів. У 16,2 % випадків рівень доходів на одну особу в родині був менший прожиткового мінімуму.

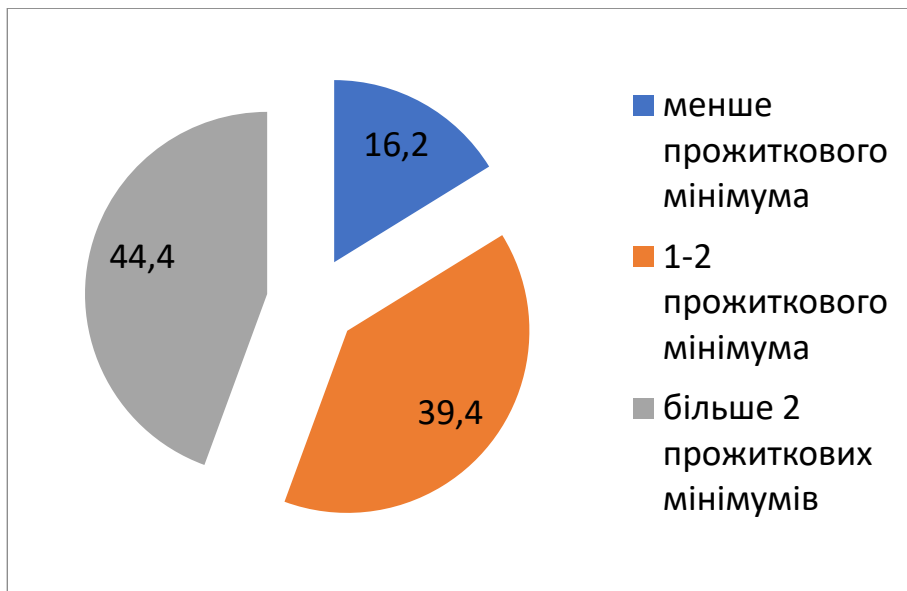


Рис. 3.4. Розподіл родин приміських дітей молодшого віку за рівнем середнього доходу

На рисунку 3.5 наведено структуру доходів родин приміських дітей. На достатність доходу на базові потреби та можливість робити заощадження вказали 69 (13,8 %) респондентів, на достатність доходу без можливості заощаджувати - 175 (35,0 %) респондентів. Не вистачало грошей на деякі потреби, але вистачало на їжу у 218 (43,6 %) родин. У 38 (7,6 %) випадках рівень доходів не дозволяв навіть забезпечити родину достатньою кількістю харчових продуктів.

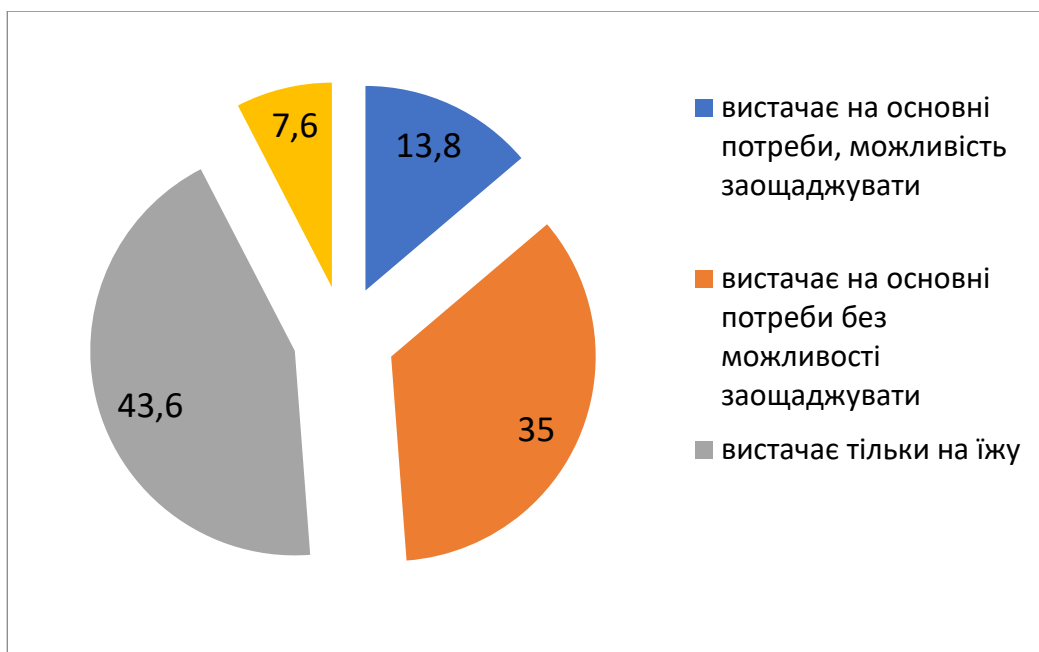


Рис. 3.5. Структура доходів родин з примістя

Раціон харчування відрізнявся (табл. 3.5) неоптимальним ритмом харчування. 63 (12,6 %) дітей не снідали вдома, 8 (1,6 %) – не обідали. Полуденок був відсутній у 121 (24,2 %) дитини, вечеря – у 4 (0,8 %) дітей. Інші порушення режиму харчування (часті перекуси, їжа на ніч) зустрічалися у 37 (7,4 %) дітей. 111 (22,2 %) дітей зловживали фаст-фудом, 28 (5,6 %) харчувалися усухом'ятку.

Невідповідність споживання базових продуктів харчування нормативним вимогам визначена у 312 (62,4 %) дітей.

Таблиця 3.5.

Результати анкетування контингенту приміських дітей та їх батьків

Показник	Абс.	%
Відсутність сніданку	63	
Відсутність обіду	8	
Відсутність полуденка	121	
Відсутність вечері	4	
Інші порушення режиму харчування	37	
Зловживання фаст-фудом	111	
Прийоми їжі без гарячих рідких страв (усухом'ятку)	28	
Невідповідність споживання базових продуктів харчування нормативному	312	

Продовження табл.3.5

Використання нутрицевтиків	57	
----------------------------	----	--

За даними анкетування (таблиця 3.6) споживання м'яса та м'ясо-ковбасних виробів (25,6 %), риби та морепродуктів (3,2 %), молочних продуктів (13,0 %), фруктів (15,0 %), ягід (12,4 %) та овочів (15,4 %) також відрізнялося від рекомендованих вікових норм.

У 57 (11,4 %) випадках діти одержували додатково до раціону нутрицевтики. У переважної більшості дітей харчування було триразовим (358 або 71,6 %), у 82 (16,4 %) – дворазовим, у 50 (10,0 %) – чотириразовим.

При аналізі споживання основних продуктів харчування у різних вікових групах визначено, що кількість дітей яка регулярно споживає м'ясо та ковбасні вироби була дещо меншою аніж у місті, але діти з передмістя частіше споживали молочні продукти (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Споживання деяких продуктів харчування дітьми молодшого шкільного віку з передмістя (абс., %)

Вік дітей	Молочні продукти		Сир		М'ясо та ковбасні вироби		Риба		Яйця		Овочі		Фрукти		Соки	
	щодня	1-2 рази на тиж-день	щодня	1-2 рази на тиж-день	щодня	1-2 рази на тиж-день	Щодня	1-2 рази на тиж-день	щодня	1-2 рази на тиж-день	щодня	1-2 рази на тиж-день	щодня	1-2 рази на тиж-день	щодня	1-2 рази на тиж-день
7 років (n=155)	99	56	33	53	29	66	50	43	73	48	155	-	134	24	96	63
8 років (n=178)	108	70	37	61	38	72	47	48	68	55	176	2	142	36	99	59
9 років (n=167)	105	62	44	59	35	64	48	54	75	56	167	-	138	29	88	56

Загальне споживання молока та молочних продуктів у сьомірічних дітей було достатньо високим – 63,9 % дітей цього віку споживали їх щодня. У восьмирічних дітей аналогічний показник склав 60,7 %, а дев'ятирічних – 62,9 %. Достатньо часто діти молодшого віку з передмістя їли фрукти. 86,5 % дітей у віці 7 років їли фрукти щодня, серед восьмирічних таких було 91,6 %, а серед дев'ятирічних таких було 89,0 %.

Організоване гаряче харчування було присутнє в усіх школах, у яких проводилося дослідження. Втім 112 (22,4 %) дітей приносили сніданок з дому, віддаючи перевагу системі ланч-боксів. 23 (4,6 %) дітей не їли під час перебування у школі.

При аналізі меню-розкладок визначено наступне (таблиця 3.7). Споживання білку у дітей 7 років у середньому склало $(73,5 \pm 0,5)$ г. Частка білку тваринного походження складала $(46,8 \pm 0,6)$ г на добу.

При оцінці споживання гістидіну семирічними дітьми визначено, що в цілому його середньодобова квота складала $(1,4 \pm 0,1)$ г, тоді як споживання аргініну складало $(5,8 \pm 0,4)$ г на добу.

Середньодобове споживання жирів дітьми цього віку складало $(70,3 \pm 0,4)$ г, в тому числі рослинних – $(22,8 \pm 0,2)$ г. Загальна кількість вуглеводів склало в середньому $(295,6 \pm 2,8)$ г на добу, в тому числі незахищених – $(55,5 \pm 0,5)$ г. Загальне споживання харчових волокон склало в середньому $(22,2 \pm 0,2)$ г на добу.

Середня кількість натрію, яка споживалася на добу, склала (3115 ± 25) мг, калію – (1224 ± 12) мг, кальцію – (868 ± 8) мг, фосфору – (782 ± 8) мг, магнію – (181 ± 2) мг, заліза – $(12,6 \pm 0,2)$ мг.

Середньодобове споживання тіаміну склало $(1,3 \pm 0,1)$ мг, рибофлавіну – $(1,4 \pm 0,1)$ мг, піридоксину – $(1,3 \pm 0,1)$ мг, ніацину – $(14,8 \pm 0,2)$ мг, аскорбінової кислоти – $(59,4 \pm 0,4)$ мг.

Енергетична цінність добового раціону у 7 річних дітей з передмістя склала (2109 ± 8) ккал, що практично не відрізняється від рівнів, одержаних у міських дітей ($p > 0,05$).

Таблиця 3.7.

Споживання нутрієнтів з добовим раціоном у дітей передмістя

Вік	білок		гіс тіди н	арг іні н	жири		вуглеводи		Харчо ві волокн а	Мінеральні речовини						витамины					Q, ккал
	заг	жив.			заг	ро сл.	заг	незах ищені		Na	K	Ca	P	Mg	Fe	B ₁	B ₂	B ₆	PP	C	
7 років	73,5± 0,5	46,8± 0,6	1,4 ±0,1	5,8 ±0,2	22,3 ±0,4	8± 0,2	5,6 ±2,4	55,5± 0,5	22,2± 0,2	3115 ±25	1224 ±12	868±8	782± 8	181± 2	12, 6±0, 2	1,3± 0,1	1,4± 0,1	1, 3± 0, 1	14, 8± 0, 2	59,4 ±0,4	2109± 8
8 років	73,8± 0,4	49,4± 0,4	1,2 ±0,1	5,7 ±0,2	21,1 ±0,5	9± 0,2	4,4 ±1,4	57,9± 0,4	20,8± 0,3	3233 ±19	1228 ±14	856±7	772± 3	179± 2	12, 5±0, 2	1,4± 0,1	1,6± 0,1	1, 8± 0, 1	15, 3± 0, 2	61,1 ±0,6	2082± 5
9 років	77,2± 0,6	53,5± 0,5	1,4 ±0,1	6,0 ±0,4	23,6 ±0,9	7± 0,4	1,2 ±1,2	46,6± 2,2	18,9± 0,7	3485 ±25	1263 ±12	896±8	788± 6	183± 3	13, 1±0, 2	1,3± 0,1	1,3± 0,1	1, 5± 0, 1	16, 4± 0, 1	59,3 ±0,5	2251± 14

У восьмирічних дітей вміст білку у добовому раціоні складав у середньому $(73,8 \pm 0,4)$ г при вмісті білку тваринного походження $(49,4 \pm 0,4)$ г. Вміст гістидіну у раціоні харчування склав $(1,2 \pm 0,1)$ г, аргініну – $(5,7 \pm 0,2)$ г. Споживання жирів склало $(71,1 \pm 0,5)$ г на добу, в тому числі $(21,9 \pm 0,2)$ г – рослинного походження. Споживання вуглеводів на добу складало $(294,4 \pm 1,4)$ г, в тому числі 57,9 г – рафінованих. Основним джерелом рафінованих вуглеводів були кондитерські вироби, здобна випічка, мед. Споживання харчових волокон було на рівні $(20,8 \pm 0,3)$ г на добу.

Восьмирічні діти споживали на добу (3233 ± 19) мг натрію, (1228 ± 14) мг калію, (856 ± 7) мг – кальцію, (772 ± 3) мг фосфора, (179 ± 2) мг – магнію. Добове споживання заліза з раціоном харчування склало в середньому $(12,5 \pm 0,2)$ мг.

Споживання водорозчинних вітамінів було наступним. Міські діти у віці 8 років одержували на добу $(1,4 \pm 0,1)$ мг тіаміну, $(1,6 \pm 0,1)$ мг рибофлавіну, $(1,8 \pm 0,1)$ мг піридоксину, $(15,3 \pm 0,2)$ мг – ніацину. Споживання вітаміну С в середньому складало $(61,1 \pm 0,6)$ мг.

Енергетична цінність добового раціону склала (2112 ± 8) ккал.

Діти 9 років, що мешкали у передмісті, споживали $(77,2 \pm 0,6)$ г білку, в тому числі $(53,5 \pm 0,5)$ г, що дещо вище аналогічних показників, одержаних для міських дітей. Квоти споживання гістидіну та аргініну склали відповідно $(1,4 \pm 0,1)$ та $(6,0 \pm 0,4)$ г.

Споживання жирів було на рівні $(77,6 \pm 0,9)$ г, у тому числі $(23,7 \pm 0,4)$ г – рослинного походження. Вуглеводна цінність раціону склала $(311,2 \pm 1,2)$ г, у тому числі $(46,6 \pm 2,2)$ г – незахищених. Споживання харчових волокон склало $(18,9 \pm 0,7)$ г на добу.

В добовому раціоні дев'ятирічних дітей з передмістя було в середньому (3489 ± 25) мг натрію, (1263 ± 12) мг калію, (896 ± 8) мг кальцію, (788 ± 6) мг фосфору, (183 ± 3) мг магнію, $(13,1 \pm 0,1)$ мг заліза. Середнє споживання тіаміну складало $(1,3 \pm 0,1)$ мг, рибофлавіну $(1,3 \pm 0,1)$ мг,

піридоксіну – $(1,5 \pm 0,1)$ мг, ніацину – $(16,4 \pm 0,2)$ мг, аскорбінової кислоти – $(59,3 \pm 0,5)$ мг.

Таким чином, добові квоти споживання основних нутрієнтів у дітей, що живуть у приміській місцевості, виявилися дещо вищими у порівнянні із міськими дітьми, але з огляду на значну гетерогенність одержаних даних та невисоку аналітичну точність розрахункових методів, ми не вважаємо ці відмінності істотними.

Енергетична цінність раціону дітей цього віку склала (2251 ± 14) ккал на добу.

Споживання вітаміну А у дітей 7-9 років коливалося у межах 415-450 мкг на добу. Споживання вітаміну D складало від 585 до 633 МО на добу. З огляду на те, що забезпеченість кальціферолами більше залежить від вмісту у раціоні жирів та від експозиції шкіри до ультрафіолетової радіації ми не вважаємо наведений рівень фактичного споживання з раціоном остаточним.

3.3. Харчування дітей , що мешкають у сільській місцевості

Харчування дітей з сільських населених пунктів в цілому відрізнялося дещо меншим вмістом продуктів з напівфабрикатів, водночас за вмістом свіжих овочів та фруктів воно було подібним до одержаних у міських та «приміських» дітей.

У більшості випадків (52,6 %) середній дохід родини на одну особу не перевищував два прожиткових мінімумів (рис. 3.7). Лише у 12,3 % - був більше двох прожиткових мінімумів. У 35,0 % випадків рівень доходів на одну особу в родині за даними опитування був менший прожиткового мінімуму.

Причинами відмінностей у соціально-економічному профілі родин що мешкають у містах, передмісті та сільській місцевості є характерна для України диспропорція у розвитку транспортної інфраструктури, дефіцит

робочих місць та низький рівень підтримки з боку держави розвитку малого та середнього бізнесу [37].

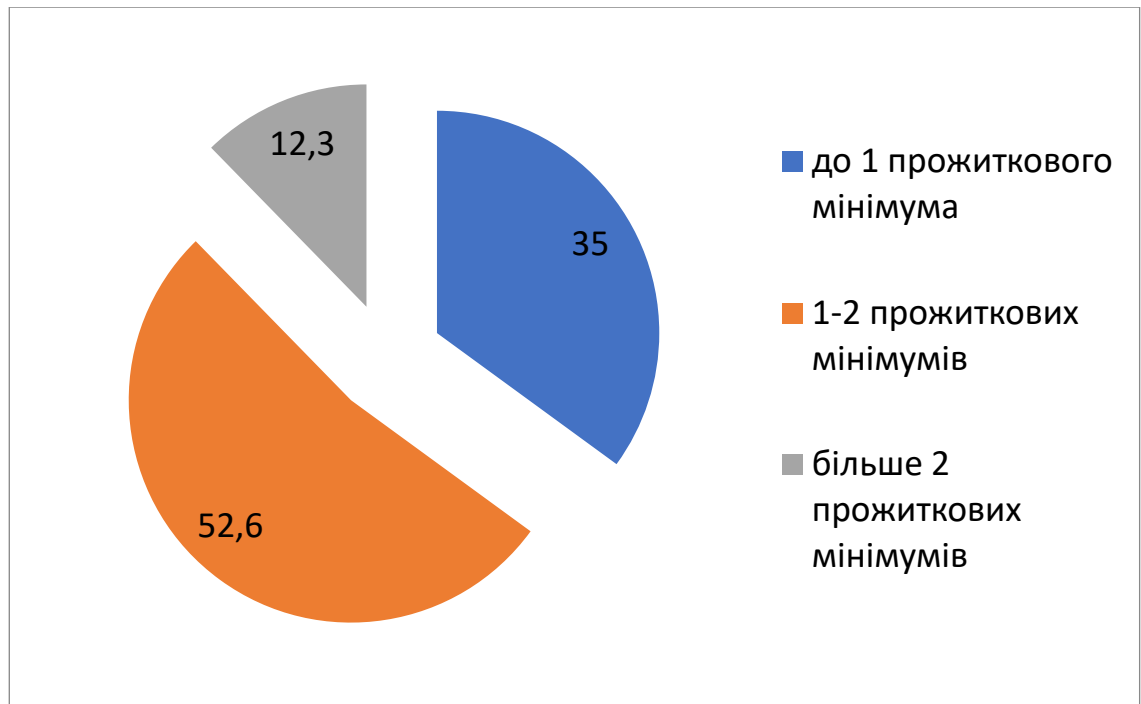


Рис. 3.7. Розподіл родин дітей молодшого віку з сільської місцевості за рівнем середнього доходу

На рисунку 3.8 наведено структуру доходів родин приміських дітей. На достатність доходу на базові потреби та можливість робити заощадження вказали 34 (11,3 %) респондента, на достатність доходу без можливості заощаджувати - 88 (29,3 %) респондентів. Не вистачало грошей на базові потреби (одежа, предмети побуту, домашня техніка), але вистачало на їжу у 218 (72,7 %) родин.

У 43 (14,3 %) випадках рівень доходів не дозволяв навіть забезпечити родину достатньою кількістю харчових продуктів. Таким чином, найскрутніше матеріальне становище було характерне для родин дітей із сільської місцевості, при чому у кожної десятої дитини очікувався аліментарний дефіцит, детермінований соціально-економічними причинами.

Це висуває додаткові вимоги до системи громадського харчування. При правильно організованому забезпеченні дітей буфетною продукцією та

гарячими обідами можна значно нівелювати різницю у якісному та кількісному складі добових раціонів харчування [39].

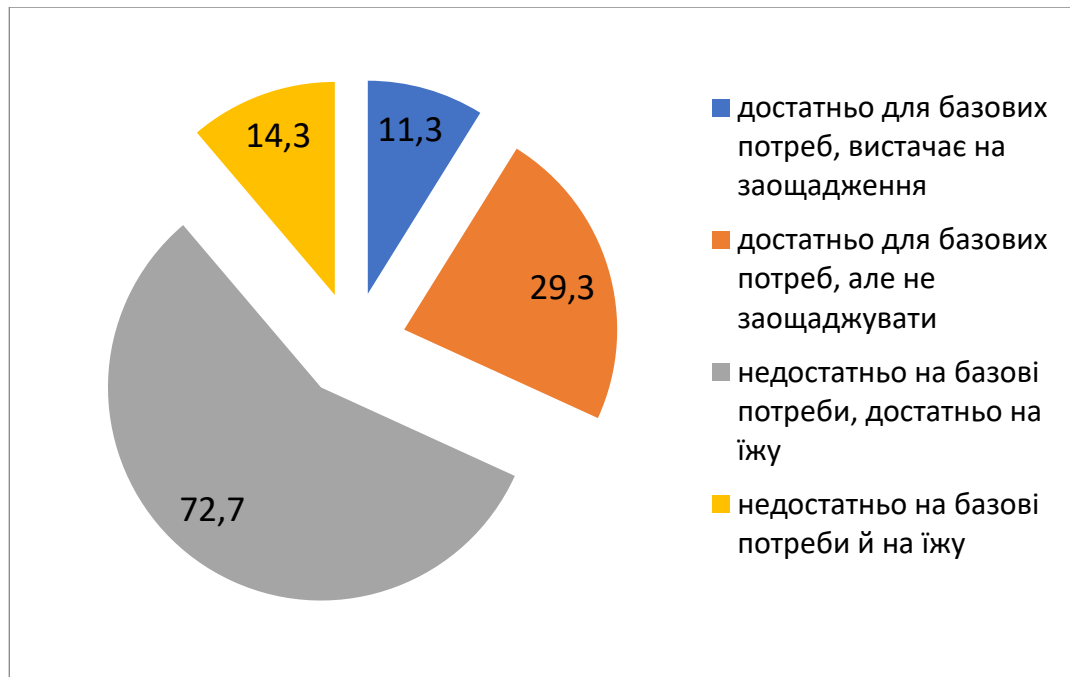


Рис. 3.8. Структура доходів родин з сільської місцевості

Раціон харчування у значної частини дітей мав відмінності від нормативних вимог (табл. 3.8). Так, 16 (5,3 %) дітей не снідали вдома, троє (1,0 %) – не обідали. Полуденок був відсутній у 37 (12,3 %) дітей, вечеря – у 12 (4,0 %) дітей. Інші порушення режиму харчування зустрічалися у 11 (3,7 %) дітей. 22 (7,3 %) дітей зловживали фаст-фудом, 13 (4,6 %) харчувалися усухом'ятку. Невідповідність споживання основних продуктів харчування нормативним вимогам визначена у 189 (63,0 %) дітей.

Таблиця 3.8.

Результати анкетування контингенту сільських дітей та їх батьків

Показник	Абс.	%
Відсутність сніданку	16	5,3
Відсутність обіду	3	1,0
Відсутність полуденка	37	12,3

Продовження табл.3.8

Відсутність вечері	12	4,0
Інші порушення режиму харчування	11	3,7
Зловживання фаст-фудом	22	7,3
Прийоми їжі без гарячих рідких страв (усухом'ятку)	13	4,3
Невідповідність споживання базових продуктів харчування нормативному	189	63,0
Використання нутрицевтиків	4	3,3

Лише у 4 (3,3 %) випадках діти одержували додатково до раціону нутрицевтики. Такий низький рівень їх споживання є відображенням традиційного укладу харчування та меншого впливу реклами вітамінно-мінеральних комплексів на вибір додаткових джерел есенціальних мікронутрієнтів населенням.

У переважної більшості дітей харчування було триразовим (213 або 71,0 %), у 68 (23,7 %) – дворазовим, у 19 (6,3 %) – чотириразовим.

Якісний склад добових раціонів відрізнявся значною різноманітністю. Порівняно з міськими та приміськими дітьми кількість дітей, яка регулярно споживає м'ясо та ковбасні вироби, була меншою. Водночас частіше споживалися риба, яйця та молочні продукти (табл. 3.9)

Щодня споживали молоко та молочні продукти 71,0% у семирічних дітей з сільських населених пунктів. Серед восьмирічних дітей аналогічний показник склав 72,2 %, а серед дев'ятирічних – 77,8 %. Щоденне споживання риби відзначали 54,8 % дітей 7 років, 58,9 % дітей 8 років та 47,0 % - 9 років.

Достатньо часто діти молодшого віку з передмістя їли фрукти. 92,5 % дітей у віці 7 років їли фрукти щодня, серед восьмирічних таких було 93,3 %, а серед дев'ятирічних таких було 90,6 %.

Щодня споживали м'ясо та ковбасні вироби 23,7 % сьомірічних дітей, 26,7 % восьмирічних дітей та 22,2 % дев'ятирічних дітей.

Таблиця 3.9.

Споживання деяких продуктів харчування дітьми молодшого шкільного віку з сільської місцевості (абс., %)

Вік дітей	Молочні продукти		Сир		М'ясо та ковбасні вироби		Риба		Яйця		Овочі		Фрукти		Соки	
	щодня	1-2 разу на тиж-день	щодня	1-2 разу на тиж-день	щодня	1-2 разу на тиж-день	щодня	1-2 разу на тиж-день	щодня	1-2 разу на тиж-день	щодня	1-2 разу на тиж-день	щодня	1-2 разу на тиж-день	щодня	1-2 разу на тиж-день
7 років (n=93)	66	27	27	66	22	71	51	42	48	45	93	-	86	7	22	63
8 років (n=90)	65	25	29	61	24	66	53	47	47	43	90	-	84	6	99	59
9 років (n=117)	91	26	36	81	26	91	55	62	60	57	167	-	106	11	88	56

Організоване гаряче харчування було присутнє у 62,7 % випадків. 57 (19,0 %) дітей приносили сніданок з дому, віддаючи перевагу системі ланч-боксів. 8 (2,7 %) дітей не їли під час занять у школі.

При аналізі меню-розкладок дітей із сільської місцевості визначено наступне (таблиця 3.10). Споживання білку у дітей 7 років у середньому склало $(69,6 \pm 0,4)$ г, в тому числі білку тваринного походження – $(35,2 \pm 0,4)$ г на добу.

Оцінюючи споживання гістидіну дітьми цього віку визначено, що в цілому його середньодобова квота складала $(1,1 \pm 0,1)$ г, тоді як споживання аргініну складало $(5,2 \pm 0,4)$ г на добу.

Середньодобове споживання жирів дітьми цього віку складало $(66,6 \pm 0,6)$ г, в тому числі рослинних – $(24,4 \pm 0,3)$ г. Загальна кількість вуглеводів склала в середньому $(289,5 \pm 1,2)$ г на добу, в тому числі незахищених – $(42,2 \pm 0,2)$ г. Загальне споживання харчових волокон склало в середньому $(18,4 \pm 0,2)$ г на добу.

Середня кількість натрію, яка споживалася на добу, склала (3345 ± 18) мг, калію – (1314 ± 9) мг, кальцію – (884 ± 4) мг, фосфору – (809 ± 4) мг, магнію – (193 ± 3) мг, заліза – $(11,9 \pm 0,3)$ мг.

Середньодобове споживання тіаміну склало $(1,2 \pm 0,1)$ мг, рибофлавіну – $(1,3 \pm 0,1)$ мг, піридоксину – $(1,3 \pm 0,1)$ мг, ніацину – $(14,5 \pm 0,2)$ мг, аскорбінової кислоти – $(59,3 \pm 0,3)$ мг.

Енергетична цінність добового раціону у 7 річних дітей з передмістя склала (2035 ± 11) ккал.

У восьмирічних дітей вміст білку у добовому раціоні складав у середньому $(70,5 \pm 0,3)$ в тому числі білку тваринного походження $(33,3 \pm 0,3)$ г. Вміст гістидіну у раціоні харчування склав $(1,1 \pm 0,1)$ г, аргініну – $(5,4 \pm 0,3)$ г. Споживання жирів склало $(65,2 \pm 1,3)$ г на добу, в тому числі $(24,4 \pm 0,3)$ г – рослинного походження. Споживання вуглеводів на добу складало $(290,2 \pm 1,3)$ г, в тому числі $(46,3 \pm 0,3)$ г – незахищених. Споживання харчових волокон було на рівні $(17,9 \pm 0,3)$ г на добу.

Таблиця 3.7.

Споживання нутрієнтів з добовим раціоном у дітей молодшого шкільного віку що постійно проживають у сільській місцевості

Вік	білок		гіс тіди н	арг іні н	жири		вуглеводи		Харчо ві волокн а	Мінеральні речовини						вітаміни					Q, ккал
	заг	жив.			заг	ро сл.	заг	незах ищені		Na	K	Ca	P	Mg	Fe	B ₁	B ₂	B ₆	PP	C	
7 років	69,6± 0,4	35,2± 0,4	1,1 ±0,1	5,2 ±0,4	24,4± 0,6	28,9± 1,3	42,2± 0,2	18,4± 0,2	3345 ±18	1314 ±9	884±4	809± 4	193± 3	11, 9±0 ,3	1,2± 0,1	1,3± 0,1	1, 3± 0, 1	14, 5±0 ,2	59,3 ±0,3	2035± 11	
8 років	70,5± 0,3	33,3± 0,3	1,1 ±0,1	5,4 ±0,3	24,4± 1,3	29,0± 0,3	46,3± 0,3	17,9± 0,3	3184 ±13	1267 ±11	863±6	781± 3	190± 7	12, 2±0 ,3	1,3± 0,1	1,3± 0,1	1, 4± 0, 1	15, 1±0 ,3	60,8 ±0,6	2029± 13	
9 років	72,4± 0,9	36,9± 0,3	1,2 ±0,1	5,5 ±0,3	24,2± 0,6	27,6± 2,3	39,9± 0,9	18,3± 0,3	3222 ±12	1283 ±12	887±7	775± 7	186± 4	12, 4±0 ,3	1,2± 0,1	1,3± 0,1	1, 4± 0, 1	15, 7±0 ,1	59,6 ±0,3	2026± 13	

Восьмирічні діти споживали на добу (3184 ± 13) мг натрію, (1267 ± 11) мг калію, (863 ± 6) мг – кальцію, (781 ± 3) мг фосфора, (190 ± 7) мг – магнію. Добове споживання заліза з раціоном харчування склало в середньому ($12,2 \pm 0,3$) мг.

Споживання водорозчинних вітамінів було наступним. Міські діти у віці 8 років одержували на добу ($1,3 \pm 0,1$) мг тіаміну, ($1,3 \pm 0,1$) мг рибофлавіну, ($1,4 \pm 0,1$) мг піридоксину, ($15,1 \pm 0,2$) мг – ніацину. Споживання вітаміну С в середньому складало ($60,8 \pm 0,6$) мг.

Енергетична цінність добового раціону склала (2029 ± 13) ккал.

Діти 9 років, що мешкали у передмісті, споживали ($72,4 \pm 0,9$) г білку, в тому числі ($36,9 \pm 0,3$) г тваринного походження. Квоти споживання гістидину та аргініну склали відповідно ($1,2 \pm 0,1$) та ($5,5 \pm 0,3$) г.

Споживання жирів було на рівні ($70,2 \pm 0,6$) г, у тому числі ($24,4 \pm 0,5$) г – рослинного походження. Вуглеводна цінність раціону склала ($276,4 \pm 2,3$) г, у тому числі ($39,9 \pm 0,9$) г – незахищених. Споживання харчових волокон склало ($18,3 \pm 0,3$) г на добу.

В добовому раціоні дев'ятирічних дітей, що проживали у сільській місцевості було в середньому (3222 ± 12) мг натрію, (1283 ± 13) мг калію, (887 ± 7) мг кальцію, (775 ± 7) мг фосфору, (186 ± 4) мг магнію, ($12,4 \pm 0,3$) мг заліза. Середнє споживання тіаміну складало ($1,2 \pm 0,1$) мг, рибофлавіну ($1,3 \pm 0,1$) мг, піридоксину – ($1,4 \pm 0,1$) мг, ніацину – ($15,7 \pm 0,3$) мг, аскорбінової кислоти – ($59,6 \pm 0,3$) мг. Споживання вітаміну А у дітей 7-9 років коливалося у межах 399-464 мкг на добу. Споживання вітаміну D складало від 573 до 642 МО на добу.

Енергетична цінність раціону дітей цього віку склала (2026 ± 13) ккал на добу.

З наведеного видно, що якісний склад раціонів харчування дітей молодшого шкільного віку певною мірою залежить від умов проживання, при чому у сільській місцевості спостерігається тенденція до зменшення

споживання білку та есенціальних амінокислот, а також не є поширеною практика застосування у якості додаткових джерел нутрієнтів БАД.

В цілому харчування дітей молодшого віку, незалежно від умов проживання, відповідало рекомендаціям щодо кількісного та якісного складу, але часто було незбалансованим по співвідношенню білків, жирів та вуглеводів, кальцію, магнію та фосфору. У 20-25 % випадках раціони мали надмірну енергетичну цінність за рахунок високого вмісту рафінованих вуглеводів та жирів, а режим харчування відрізнявся від оптимального.

З огляду на значну частку родин, офіційні доходи яких не перевищують 1 МПМ на особу, доцільним є створення регіональних програм харчування аналогічних до food stamps або продовольчих сертифікатів для забезпечення дітей молодшого шкільного віку продуктами, багатими на повноцінний білок.

РОЗДІЛ 4

СТАН ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ У ДІТЕЙ М. ОДЕСИ ТА ПРИМІСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Порушення фізичного розвитку є однією з універсальних проблем охорони здоров'я [1, 7]. З одного боку самі по собі показники ФР є важливим індикатором індивідуального здоров'я, з іншого - виявлення та точна діагностика порушень ФР є важливими для своєчасного надання медичної допомоги [120, 123-126]. Для моніторинга ФР можна використовувати як соматоскопічні, соматометричні та фізіометричні показники, так й безпосередньо дані медичного огляду, але традиційно основну увагу приділяють таким параметрам як зріст та вага. Оцінка ваги та зросту відіграє важливу роль у відстеженні стану росту та харчування, донозологічній діагностиці аліментарно-залежних порушень розвитку. В останні роки змінилася парадігма оцінки зросту – від шкал регресії та методу індексів світова спільнота все частіше користується центильними шкалами та Z-score [143].

Побудова еталонних даних про зростання та діаграм передбачає кілька аспектів, таких як збір конкретних антропометричних даних для певного вікового діапазону та популяції, аналіз статистичних даних та методи аналізу та графічне представлення динаміки росту у вигляді кривих. Процентиль вказує на відсоток спостережень, які падають нижче певного значення, тоді як Z-показник представляє відстань і напрямок спостереження від медіани сукупності. Порівняно з Z-показником, центилі більш поширені, оскільки їх легше зрозуміти та використовувати в клінічній та дослідницькій практиці [123, 124] . Було

описано кілька математичних методів для досягнутих процентилів і кривих Z-показників [144], які в основному відрізняються трактуванням віку як групової змінної та оцінкою припущень щодо розподілу. Одним із найвідоміших є метод LMS (метод Lambda Mu та Sigma), який дозволяє ефективно розраховувати процентилі та Z-показники та згладжувати криві росту [145]. Метод LMS вперше був розроблений Коулом [123] і пізніше розширений Коулом і Гріном [124]. Метод LMS базується на використанні перетворень Бокса–Кокса [145] до нормальності через обчислення параметра асиметрії. Враховуючи його ефективність і гнучкість, він застосовувався як стандартний метод у багатьох дослідженнях [146, 147].

Використання z-показників у медицині та педіатрії широко поширене для точної оцінки росту за допомогою антропометричних вимірювань, таких як зріст, вага та індекс маси тіла (ІМТ) [120, 143, 144].

Антропометричні вимірювання можуть мати різний розподіл для різних груп населення. Хоча підгонка кривої може бути неточною, нормальні розподіли є найпопулярнішими, оскільки їх можна масштабувати до середнього значення та стандартного відхилення (SD). Для нормального розподілу z-показник представляє відстань у SD від даного значення до середнього значення розподілу. Z-показник, що дорівнює 0, означає середнє значення, тоді як z-показник +1 означає, що значення на один SD вище середнього значення сукупності. Z-індикатори (також відомі як центильні діаграми росту) використовуються в педіатричному спостереженні за ростом і для порівняння антропометричних змінних для виявлення наявності недоїдання, ожиріння або іншого захворювання [120, 146].

ВООЗ пропонує розрахунок z-показників для аналізу та інтерпретації антропометричних значень як для популяційної, так і індивідуальної оцінки, а також пропонує z-показники як змінну, яка не залежить від статі, але яку можна згрупувати за статтю та віком. Помірне недоїдання визначається як співвідношення ваги до віку (WFA) від -3 до -2 SD нижче

середнього значення стандартів росту дитини за ВООЗ. Подібним чином помірно виснаження (низьке співвідношення ваги до зросту (WFH)), відставання в рості (низьке співвідношення зросту до віку (HFA)) визначаються як z-показник між -3 і -2 SD. Значення Z-індексу нижче -3 вказують на серйозне відставання від вікового стандарту та затримку росту [144].

У 2002 році CDC опублікував діаграми росту для кількох антропометричних вимірювань [148, 149]. Ці діаграми базуються на даних Національного дослідження здоров'я та харчування з 1960-х по 1980-ті роки для визначення розподілу зросту, ваги та ІМТ у дітей, який змінюється залежно від віку та статі. Для значень у діапазоні ожиріння z-показники ІМТ були визнані незадовільними, оскільки статистичний метод, використаний для побудови діаграм росту, стискає шкалу z-показників і викривляє відображення наявності надлишкової ваги тіла [145, 150]. Як альтернативу, але менш широко використовувану, моделі лінійної регресії були запропоновані для оцінки z-показників [150, 151] і для визначення неправдоподібних значень z-показника [152].

Історично склалося так, що різноманітні параметричні та непараметричні методи використовувалися для визначення значень z-показника, але такі моделі не дозволяли розрахувати процентилі або еквівалентні z-показники для інших, ніж вибрані згладжені процентилі [123]. У 1990 році Коул запропонував рівняння LMS [123], метод визначення z-показників та процентилів. Параметри LMS – це коефіцієнти, оцінені на основі даних зростання, згладжені та обчислені для відображення значень у процентилях (та z-показниках). LMS має справу з викривленими розподілами шляхом коригування параметрів, але це може призвести до поганої відповідності на невеликих вибірках [123, 124]. Основи цього методу були використані CDC [148] для інверсного підходу для визначення параметрів LMS і процентильного згладжування. Метод CDC-LMS не

гарантує відповідності емпіричним даним [148, 149] і, крім того, хвости розподілу (значення нижче 3 % і понад 97 %) не використовуються [152]. Тим не менш, метод CDC-LMS широко використовується програмними засобами, і клініцисти покладаються на нього для спостереження за ростом і станом харчування пацієнтів.

Вибуховий розвиток інформаційних технологій, зокрема *big data* і машинного навчання в охороні здоров'я сприяв розробці та впровадженню нових математичних моделей для підтримки клінічних рішень [153, 154]. Через гаусівський характер антропометричних вимірювань [155] запропоновані нові інструменти для розрахунку z-показників для HFA, WFA та BMIFA за допомогою моделі регресії процесу Гауса (GPR) без згладжування кривих до емпіричних даних. Втім, досі в Україні та інших країнах пострадянського простору ці підходи досі не застосовуються.

При аналізі ФР дітей молодшого шкільного віку, які проживали у різних за рівнем соціально-економічного розвитку населених пунктах, ми не знайшли суттєвих відмінностей при вивченні антропометричних ознак (табл. 4.1-4.3). Так, блідість шкірних покривів та слизових визначалася в середньому у 0,9 % обстежених дітей. При більш поглибленому аналізі встановлено, що більшість з них відносилися до І групи (міські діти) та до наймолодших класів.

Так, число дітей 7 років з цією ознакою дорівнювало 1,8 %, з них 2/3 приходилося на дівчаток. Дітей 8 років - 5 (2,9 %), в тому числі 2 хлопчиків (1,2 %) та 3 дівчаток (1,8 %). Висипка за типом папул або пустул визначалася у 3,5 % дітей 7 років, у 3 (1,8 %) дітей 8 років, та у одного хлопчика 9 років. Гіперемія шкірних покривів мала місце у 2 (1,2 %) дітей 7 років, одного хлопчика 8 років та у 5 (2,9 %) дітей 9 років.

Надмірний аліментарний статус визначався у 20 (11,8 %) дітей 7 років, 16 (9,4 %) – 8 років та 12 (7,1 %) – 9 років, гіпотрофія (відставання від вікового стандарту за вагою та зростом) – у 7 (4,1 %) дітей 7 років, з

незначним переважанням дівчат (2,3 %). Серед дітей 8 років визначено 10 випадків гіпотрофного аліментарного статусу (5,9 %), а серед дітей 9 років – 7 (4,1 %).

Таблиця 4.1.

Антропомоскопічні дані обстежених дітей І групи (м. Одеса та м. Миколаїв)

Показник	7 років (n=170)				8 років (n=170)				9 років (n=170)			
	Ч (89)		Ж (81)		Ч (78)		Ж (92)		Ч (88)		Ж (82)	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Бліді шкірні покрови	1	0,6	2	1,2	2	1,2	3	1,8	-		-	
Висипка	2	1,2	4	2,3	1	0,6	2	1,2	1	0,6	-	
Гіперемія	1	0,6	1	0,6	1	0,6	-	-	2	1,2	3	1,8
Надмірний аліментарний статус	9	5,3	11		7	4,1	9	5,3	5	2,9	7	4,1
Гіпотрофія	3	1,8	4	2,4	4	2,4	6	3,5	4	2,4	3	1,8
Сколіоз	8	4,7	12	7,1	6	3,5	9	5,3	7	4,1	7	4,1

Продовження табл.4.1

Грудний гіперкіфоз	3	1,8	5	2,9	2	1,2	5	2,9	5	2,9	4	2,3
Поперековий гіперлордоз	2	1,2	3	1,8	1	0,6	2	1,2	3	1,8	2	1,2
Сутулуватість	12	7,1	10	5,9	14	8,2	11	6,5	9	3,5	13	7,6
Деформація грудної клітки	1	0,6	1	0,6	-	-	1	0,6	1	0,6	-	-
Вальгусна деформація ніг	-	-	2	1,2	1	0,6	2	1,2	1	0,6	2	1,2
Варусна деформація ніг	2	1,2	2	1,2	1	0,6	2	1,2	1	0,6	1	0,6
Плоскостопість	4	2,4	5	2,9	5	2,9	3	1,8	3	1,8	4	2,4
Стігми дизембріогенезу	2	1,2	1	0,6	1	0,6	1	0,6	2	1,2	2	1,2

Сколіоз I ступеня визначався у 20 (11,8 %) дітей 7 років, 15 (8,8 %) – 8 років та 14 (8,2 %) – 9 років. Сутулуватість постави була у 22 (12,9 %) дітей 7 років, 25 (14,7 %) дітей 8 років та 22 (12,9 %) – 9 років. Гіперкіфоз у грудному відділі хребта був у 8 (4,7 %) дітей у віці 7 років, 7 (4,1 %) – 8 років та 9 (5,3 %) – 9 років. Відповідно, гіперлордоз у поперековому відділі хребта був у 5 (2,9 %) дітей 7 років, 3 (1,8 %) – 8 років та 5 (2,9 %) – 9 років.

Деформації грудної клітки переважно у вигляді воронкоподібної грудної клітки були визначені у 2 (1,2 %) дітей 7 років, одної дівчинки 8 років та у 2 (1,2 %) – 9 років. Це відповідає даним популяційних

досліджень, відповідно до яких частота цієї аномалії у дитячій популяції не перевищує 2 %.

Вальгусна деформація нижніх кінцівок, яка характеризується Х-подібною формою, завдяки чому після контакту медіальними поверхнями колінних суглобів гомілки розташовані у стані помірної супінації внаслідок чого зникає контакт між лівою та правою кінцівками та зростає навантаження на медіальний край стопи. Даний вид деформації частіше реєструвався у дівчаток. Всього зареєстровано 2 (1,2 %) випадки вальгусної деформації ніг у дітей 7 років, по 3 (1,8 %) – у дітей 8 та 9 років.

Варусна деформація ніг визначена у 4 (2,4 %) дітей 7 років, у 3 (1,8 %) – 8 років та у 2 (1,2 %) – 9 років. Вона характеризується О-подібною формою нижніх кінцівок та зростанням навантаження на латеральний край стопи.

Сплащення поперечного зводу стопи відзначалося у 9 (5,3 %) дітей 7 років, 8 (4,7 %) дітей 8 років та 7 (4,1 %) – 9 років. Поодинокі стігми дизембріогенезу зустрічалися у 3 (1,8 %) дітей 7 років, 2 (1,2 %) дітей 8 років та 4 (2,4 %) – 9 років.

Серед дітей II групи, які проживали у передмісті (табл. 4.2) кількість осіб з соматоскопічними феноменами була порівнюваною. Так, надмірний аліментарний статус відзначався у 7,7 % дітей 7 років, 6,2 % дітей 8 років та 5,3 % - 9 років. Гіпотрофний аліментарний статус визначений лише у 1,2 % дітей 8 років та 3,0 % дітей 9 років.

При оцінці кількості дітей з сутулуватістю (найпоширеніша соматометрична ознака) встановлено, що серед дітей 7 років їх було 11,0 %, серед дітей 8 років -9,1 %, а серед дітей 9 років – 12,6 %. Таким чином, з часом кількість дітей з порушеннями постави поступово збільшується.

Таблиця 4.2.

Антропометричні дані обстежених дітей II групи (примістя)

Показник	7 років (n=155)				8 років (n=178)				9 років (n=167)			
	Ч (84)		Ж (71)		Ч (86)		Ж (72)		Ч (87)		Ж (80)	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Бліді шкірні покрови	3	1,9	5	3,2	3	1,7	6	3,4	3	1,8	4	2,4
Висипка	4	2,6	2	1,3	1	0,6	1	0,6	1	0,6	1	0,6
Гіперемія	-		-		1	0,6	1	0,6	1	0,6	2	1,2
Надмірний аліментарний статус	7	4,5	5	3,2	5	2,8	6	3,4	4	2,3	5	3,0
Гіпотрофія	4	2,6	5	3,2	3	1,7	4	2,2	3	1,8	2	1,2
Сколіоз	6	3,9	8	5,2	5	2,8	6	3,4	5	3,0	8	4,8
Грудний гіперкіфоз	2	1,3	3	1,9	2	1,1	2	1,1	3	1,8	3	1,8
Поперекові й гіперлордоз	3	1,9	3	1,9	2	1,1	3	1,7	3	1,8	3	1,8

Продовження табл.4.2

Сутулуватість	9	5,8	8	5,2	8	4,5	10	5,6	10	6,0	11	6,6
Деформація грудної клітки	2	1,3	1	0,6	1	0,6	1	0,6	1	0,6	2	1,2
Вальгусна деформація ніг	1	0,6	1	0,6	2	1,1	2	1,1	2	1,2	2	1,2
Варусна деформація ніг	2	1,3	3	1,9	2	1,1	2	1,1	2	1,2	1	0,6
Плоскостопість	3	1,9	4	2,6	4	2,1	3	1,7	2	1,2	3	1,8
Стігми дизембріогенезу	1	0,6	1	0,6	1	0,6	-		1	0,6	1	0,6

Ознаки деформації скелету, які часто асоціюються з дефіцитом вітаміну D та кальцію були нечастими. Так, серед дітей 7 років у 1,9 % випадків зустрічалися випадки деформації грудної клітки, у 1,2 % - вальгусна та у 3,2 % - варусна деформація нижніх кінцівок. Натомість, у дітей 8 років було зареєстровано 1,1 % випадків деформації грудної клітки, по 2,2 % - вальгусної та варусної деформації ніг. Серед дітей 9 років таких було відповідно 1,8 %, 2,4 % та 1,8 %. Серед дітей III групи, які постійно проживали у сільських населених пунктів, було дещо менше випадків відхилення ваги тіла від нормативної (табл. 4.3).

Таблиця 4.3.

Антропометричні дані обстежених дітей III групи (сільські населені пункти)

Показник	7 років (n=93)				8 років (n=90)				9 років (n=117)			
	Ч (55)		Ж (48)		Ч (59)		Ж (41)		Ч (63)		Ж (54)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Бліді шкірні покриви	4	4,3	3	3,2	2	2,2	4	4,2	2	1,7	2	1,7
Висипка	2	2,2	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	0,9	2	1,7
Гіперемія	-	-	1	1,1	-	-	1	1,1	2	1,7	1	0,9
Надмірний аліментарний статус	3	3,2	4	4,3	3	3,3	5	5,6	2	1,7	4	3,4
Гіпотрофія	1	1,1	3	3,2	2	2,2	2	2,2	1	0,9	2	1,7
Сколіоз	3	3,2	5	5,4	5	5,6	5	5,6	6	5,1	5	4,3
Грудний гіперкіфоз	2	2,2	2	2,2	2	2,2	1	1,1	2	1,7	2	1,7
Поперековий гіперлордоз	2	2,2	2	2,2	3	3,3	3	3,3	2	1,7	3	2,6
Сутулуватість	6	6,5	7	7,5	8	8,9	9	10,0	9	7,7	12	10,3
Деформація грудної клітки	1	1,1	1	1,1	-	-	1	1,1	1	0,9	-	-

Продовження табл.4.3

Вальгусна деформація ніг	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	2	1,7	1	0,9
Варусна деформація ніг	2	2,2	2	2,2	2	2,2	1	1,1	1	0,9	1	0,9
Плоскостопість	3	3,2	3	3,2	3	3,3	2	2,2	2	1,7	1	0,9
Стігми дизембріогенезу	1	1,1	2	2,2	3	3,3	2	2,2	2	1,7	3	2,6

При цьому у дітей 7 років гіпертрофний аліментарний статус визначався у 7,5 % випадків, а гіпотрофний – у 4,3 %. У дітей 8 років, відповідно, надлишкова вага тіла зустрічалася у 6,9 % випадках, дефіцит ваги тіла – у 4,4 % випадків. У дітей 9 років гіпертрофний аліментарний статус реєструвався у 5,1 % випадків, гіпотрофний – у 2,6 % випадків.

Таким чином, спостерігалася тенденція до зменшення числа дітей з відхиленням ваги тіла від нормативної з віком, яка не була притаманна дітям I та II групи. Втім, з огляду на невелику кількість спостережень, статистично значущі відмінності між групами були відсутні ($\chi^2 < 1,5$ $df=1$ $p > 0,30$).

Звертає на себе увагу деяке збільшення кількості дітей з порушенням постави у вигляді сутулуватості з віком. Якщо серед 7-річних дітей таких було лише 14,0 %, то серед 8- та 9-річних, відповідно, 18,9 % та 18,0 % ($\chi^2 = 0,8$ $p = 0,37$).

Щодо частоти кісткових деформацій то суттєвих відмінностей за віком також знайдено не було ($p > 0,05$).

Таким чином, за антропометричними показниками обстежений контингент мало відрізнявся від популяції що підвищує цінність атропо- та фізіометричних показників у моніторингу фізичного розвитку.

Так, при оцінці довжини тіла дітей молодшого шкільного віку, одержані наступні дані (рис. 4.1 та 4.2).

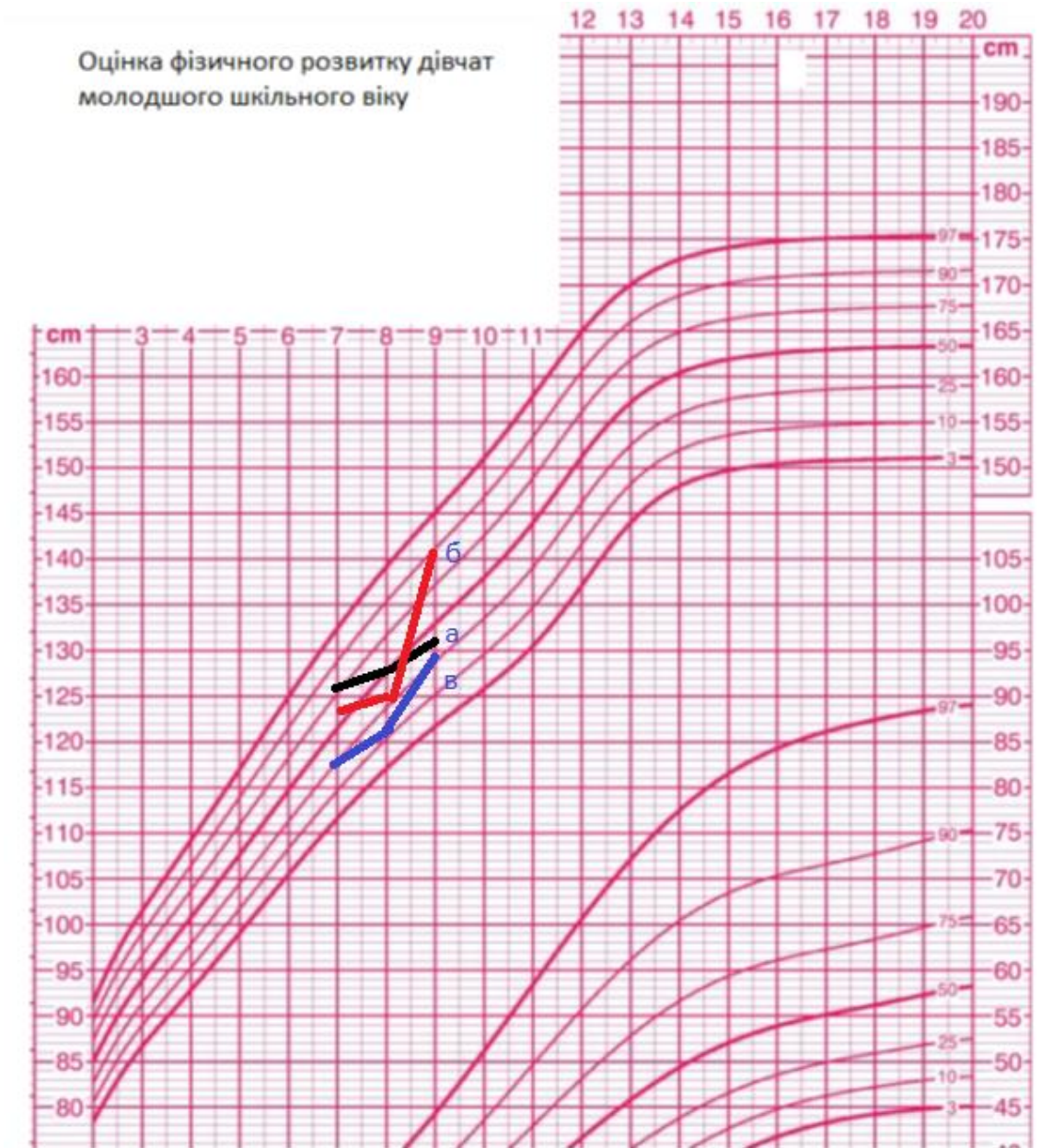


Рис. 4.1. Довжина тіла молодших школярів, дівчата (а – міські, б – передмістя, в – сільські)

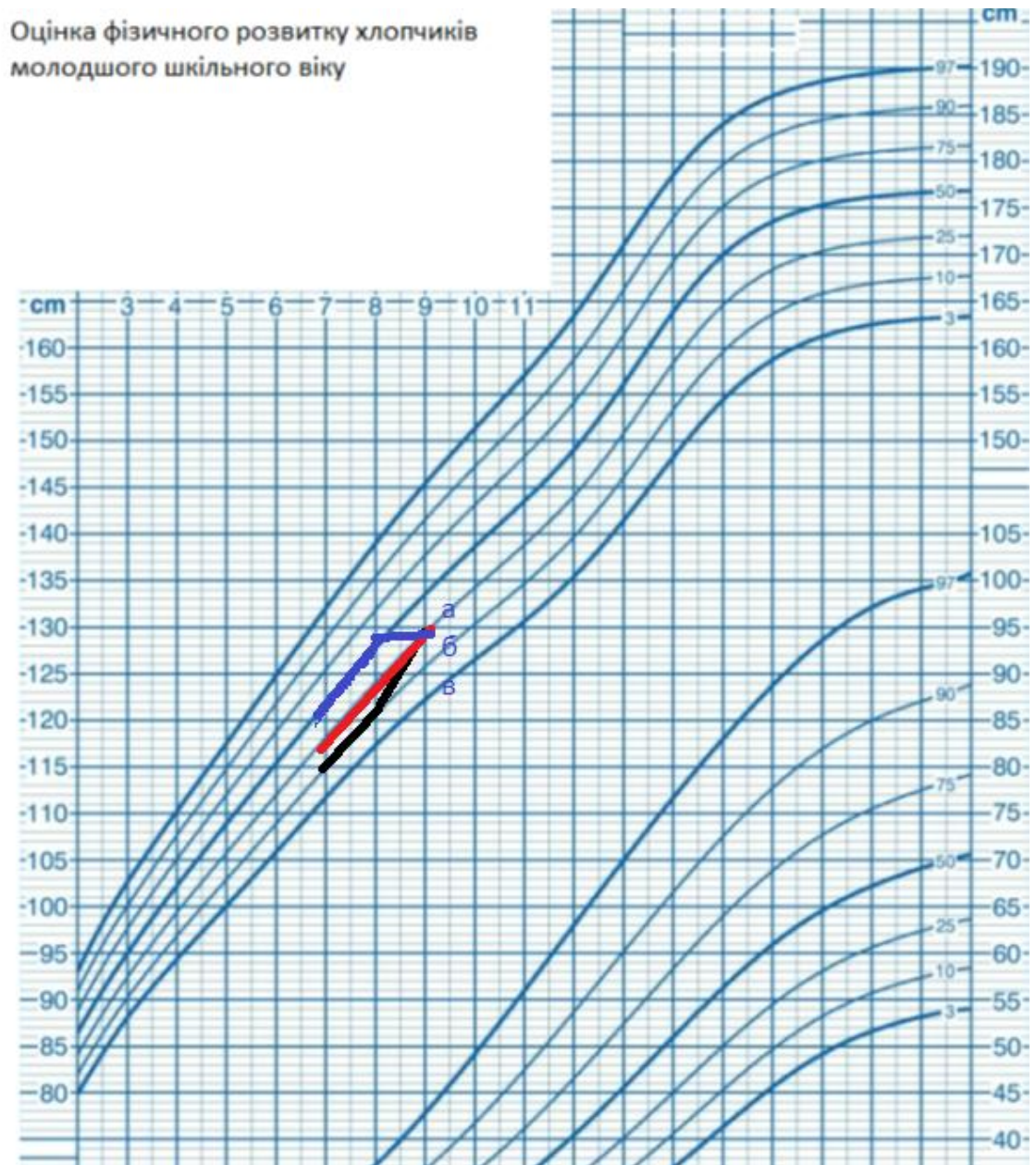


Рис. 4.2. Довжина тіла молодших школярів, хлопчики (а – міські, б – передмістя, в – сільські)

На відміну від попередніх даних Михайленка В.В. (2015) [157] суттєвих відмінностей за показниками зросту і дітей віднесених до різних груп спостереження не знайдено (табл. 4.4).

Це свідчить про те, що у сучасних умовах проживання у різних за рівнем соціально-економічного укладу населених пунктах мало впливає на фізичний розвиток. Водночас, в окремих випадках можуть реалізовуватися

наявні індивідуальні чинники ризику, які визначають появу відхилень у фізичному розвитку та індивідуальному здоров'ї в цілому.

Таблиця 4.4.

Динаміка антропометричних показників у дітей молодшого шкільного віку

Стать	Вік, роки	Група	Зріст, см	Вага тіла, кг	ОГК, см
Ж	7	I	121,1±1,7	22,9±0,3	59,0±0,5
		II	120,6±2,6	22,4±0,4	58,7±0,6
		III	120,9±2,8	21,8±0,3	59,4±0,7
	8	I	126,9±1,4	24,7±0,4	60,8±0,6
		II	127,2±1,2	25,3±0,3	61,3±0,6
		III	127,7±2,4	25,9±0,5	61,6±0,7
	9	I	133,3±1,8	27,9±0,4	62,2±0,7
		II	135,2±2,4	27,5±0,5	63,1±0,8
		III	132,8±2,8	27,4±0,7	62,7±0,8
Ч	7	I	123,3±1,8	24,2±0,4	60,5±0,6
		II	122,8±1,6	23,7±0,3	59,3±0,5
		III	123,1±2,4	23,4±0,4	58,6±0,7
	8	I	127,8±1,2	26,8±0,4	61,8±0,6
		II	126,9±1,4	25,9±0,3	62,6±0,7
		III	128,4±2,2	26,4±0,5	62,8±0,8

Продовження табл.4.4

	9	I	133,7±2,2	27,7±0,3	62,3±0,5
		II	133,3±2,4	27,4±0,3	62,7±0,5
		III	132,9±2,5	27,2±0,4	62,1±0,6

Зокрема, кількість дітей, віднесених до маргінальних центилів, виявилася практично однаковою, більш того діапазон коливань значень зросту, ваги тіла та окілу грудей виявився набагато меншим аніж на це вказували інші дослідники. Це може пояснюватися як покращенням соціально-економічних умов в останні роки так й удосконаленням системи моніторингу стану здоров'я дітей в умовах поточної медичної реформи [30].

Натомість при оцінці фізіометричних показників (життєва ємність легень, кистева сила) встановлені певні відмінності які свідчать про кращий розвиток функціональних резервів у дітей, які мешкають у сільській місцевості (табл. 4.5).

Таблиця 4.5.

Динаміка фізіометричних показників у дітей молодшого шкільного віку

Стать	Вік, роки	група	ЖЄЛ, см3	Кистьова сила, кг/м (для домінуючої руки)
Ж	7	I	1222±98	9,7±0,5
		II	1251±103	10,8±0,4
		III	1267±119	10,5±0,6
	8	I	1556±112	10,2±0,5
		II	1583±93	10,7±0,3

Продовження табл.4.5

		III	1575±125	10,8±0,4
	9	I	1704±123	10,6±0,4
		II	1756±129	11,1±0,5
		III	1763±132	11,4±0,5
Ч	7	I	1245±97	10,6±0,6
		II	1306±113	11,2±0,7
		III	1334±127	11,4±0,7
	8	I	1613±104	11,7±0,5
		II	1655±128	12,2±0,7
		III	1668±	12,4±±
	9	I	1723±	12,2±
		II	1764±	12,7±
		III	1787±	12,9±

Надлишковий аліментарний статус визначався лише у 7,8 % обстежених дітей, при чому серед міських дівчат та хлопчиків їх частка була дещо більшою – 9,4 %. Середні значення ІМТ при цьому склали (16,9±0,8) кг/м² для хлопчиків та (16,4±0,6) кг/м² – для дівчат 7 років, (17,1±0,7) кг/м² для хлопчиків та (17,2±0,5) кг/м² – для дівчат 8 років, (17,3±0,6) кг/м² для хлопчиків та (17,5±0,4) кг/м² – для дівчат 9 років.

При оцінці компонентів складу тіла встановлено, що жирова маса тіла у дітей молодшого шкільного віку незначно збільшувалася із віком (табл. 4.6).

Таблиця 4.6.

Розподіл дітей різного віку за ЖМТ (%)

Стать	Вік, роки	група	С10	С30	С50	С70	С90
Ж	7	I	10,8	12,4	15,8	17,9	22,7
		II	10,6	12,2	15,1	17,6	22,4
		III	10,4	12,3	14,7	17,3	22,1
	8	I	11,6	12,9	16,4	17,9	22,9
		II	12,5	12,7	16,3	18,0	22,7
		III	12,8	12,8	16,2	17,8	22,6
	9	I	12,0	13,3	16,1	18,2	23,6
		II	12,5	13,5	16,5	18,3	23,4
		III	12,4	13,6	16,3	18,2	23,7
Ч	7	I	10,3	11,8	14,4	16,6	19,7
		II	10,4	11,7	14,9	16,4	19,2
		III	10,3	11,6	14,7	16,3	19,4
	8	I	10,8	11,9	15,3	16,8	19,8
		II	10,7	12,2	15,5	17,1	19,7
		III	10,6	12,0	15,5	16,9	19,7
	9	I	11,2	12,8	15,8	16,8	20,1

Продовження табл.4.6

		II	11,0	12,5	15,4	16,7	20,2
		III	11,4	12,4	15,4	16,7	19,9

Водночас, мали місце незначні відмінності за показником ЖМТ між дітьми, що проживали у різних соціально-економічних умовах. Так, у I групі у всіх вікових підгрупах число дітей віднесених до максимального децилу за ЖМТ було більшим аніж серед їх однолітків, що мешкали у передмісті та у сільській місцевості. Ймовірно, це пояснюється більшим ступенем гіподінамії у частини дітей, що проживають у місті (механізація побуту, менша залученість до праці на придомовій ділянці, догляді за свійськими тваринами). З іншого боку, серед міських дітей було значно більше осіб, що відвідували спортивні секції або приймали участь у позашкільній активності (дитячий туризм, відвідування театрів, музеїв тощо).

У значної частини дітей молодшого шкільного віку були визначені доволі низькі значення ЖМТ, які корелювали з загальною низькою масою тіла. В нормі, ЖМТ у дітей 7 років складає 15-25 %, але цей показник може широко варіювати у популяції.

Дівчинка віком від 7 до 9 років із відсотком жиру в організмі 15 або менше вважається гіпотрофічною. Нормальний відсоток жиру в тілі для дівчинки становить від 15 до 29 відсотків; надмірна вага констатується при ЖМТ від 21 до 33 відсотків; і ожиріння, якщо ЖМТ перевищує 33 відсотки від загальної ваги. Для хлопчиків цього ж віку недостатня вага становить 12 відсотків жиру або менше; нормальна вага від 14 до 22 відсотків; надмірна вага - від 18 до 32 відсотків ЖМТ; і ожиріння, якщо ЖМТ вище 32 відсотків.

Ми не вважаємо за потрібне оцінювати ЖМТ непрямими методами, за допомогою екстраполяції даних щодо ІМТ, околу талії та простого співвідношення зросту та ваги тіла. На відміну від більш старших дітей та

підлітків для молодших школярів, кореляційні залежності між цими показниками є нестійкими. Застосування ж рентгено- або соноденситометричного методу, а також методу імпеденсметрії є недоступним в умовах шкільних закладів I ступеня.

Перерозподіл жиру який відбувається у дітей препубертатного періоду, слід враховувати не лише при оцінці ЖМТ, але й при комплексній оцінці фізичного розвитку молодших школярів. Традиційно, у педіатричній практиці виділяють періоди «витяжіння» та «округління», які відображають гормональні зміни в організмі дитини. Перший період витяжіння відбувається у віці від 4-5 до 7 років, при цьому відбувається зменшення жирового прошарку, тулуб втрачає циліндричну форму, збільшується об'єм м'язів, стає більш виразним їх рельєф, краще диференціюються груди та живіт. У віці від 8 до 10 років відбувається так званий другий період округління, коли стає більш помітний статевий диморфізм, зокрема у дівчат починають формуватися характерні вигини тіла, ширшає таз, стає більш помітним жировідкладення, формується талія. У хлопчиків збільшується маса м'язів, також збільшується жировідкладення, але трикутники талії є менш вираженими.

До періоду статевого дозрівання загальне збільшення довжини тіла дитини відбувається в основному за рахунок росту нижніх кінцівок, що впливає на показники скелії (співвідношення росту сидячи та стоячи). Відповідно, важливим є врахування всього комплексу ознак ФР.

При аналізі гармонійності фізичного розвитку та його відповідності віковим стандартам, одержані наступні дані (рис. 4.3). Основними причинами дисгармонійного фізичного розвитку були: надмірна або дефіцитна вага тіла (відповідно 7,8 % та 5,1 %), непропорційний розвиток грудної клітки та відставання біологічного віку (в тому числі дентального й кісткового) від паспортного. Ми розглядаємо наявність випадків дисгармонічного фізичного розвитку, як прояв дизонтогенезу, тобто насамперед наслідків

несприятливого впливу умов проживання, до яких насамперед відносяться якісний та кількісний склад раціонів харчування та інтенсивність фізичних навантажень [120].

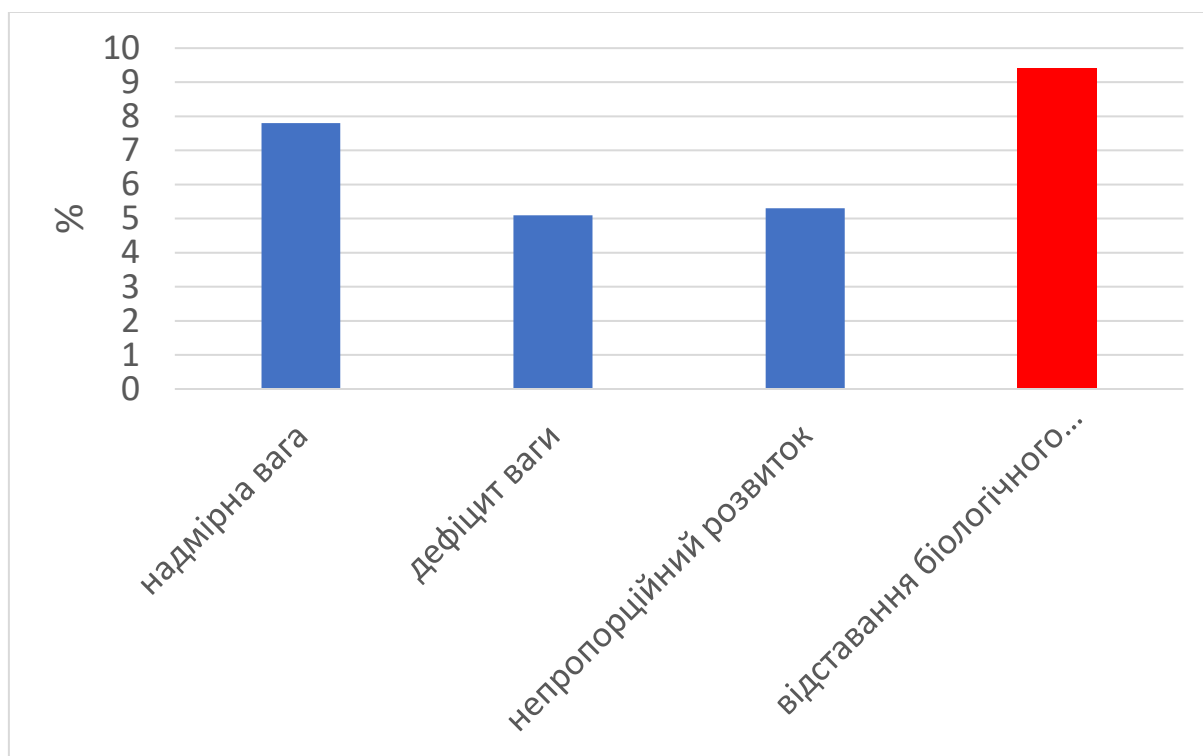


Рис. 4.3. Оцінка гармонійності фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку

Серед обстежених дітей зареєстровано 28 випадків невідповідності біологічного віку паспортному, переважно у формі порушення часу прорізування зубів постійного прикусу. У дітей молодшого шкільного віку застосування рентгенологічного методу оцінки кісткового віку виглядає недоцільним, адже ж при цьому інформативність методу та потенційна користь є меншою від шкоди необґрунтованого радіаційного навантаження.

Слід зазначити, що зміна прикусу у здорових дітей починається як правило у 5-5,5 років. У першу чергу змінюються нижні центральні різці, в подальшому прорізуються перші моляри, які відсутні у молочному прикусі. Серед дітей молодшого шкільного віку, що прийняли участь у дослідженні у 9,4 % випадках мало місце відставання за зубною формулою від вікових стандартів.

Серед обстежених були особи (209 або 16,2 %), якс довго та/або часто хворіють на респіраторні захворювання. Ще 36 (2,8 %) дітей належали до інших диспансерних груп. Розподіл цих випадків за різними клінічними групами був доволі рівномірним.

Таким чином, обстежені діти, віднесені за місцем проживання до різних груп порівняння, виявилися вельми подібними за показниками фізичного розвитку. Водночас, у кожної десятої дитини були знайдені ті чи інші відхилення у стані здоров'я, які проявилися порушеннями фізичного розвитку. При цьому йдеться не про декомпенсовані хронічні або вроджені захворювання, а скоріше про явища дезадаптаційного характеру. Дійсно, характер харчування, фізична активність, ступінь врівноваженості психоемоційної сфери відіграють надзвичайно велику роль у детермінації процесів фізичного розвитку. Серед цих чинників особливе значення мають якісні та кількісні характеристики раціонів харчування.

АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Робочою гіпотезою при створенні дизайну роботи була залежність характеру харчування молодших школярів від умов проживання. Попередні дослідження інших авторів надавали чимало аргументів на користь того, що в умовах сільської місцевості рівень продовольчого забезпечення є гіршим аніж у великих містах. Коріння такої думки лежать в реаліях пострадянського інформаційного простору, коли категорія постачання дійсно визначала асортимент товарів, в тому числі продовольчих, в офіційній торгівельній мережі. З іншого боку чимало дослідників стверджували що фізичний розвиток дітей у великих містах є гіршим аніж у їх сільських однолітків, пов'язуючи цей феномен з гіпокінезією, зловживанням більш доступними солодощами, впливом атропогенно преформованих чинників навколишнього середовища [155].

Натомість у сучасному світі соціально-економічні відмінності між малими населеними пунктами та великими містами зменшуються із зростанням рівня інфраструктурної забезпеченості [110, 120]. Україна на сьогодні є найбіднішою країною Європи [37], але й у нашій державі процеси конвергенції укладу життєдіяльності до останнього часу перебігали достатньо активно [30, 37]. На момент завершення роботи, наша держава переживає широкомасштабне вторгнення російських військ, тому наведені в роботі дані актуальні щодо стану речей до 01.01.2022 року.

Слід зазначити, що відповідно до вимог сучасного законодавства до 4-го класу учні мають бути забезпечені за державний кошт безоплатним одноразовим харчуванням [158]. При цьому якісний склад цього харчування не може забезпечити добову потребу дитини у поживних речовинах та енергії – йдеться скоріше про забезпечення якогось мінімального рівня (від 30 до 40% від добової потреби) [143].

Проведений нами аналіз показав, що у значній кількості міських молодших школярів були поширені відхилення від нормативного споживання основних продуктів, а також неоптимальні харчові стереотипи. Незважаючи на те, що профіль SSE був дещо кращим аніж у родинах їх однолітків з передмістя (табл.1), суттєвих відмінностей у структурі доходів знайдено не було, що дозволяє вважати сформовані I та II групи порівнюваними за соціально-економічною складовою.

Таблиця 1.

Розподіл родин дітей молодшого віку за рівнем середнього доходу родини (%)

Рівень доходу родини	I група	II група	III
Менше МПМ на члена родини	16,2	18,0	35,0
1-2 МПМ на члена родини	39,4	42,0	52,6
Більше 2 МПМ на члена родини	44,4	40,0	12,3

З іншого боку, батьки дітей, що проживали у сільській місцевості лише у 12,3 % випадків мали дохід вище 2 МПМ на члена родини. Можливо ситуація не є настільки катастрофічною, адже ж видатки на продукти харчування у сільській місцевості є номінально меншими, аніж у містах та передмісті. Обрахування лише грошової частини доходу може бути некоректним, що збігається з думкою фахівців Світового Банку [135].

У структурі витрат між групами були незначні відмінності, але більшість респондентів зазначали, що на їжу в родині коштів достатньо.

Водночас близька 5-10 % родин вказували на брак коштів навіть на базові продукти харчування (рис. 1).

З наведеного видно, що за соціально-економічними характеристиками краща ситуація складалася у містах та передмісті, натомість рівень доходів сільських родин не дозволяв робити заощадження, втім на їжу грошей було достатньо.

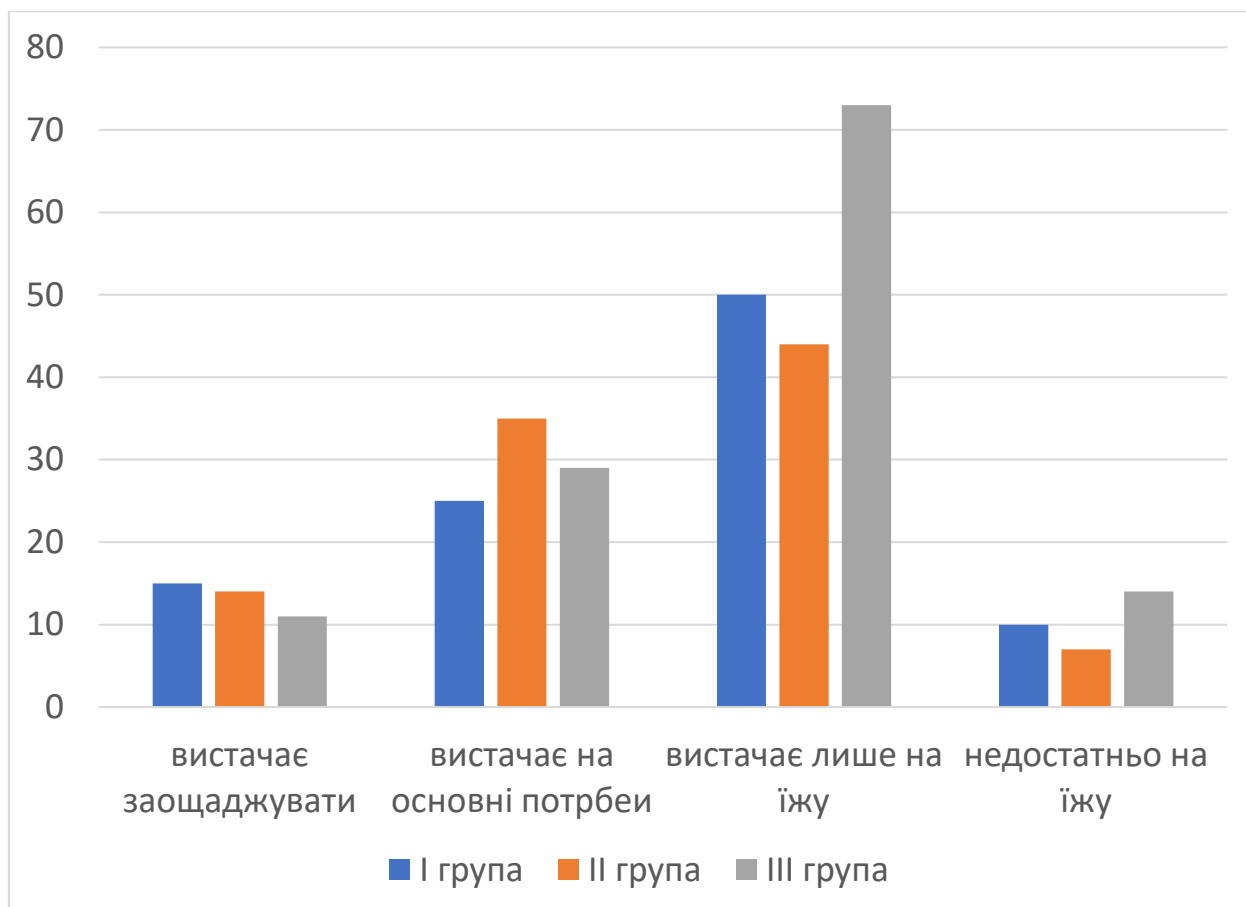


Рис. 1. Структура витрат домогосподарств, у яких є діти молодшого шкільного віку

Ритм харчування у більшості опитаних відрізнявся від оптимального, при чому незалежно від того, де мешкали ці діти (рис. 2). Поширеними явищами були пропуски вранішніх прийомів їжі, їжа у сухом'ятку, зловживання солодощами, снеками, чіпсами, фаст-фудом, газованими солодкими напоями).

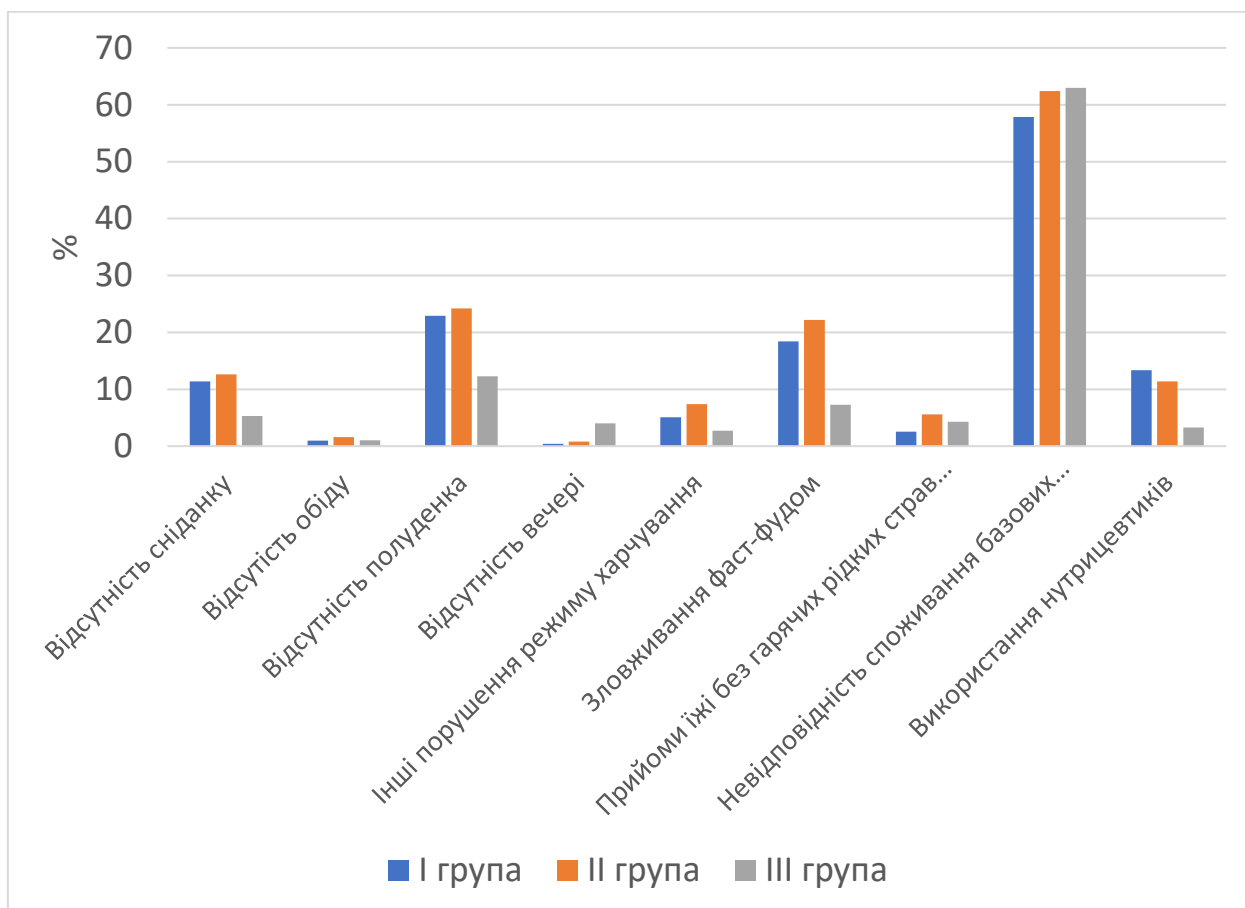


Рис. 2. Особливості харчування молодших школярів в залежності від місця проживання

У рисунку 3 наведено особливості споживання основних продуктів харчування міськими молодшими школярами. У значній кількості дітей фактичне споживання м'яса та м'ясо-ковбасних виробів (16,6 %), риби та морепродуктів (8,8 %), молочних продуктів (18,2 %), фруктів (15,0 %), ягід (12,4 %) та овочів (15,4 %) відрізнялося від рекомендованих вікових норм.

Слід зазначити, що між віковими групами дітей, які проживали у різних за умовах, значущих відмінностей не було. Це можна пояснити наявністю стереотипних підходів у харчуванні дітей молодшого шкільного віку, сформованих наприкінці ХХ сторіччя.

Дійсно, за даними експертів діти шкільного віку недостатньо споживають здорову їжу, таку як фрукти та овочі, і надмірно споживають нездорові закуски (ЮНІСЕФ, 2019). У 2016 році понад 18 % дітей (віком 5–

19 років) страждали від надмірної ваги або ожиріння (ВООЗ, 2020). Дієтичні звички сформовані в дитинстві як правило визначають звички протягом усього життя (ЮНІСЕФ, 2023) [161].

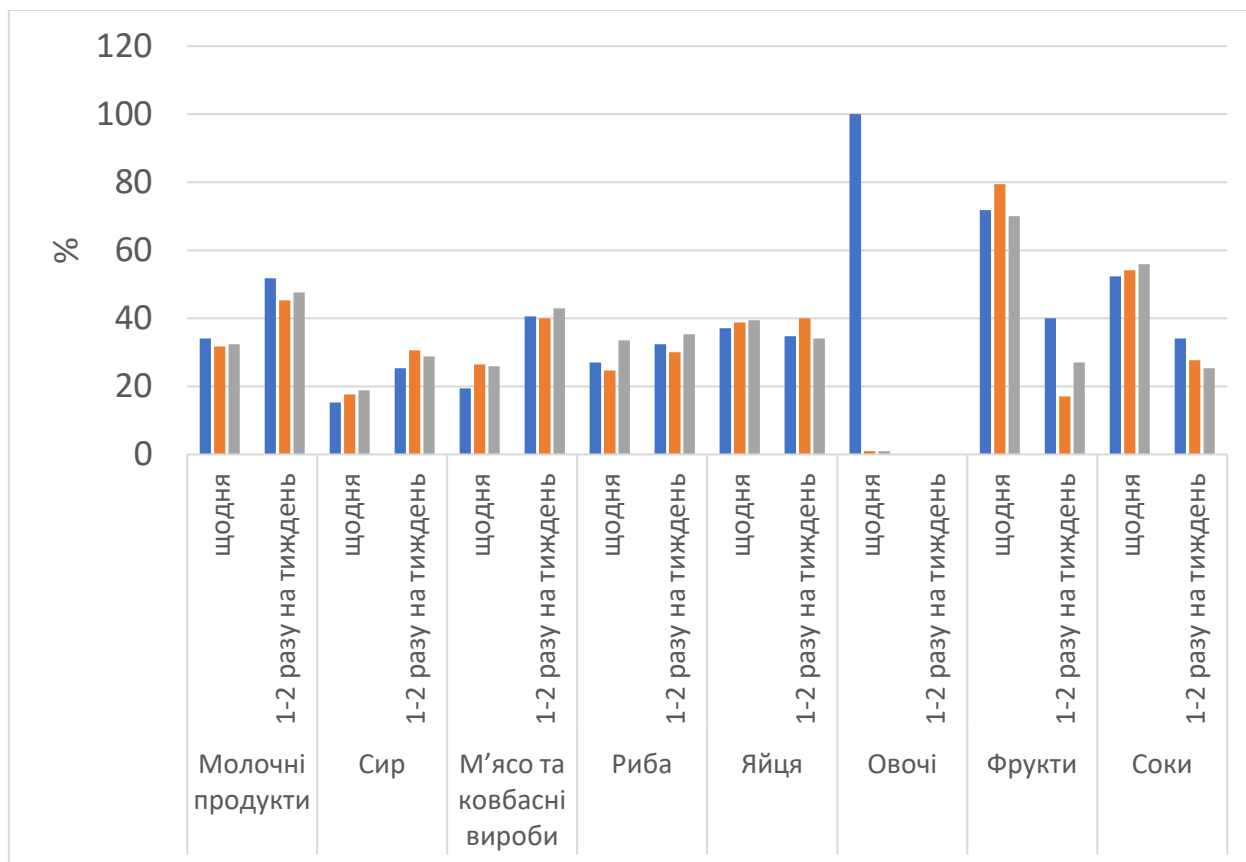


Рис. 3. Споживання деяких продуктів харчування дітьми молодшого шкільного віку

Розподіл добового раціону за прийомами їжі був наступним (рис. 4). У переважної більшості дітей молодшого шкільного віку, що мешкали у місті, харчування було триразовим (383 або 76,6 %), у 65 (13,0 %) – дворазовим, у 52 (10,4 %) – чотириразовим. Для передмістя ці значення склали 71,6 %, 16,4 % та 10,0 % відповідно, а для сільських молодших школярів – 71,0 %, 23,7 % та 6,3 %.

Відсутність полуденка або сніданку є достатньо частою не лише серед школярів, але й серед студентської молоді [156]. Причинами такої харчової поведінки нерідко є звички, сформовані ще у дитинстві. Американськими дослідниками було показано, що учні, які їдять шкільний сніданок,

досягають на 17,5 % більше вищих балів під час стандартизованих тестів з математики та рідше хворіють на гострі респіраторні захворювання (проект No Kid Hungry). На жаль, стислі розклади шкільних автобусів, пізні прибуття учнів і ранній розклад уроків можуть обмежити участь у традиційних програмах сніданку в шкільному кафетерії [14]. Українські реалії є більш складними – далеко не кожний навчальний заклад має можливість організувати дітям гарячі обіди, але як правило охоплення дітей молодших класів програмами харчування є практично стовідсотковим.

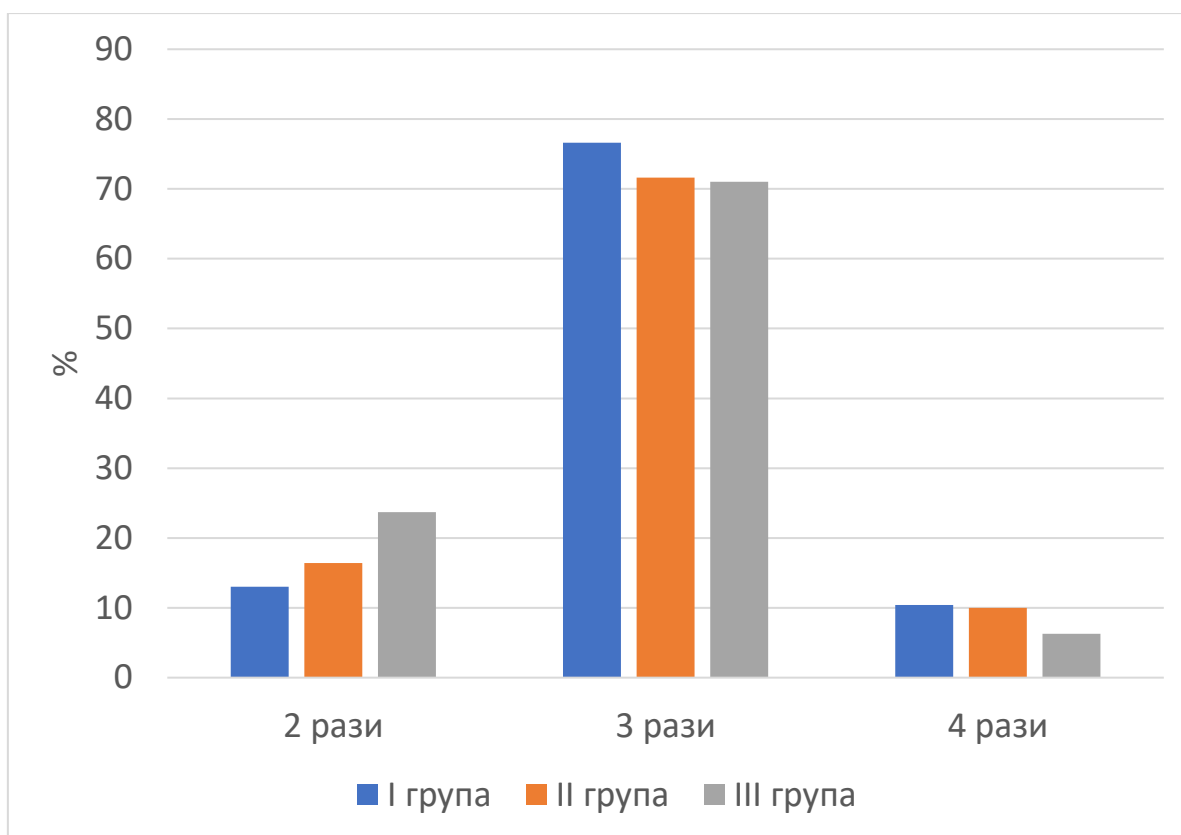


Рис. 4. Розподіл добового раціону за прийомами їжі

У місті 66,5 % дітей молодшого шкільного віку одержували харчування у вигляді ланч-боксів, ще 13,0 % - регулярно споживали продукцію шкільного буфету, а у 148 (29,6 %) було організовано гаряче харчування у стінах шкільного закладу. Не їли під час перебування у школі лише 11 (2,2 %) дітей. Слід зазначити, що на момент виконання роботи, ще не були впроваджені рекомендації щодо організації шкільного харчування,

затверджені наказом МОЗ України №2205 від 25.09.2020 та постановою КМУ №305 від 24.03.2021.

У передмісті організоване гаряче харчування було присутнє в усіх школах у яких проводилося дослідження. 112 (22,4 %) дітей приносили сніданок з дому. Лише 23 (4,6 %) дітей не їли під час перебування у школі (рис. 5).

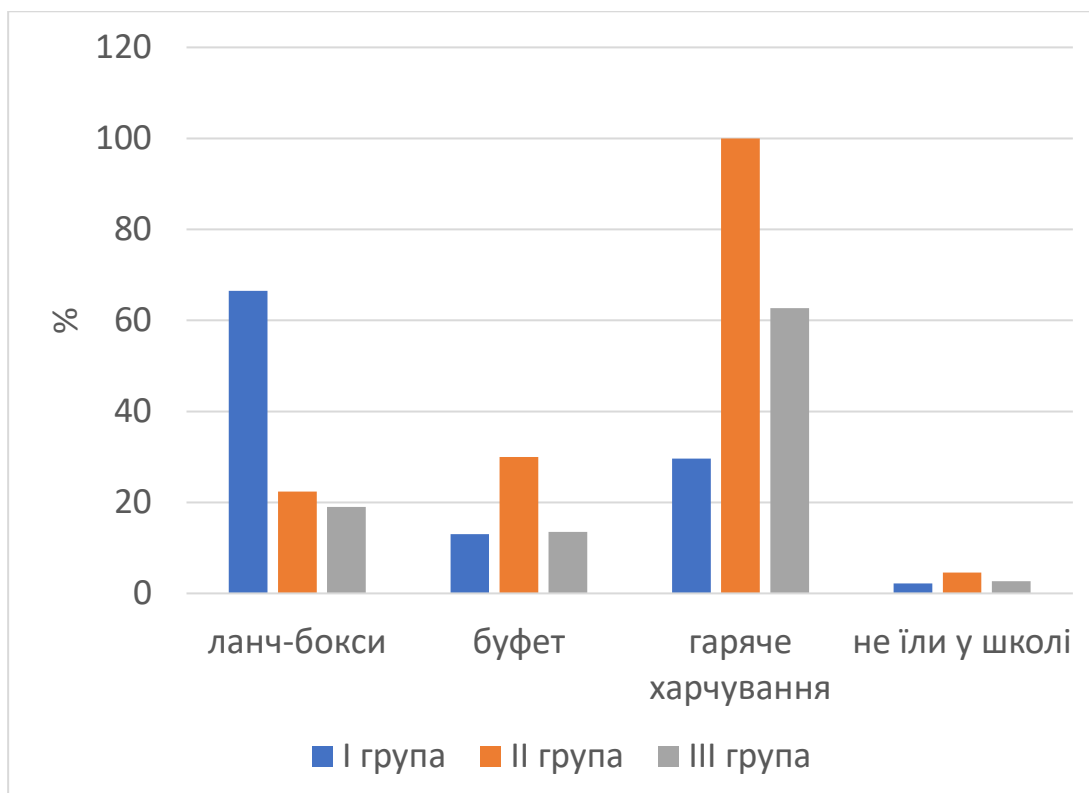


Рис. 5. Особливості харчування дітей під час перебування у школі

У молодших школярів, що проживали у сільських населених пунктах організоване гаряче харчування було присутнє у 62,7 % випадків. 57 (19,0 %) дітей приносили сніданок з дому, віддаючи перевагу системі ланч-боксів. 8 (2,7 %) дітей не їли під час занять у школі.

Аналіз меню-розкладок показав, що шкільне харчування в усіх відповідало чинним гігієнічним нормативам. Водночас, за рахунок варіаційної складової домашнього харчування дані щодо споживання основних харчових продуктів та нутрієнтів виявилися вельми гетерогенними.

На рисунку 6 наведено рівні споживання білку у дітей різних груп. З наведеного видно, що у молодших школярів, які проживають у сільській місцевості значно меншим є споживання тваринного білку ($p < 0,05$), але ця різниця не є суттєвою, адже ж загальне споживання білку між різними групами не відрізняється, а у раціоні є достатнім вміст бобових та інших джерел есенціальних амінокислот.

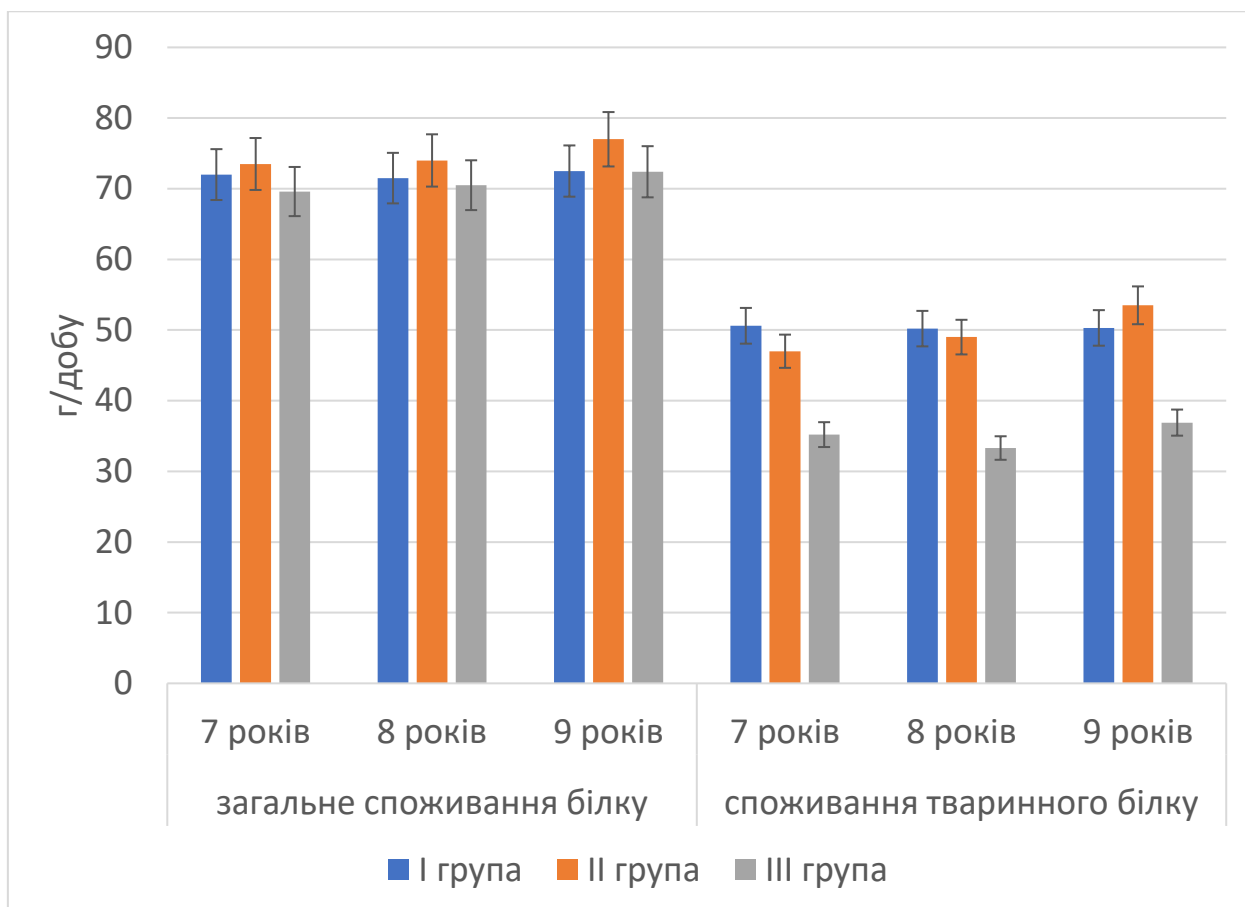


Рис. 6. Споживання білку молодшими школярами

Щодо споживання гістидину то воно складало у різних вікових групах від $(1,0 \pm 0,1)$ до $(1,4 \pm 0,1)$ г/добу, й було найвищим у дітей молодшого шкільного віку з передмістя ($p < 0,05$). Діапазон коливань вмісту аргініну у раціонах харчування був значно меншим (табл. 2), при чому у дітей III групи воно не перевищувало $(5,5 \pm 0,3)$ г/добу. Для порівняння – у I групі споживання цієї амінокислоти сягало $(6,1 \pm 0,2)$ г/л ($p < 0,05$).

Слід зазначити, що гістидін є однією з найменш поширених амінокислот у білках усього тіла людини. Якщо в організмі людини міститься більше 1,33 кг проліну та 1,25 кг гліцину, то вміст гістидину не перевищує 245 г. При цьому амінокислота вважається у дорослих умовно незамінною, адже ж вона міститься у багатьох харчових продуктах. Особливо високим є вміст гістидину у атлантичному лососі (1273 мг%), свинині (1080 мг%), яловичині (1293 мг%), вугрі (1107 мг%), інших видах м'ясних продуктів, морепродуктів, бобових та горіхів, яйцях, тощо [13]. Нормативне споживання гістидину має складати не менше 10 мг на 1 кг ваги тіла [158], таким чином в усіх досліджених контингентах споживання цієї амінокислоти було достатнім

Таблиця 2.

Споживання гістидину та аргініну дітьми молодшого шкільного віку (г/добу).

Амінокислота	Вік	I група	II група	III група
Гістидін	7 років	1,0±0,1	1,4±0,1	1,1±0,1
	8 років	1,1±0,1	1,2±0,1	1,1±0,1
	9 років	1,0±0,1	1,4±0,1	1,2±0,1
Аргінін	7 років	5,9±0,2	5,8±0,2	5,2±0,4
	8 років	5,8±0,2	5,7±0,2	5,4±0,3
	9 років	6,1±0,2	6,0±0,4	5,5±0,3

Споживання жирів, зокрема рослинного походження, в усіх вікових групах відповідало нормативному. Як видно з рисунку 57 середньодобове споживання жирів складало 65-70 г, при квоті рослинного жиру 33-37 %.

Ліпіди є обов'язковим компонентом раціону дитини. Вони забезпечують організм есенціальними жирними кислотами, дають необхідну для життєдіяльності енергію та покращують засвоєння певних поживних речовин. Жирні кислоти (ω -6) (особливо, лінолева кислота) і (ω -3) (ліноленова кислота) є надзвичайно важливими компонентами раціону

людини [162]. Втім, надходження цих нутрієнтів відбувається, як правило, у невеликих кількостях. Оцінки дієтичного рівня лінолевої кислоти, який задовольняє потреби організму дитини молодшого шкільного віку, коливаються від 0,5 до 5,0 % належної енергетичної цінності добового раціону [163].

За даними літератури співвідношення споживання лінолевої кислоти до ліноленової у європейських країнах становить близько 100 разів [162, 163]. Багато експертів вважають, що (ω -3) жирні кислоти, отримані з деяких рослинних олій і риб'ячого жиру, повинні бути більш збалансованими з (ω -6) жирними кислотами, щоб зменшити співвідношення до 10 або навіть менших значень [162].

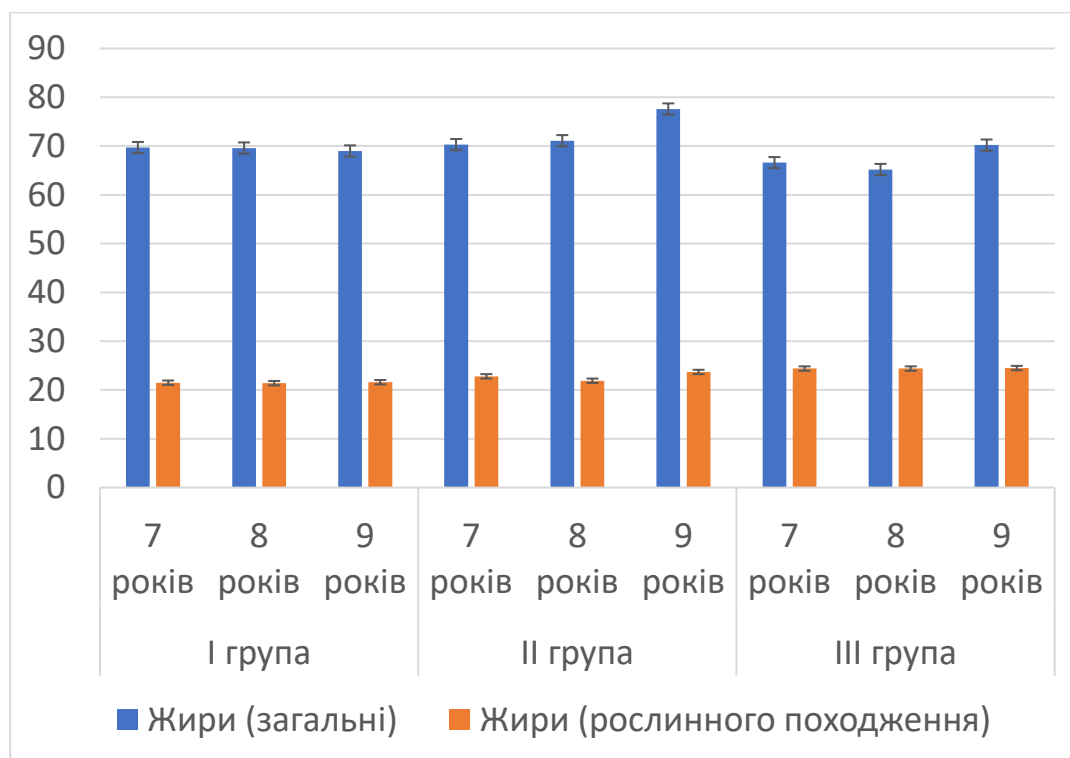


Рис. 7. Споживання жирів дітьми різних груп спостереження

Споживання жирів корелювало із віком дітей і було максимальним серед 9-річних дітей з передмістя ($77,6 \pm 0,9$) г/добу для загальної кількості харчових жирів. Водночас квота рослинних жирів практично не змінювалася з віком, демонструючи незначну тенденцію до зменшення їх споживання. Це

можна пояснити достатньо частою появою у раціонах продуктів системи швидкого харчування (бургери, піца, картопля фри), які стають популярними у дітей, починаючи з початкової школи. Якщо у розвинутих країнах світу вже достатньо давно реалізуються програми, які мають за мету зміну харчових стереотипів та популяризацію здорового харчування [12-21], то у вітчизняних реаліях сліпо переймаються не найкращі зразки громадського харчування.

Так само, задовільні рівні споживання були характерними для мінеральних речовин, при цьому практично ніколи не виконувалися рекомендовані співвідношення щодо вмісту в раціоні кальцію, магнію та фосфору (рис. 8), яке дорівнювало від 1/0,4/1 до 1/0,5/0,8 (замість 1/0,5/1,5).

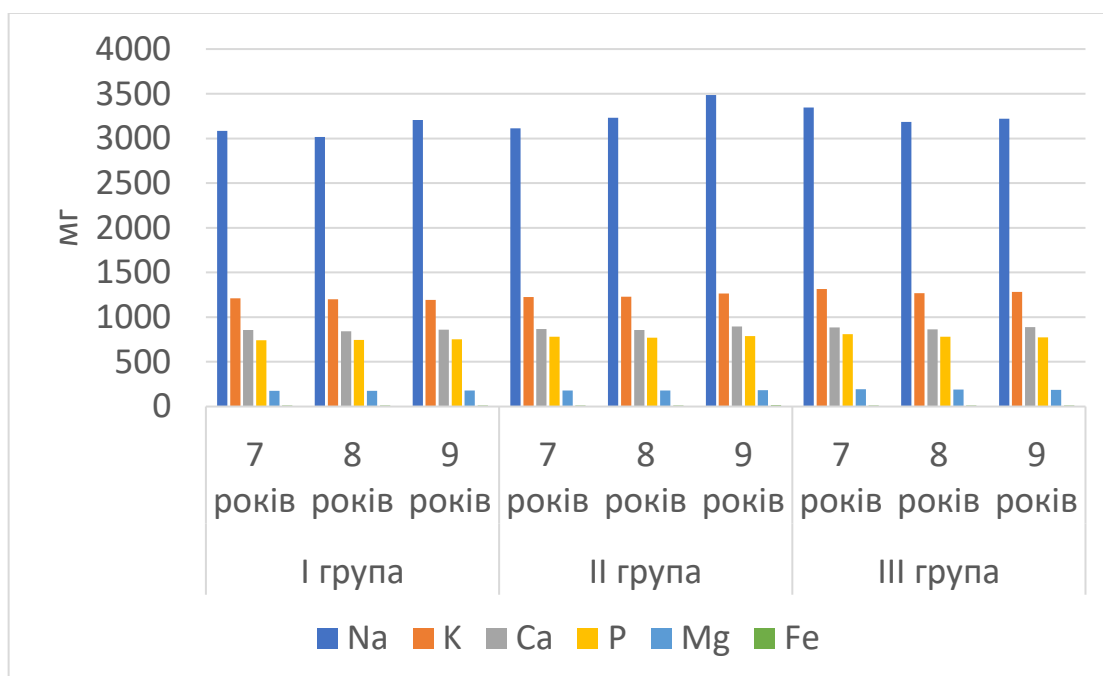


Рис. 8. Споживання мінеральних речовин обстеженими дітьми

Відносний дефіцит фосфору пов'язаний із недостатнім вмістом у раціонах риби та морепродуктів, але вдається навзаки також й достатнє високе насичення раціонів дітей молодшого шкільного віку крупами, які є джерелом магнію.

Більшість дітей, що приймали участь у дослідженні, споживали достатньо вітамінів, в тому числі, вітаміну D (близька 600 МО/добу). Добрій вітамінній забезпеченості сприяла також достатня інсоляція – тривалість

світлового дня значно перевищує потрібну експозицію для утворення добової норми холекальциферолу. На рисунку 9 наведено розподіл значень споживання дітьми молодшого шкільного віку вітамінів, як водорозчинних так й жиророзчинних.

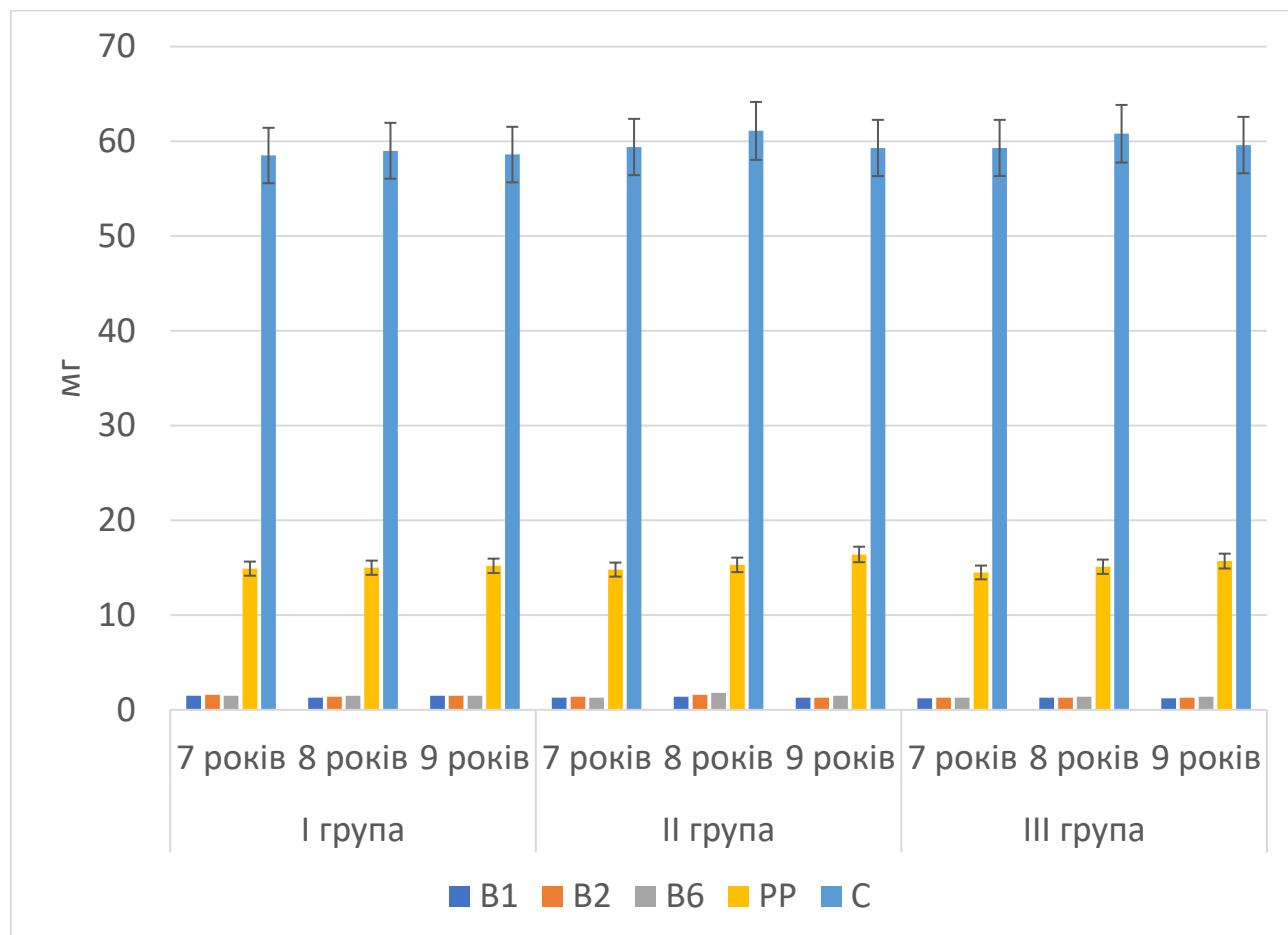


Рис. 9. Забезпеченість водорозчинними вітамінами раціонів дітей молодшого шкільного віку

Таким чином, дослідження якісних та кількісних характеристик фактичного харчування дітей молодшого віку, що проживали у різних соціально-економічних умовах, не виявило значущих відмінностей. Та невелика різниця за окремими нутрієнтами, яка все ж була визначена, пояснюється здебільшого різним асортиментом харчових продуктів, доступних мешканцям міст, передмістя та сільських населених пунктів. Виглядає що у передмісті поєднувалися переваги як доброго товарного забезпечення, характерного для міст, так й наявності сільськогосподарської

продукції власного виробництва (наявність городу, саду) й присутності у раціоні харчування дикоросів (гриби, ягоди).

При оцінці фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, що проживали у місті, передмісті та сільській місцевості, на відміну від даних інших дослідників, значних відмінностей знайдено не було.

Так при оцінці середнього зросту (рис. 10) дітей молодшого шкільного віку у 7 років середній зріст у дівчат з міста складав $(121,1 \pm 1,7)$ см, з передмістя – $(120,6 \pm 2,6)$ см, з сільських населених пунктів – $(120,9 \pm 2,8)$ см. Інкремент зросту для 8 річних дівчат в середньому склав 5-6 см, для 9-річних – 4,5-7 см.

У хлопчиків 7 років, що проживали у місті, середній зріст склав $(123,3 \pm 1,8)$ см, 8 років – $(127,8 \pm 1,2)$ см, 9 років – $(133,7 \pm 2,2)$ см. Річний приріст росту для 8-річних хлопців склав 4-5 см, для 9-річних – 5-7 см.

Таким чином, за аксіальними показниками фізичного розвитку статистично значущі відмінності між дітьми молодшого шкільного віку, які проживали у місті, передмісті та сільській місцевості, були відсутніми ($p > 0,05$).

Глобальне дослідження, опубліковане Nature, показало, що середній зріст міських дітей і підлітків віком від 5 до 19 років зараз трохи нижчий, ніж у їх однолітки в сільській місцевості в більшості економічно розвинутих країн [166]. Наші дослідження не підтверджують цю думку, але у західному дослідженні прийняло участь набагато більше дітей.

Дослідження проаналізувало дані 71 мільйона учасників 2325 досліджень населення, проведених у період з 1990 по 2020 рік у 200 країнах і територіях. У 1990 році діти, які жили в містах, були вищими за дітей у сільській місцевості, хоча в більшості країн з високим рівнем доходу різниця була незначною.

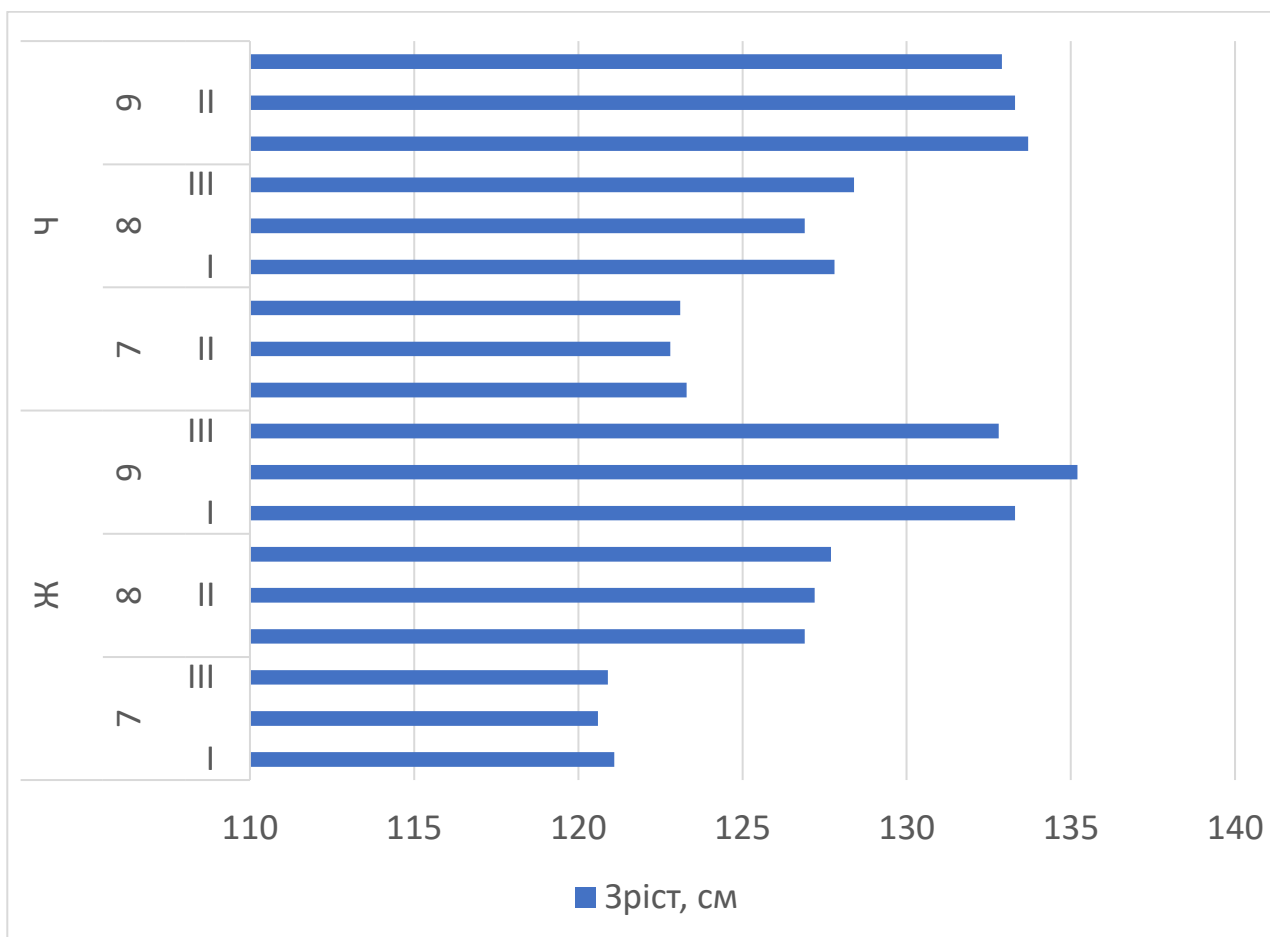


Рис. 10. Показники росту у дітей молодшого шкільного віку

Однак до 2020 року, хоча зріст у дітей як у містах, так і в сільській місцевості загалом збільшився, діти в містах у більшості країн спостерігали менший приріст [166].

Нами не було знайдено значних відмінностей й при порівнянні різних груп дітей молодшого шкільного віку за вагою тіла (рис. 11). Гендерні відмінності виявилися мінімальними, а вікові обмежувалися коливаннями у 400-1200 г. Слід зазначити, що з віком дисперсія показнику ваги тіла зростає. Це можна пояснити різними термінами початку статевого дозрівання та наявністю окремих дітей з ознаками аліментарно-конституціонального ожиріння.

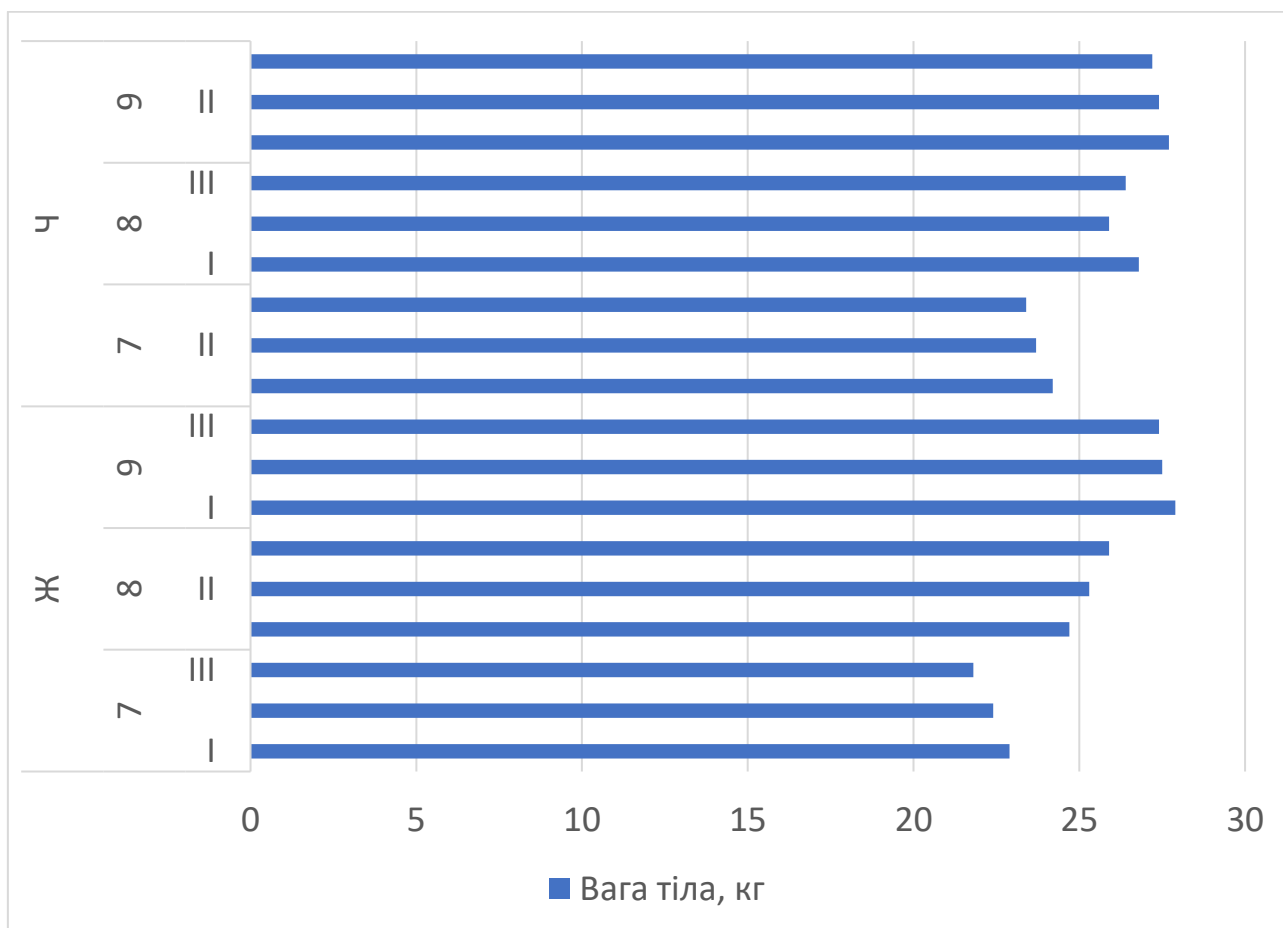


Рис. 11. Показники ваги тіла у дітей молодшого шкільного віку

Дійсно, при вихідному дефіциті ваги можливою є пізні адренархе та подовження препубертатного періоду. З іншого боку, при наявності надлишкової ваги тіла виникають додаткові ризики для здоров'я дитини як у короткочасовій так й у віддаленій перспективі. Відповідно до спостережень Paula Häkkänen et al. (2020) діти які мали надлишкову вагу у віці 6-7 років зберігають її впродовж всього препубертатного періоду, а половина з них має ознаки гіпертрофного статусу або ожиріння і під час пубертату. При цьому ризик ожиріння визначається не лише харчуванням та фізичною активністю дитини, але й наявністю хронічного стресу, в тому числі пов'язаного зі шкільним булінгом [164], особливо серед хлопчиків.

При розрахунку ІМТ у дітей молодшого шкільного віку одержані дані, які свідчать про збільшення частоти випадків виявлення надлишкової ваги із віком (таблиця 3), особливо серед дівчат.

Таблиця 3.

ІМТ дітей молодшого шкільного віку (кг/м²)

Стать	Вік	Групи		
		I група	II група	III група
Дівчата	7 років	15,6±0,3	15,4±0,4	14,9±0,3
	8 років	15,3±0,4	15,6±0,5	15,9±0,5
	9 років	15,7±0,6	15,0±0,3	15,5±0,4
Хлопці	7 років	15,9±0,3	15,7±0,4	15,4±0,4
	8 років	16,4±0,6	16,1±0,3	16,0±0,5
	9 років	15,5±0,4	15,4±0,2	15,4±0,4

Слід зазначити що інформативність ІМТ у молодших школярів вважається меншою, аніж для більш старших дітей. Це пов'язано із нерівномірністю процесів росту у цей віковий період та особливостями жировідкладення. У зв'язку з цим деякі автори рекомендують використовувати відносні показники, які являють собою відношення ІМТ до рекомендованого ВООЗ медіанного значення ІМТ для даної статі та віку [3, 144, 145].

Ми не вважаємо використання такого відношення корисним у практичному сенсі, адже ж медіанні значення ІМТ, рекомендовані ВООЗ, ґрунтуються переважно на дослідженнях, проведених у країнах, що розвиваються [120].

Нарешті при порівнянні груп за показником ОГК визначено, що цей показник здебільшого залежав від співвідношення маси тіла та зросту, а також наявністю у дітей хронічних захворювань бронхолегеневої системи (рис. 12).

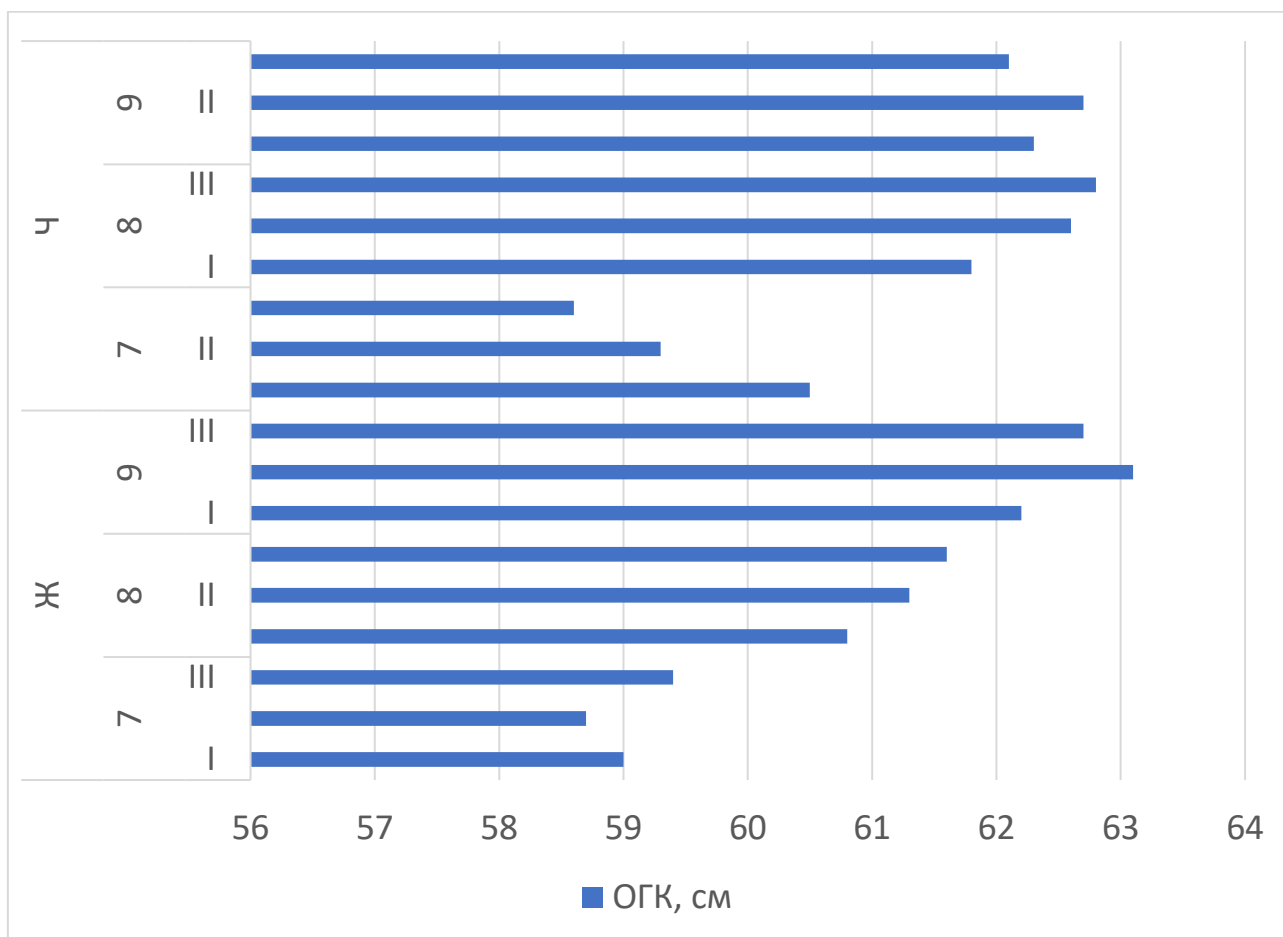


Рис. 12. Показники ваги тіла у дітей молодшого шкільного віку

Крім того, у дітей III групи рідше зустрічалися випадки гіпертрофного аліментарного статусу та функціональних відхилень у ФР. Крім того, у дітей III групи були дещо кращими параметри фізіометричних показників (життєва ємність легень, кистева сила), особливо при порівнянні хлопців (рис. 13, 14).

ЖЄЛ можна розглядати як інтегральний показник розвитку кістково-м'язової та респіраторної системи. З наведених нижче даних видно, що результати вимірювань у дітей молодшого шкільного віку були достатньо гомогенними.

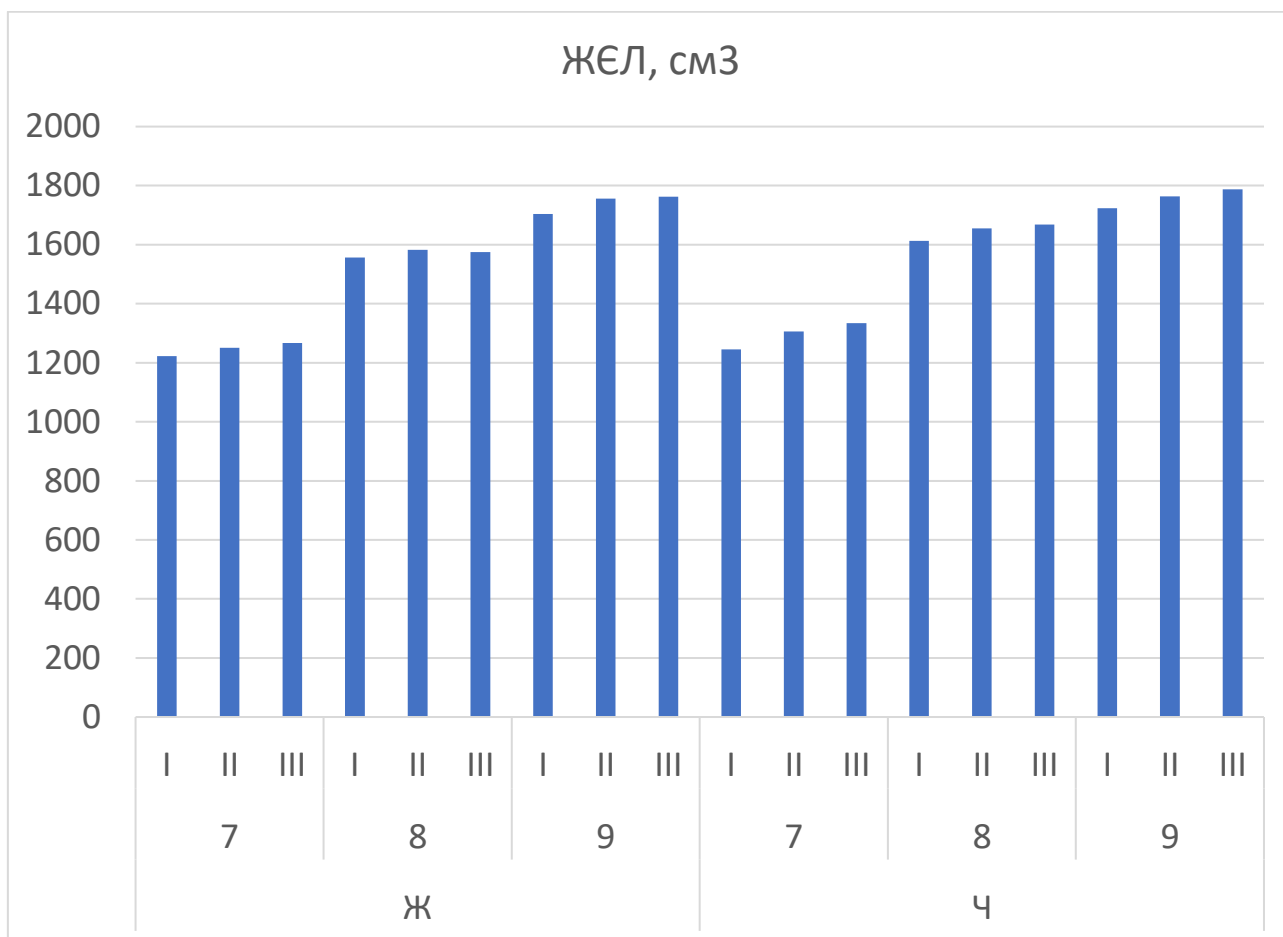


Рис. 12. ЖЄЛ у дітей молодшого шкільного віку

На рисунку 13 наведені результати вимірювання м'язової сили домінуючої руки у обстежених дітей. Для препубертатного періоду характерні відносно низькі рівні цього показника, який інтегрує розвиток м'язів флексорної групи та водночас розміри долоні та довжини пальців. Біомеханічно hand grip є залежним від ступеня розвитку м'язів та їх здатності тривалий час виконувати ізометричне скорочення.

Сила м'язів – важливий фактор у розвитку дитини. Це основа для рухів, утримання предметів, їх пересування, як й для локомоції тіла у просторі, а отже, для гри та соціальної взаємодії з іншими дітьми. Достатня м'язова сила в дитинстві є, по суті, основою соціального розвитку. Без достатньої сили дитина може, у гіршому випадку, відставати в грі, бути ізольованою та мати проблеми з пошуком друзів [158].

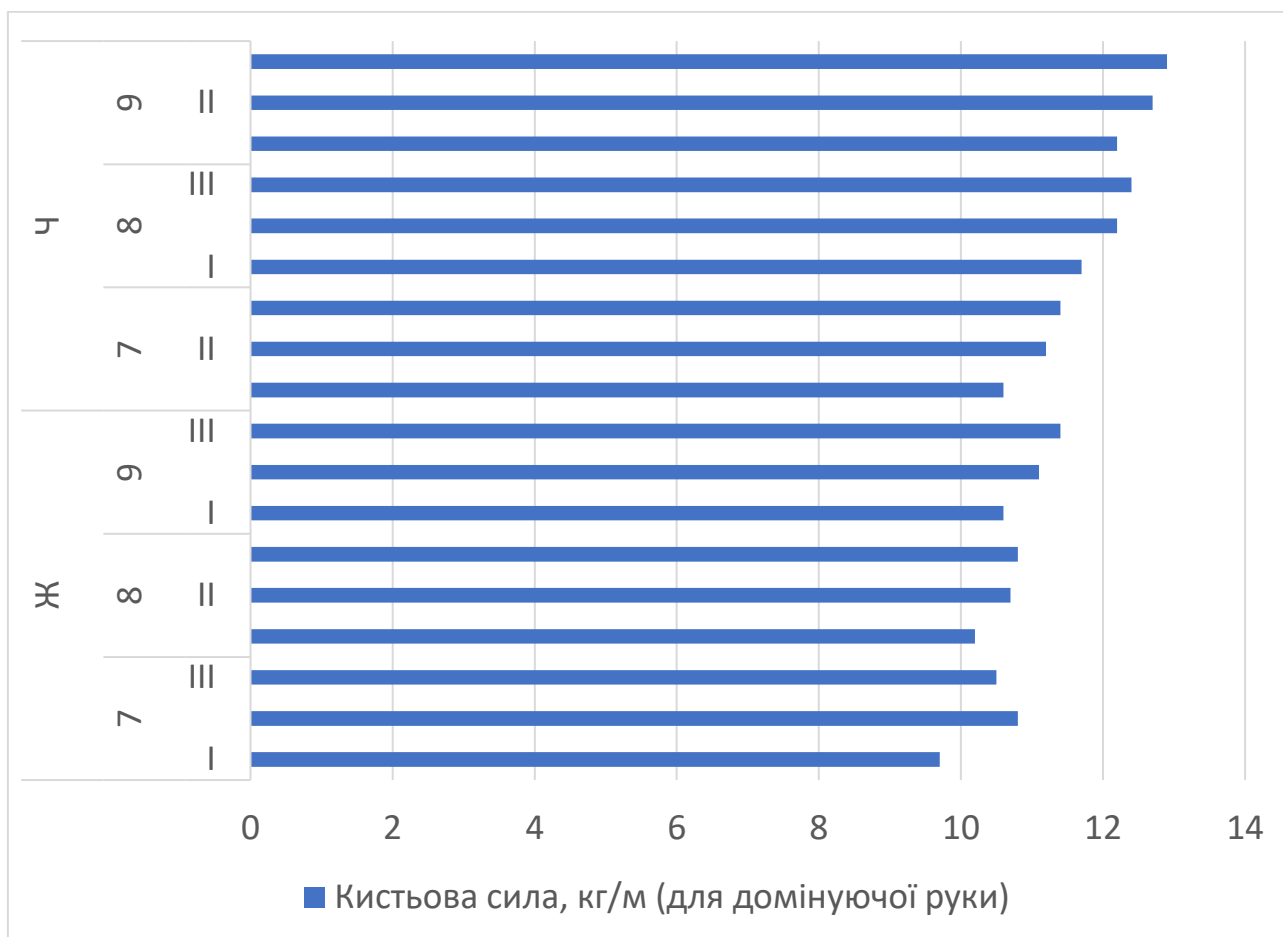


Рис. 13. Результати оцінки сили м'язів кисті домінуючої руки

Це викликає серйозне занепокоєння щодо фізичного стану та фізичної форми дітей, починаючи з перших років життя. Але найбільш важливим на думку багатьох авторів є період навчання у початковій школі, коли соціальне функціонування дитини значно розширюється. Протягом кількох років дослідження задокументували збільшення ожиріння серед дітей, а також зниження фізичної активності, підвищення рівня кардіометаболічних факторів ризику та загальне погіршення фізичної підготовки [120, 158]. Це робить акцент на фізичній активності та м'язовій силі у сучасних дітей пріоритетним [165].

Фізична активність, з певною тривалістю, інтенсивністю та якістю, необхідна для нарощування достатньої м'язової маси, щоб витримувати тягар фізичних справ протягом довгого життя [158, 165]. Тому ми вважаємо

результати кистевої динамометрії важливим індикатором не лише ФР, але й предиктором загального стану здоров'я на подальших етапах життя дитини.

Дослідження, проведені всього кілька десятиліть тому, можуть бути використані як довідкові дані, щоб побачити, чи нинішні діти мають менше необхідної м'язової маси [3, 144, 145, 147-152]. Можна припустити, що діти з низьким рівнем фізичної активності мають меншу м'язову масу і, отже, нижчу м'язову силу. Крім того, діти з нервово-м'язовими захворюваннями, прогресуючими захворюваннями розвитку та діти, які зазнали травмування, мають зниження КСМ [159].

Кілька досліджень показали, що існують природні статеві відмінності: хлопчики в середньому сильніші в усіх вікових групах [1, 88]. Незважаючи на ці очікувані відмінності, цікаво простежити, чи зберігаються відмінності між статями протягом усього життя.

Сила м'язів тісно пов'язана з віком, зростом і вагою в період до статевого дозрівання, і попередні дослідження задокументували лінійне збільшення м'язової сили як у хлопчиків, так і у дівчаток у різних вікових групах [120, 158, 159]. У період статевого дозрівання в обох статей, але особливо у хлопчиків, спостерігається експоненціальне зростання м'язової сили разом із підвищенням рівня гормонів росту. Однак значне зниження фізичної активності у сучасних дітей могло змінити нахил лінійного розвитку дітей у препубертатному віці. Можливо, у групах із сильно зниженим рівнем фізичної активності спостерігається більш повільне зростання. Інші припускають, що збільшення ваги, яке спостерігається в усьому світі, повинно одночасно призвести до збільшення м'язової сили [7, 158].

Незважаючи на труднощі з прогнозуванням кардіометаболічних захворювань у пізньому дорослому віці на основі факторів ризику, виявлених у дитинстві, дослідження продемонстрували відстеження факторів ризику протягом десятиліть [160]. Підвищений артеріальний тиск, знижений рівень фізичної активності, низька аеробна витривалість, збільшення окружності

талії (ОТ) і високі рівні індексу маси тіла (ІМТ), холестерину в сироватці крові та відсотка жиру в організмі були запропоновані як важливі фактори прогнозування кардіометаболічних захворювань [8, 120, 158]. У дорослих, дослідження показують, що зменшення м'язової сили корелює як зі зниженою фізичною підготовленістю і підвищенням кардіометаболічного ризику, так і смертністю [120]. Менше авторів досліджували цей зв'язок у дітей [54].

Наявні відмінності у ФР на нашу думку пояснюються не стільки особливостями харчування як ступенем залученості дітей до практичної діяльності, допомозі батькам у господарстві. Більша зайнятість дітей фізичною працею поза школою обумовлює кращий розвиток м'язово-скелетного апарату, більш високу витривалість при фізичних навантаженнях. Але не всі молодші школяри, що проживають у сільській місцевості, мають високий рівень ФР та є гармонічно розвинуті фізично. Це певним чином збігається з даними Бабієнка В.В. та співавт. (2013) [69].

Нами була зроблена спроба визначити, як саме пов'язані особливості харчування, зокрема вживання окремих мікро- та макронутрієнтів з ФР дітей, що проживають у різних за соціально-економічним укладом та розвитком умовах. У таблиці 4 наведено основні кореляційні залежності між споживанням білків, жирів та вуглеводів, ступенем дисгармонійності ФР та ІМТ, ЖЄЛ та м'язовою силою кисті домінуючої руки.

Таблиця 4.

Кореляційні залежності показників ФР від споживання основних нутрієнтів та калорійності раціону

	ГФР	ІМТ	ЖЄЛ	КМС
Білок загальний	0,51	0,43	0,39	0,47

Продовження табл.4

Білок тваринний	0,55	0,35	0,33	0,51
Аргінін	0,48	0,29	0,22	0,33
Гістидін	0,29	0,34	0,11	0,26
Жири загальні	-0,23	0,55	0,08	0,13
Жири рослинні	-0,14	0,42	0,17	0,12
Вуглеводи загальні	0,09	0,67	0,22	0,08
Вуглеводи незахищені	-0,11	0,78	0,18	-0,06
Енергетична цінність	-0,04	0,86	0,13	-0,15

Слід відзначити, що вік початкової школи характеризується інтенсивністю розвитку органів і систем організму, але при цьому відрізняється гетерохронністю, тобто нерівномірністю розвитку у часовому аспекті, необхідно враховувати таку специфіку фізіологічних особливостей при плануванні і проведенні педагогічного процесу у фізичному вихованні.

Найбільші відмінності спостерігаються за споживанням повноцінного білку та есенціальних амінокислот, в тому числі аргініну. Ця амінокислота є визначальною у формуванні регуляторних нитрергічних механізмів, а отже її дефіцит може вплинути на все подальше життя дитини. З огляду на те, що найменші рівні споживання аргініну характерні для сільських дітей –

($5,5 \pm 0,5$) г/добу, саме ця група потребує найбільшої уваги фахівців з гігієни харчування, гігієни дітей та підлітків, організаторів охорони здоров'я.

Відповідно, при створенні раціонів харчування для дітей молодшого шкільного віку доцільно керуватися наступними принципами:

- якісна та кількісна повноцінність раціону харчування;
- регулярний моніторинг ФР з каліперометрією;
- індивідуальний підхід;
- стандартизація шкільних сніданків та ланчів.

Особливої уваги потребують діти, які проживають в умовах сільських населених пунктів, діти-переселенці та діти з родин, в яких сумарний дохід не перевищує 1 МПМ. У них ризик вживання незбалансованого харчування є найвищим, що вимагає розширення наявних програм шкільного харчування для цієї категорії дитячого населення.

Застосування зазначених підходів дозволить на 20-25 % скоротити кількість випадків, коли якісний та/або кількісний склад раціонів харчування не відповідає чинним гігієнічним вимогам.

ВИСНОВКИ

1. Відмінності у соціально-економічному статусі родин дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України, полягають у більшому числі родин з доходом на одну особу який не перевищує 1 МПМ у сільській місцевості (35,0 %) у порівнянні із містом (16,2 %) та передмістям (18,0 %).
2. Якісний та кількісний склад раціонів харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України у 30 % випадків не відповідає чинним вимогам.
3. Споживання есенціальних нутрієнтів з добовими раціонами харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України, відрізняється незбалансованістю. Найменші рівні споживання аргініну характерні для сільських дітей – $(5,5 \pm 0,5)$ г/добу.
4. Показники фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України, корелюють із споживанням тваринного білку ($r=0,58$) та аргініну ($r=0,48$). Частота гіпертрофного аліментарного статусу не перевищує 10 %
5. Розроблені підходи до оптимізації харчування дітей молодшого шкільного віку, що проживають на півдні України, дозволяють знизити на 20-25 % кількість випадків, коли якісний та/або кількісний склад раціонів харчування не відповідає чинним гігієнічним вимогам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Польша Н. С. Подходы к формированию гендерориентированных программ в области охраны здоровья детей и подростков [Электронный ресурс] / Н. С. Польша, О. В. Бердник, О. В. Добрянская // Довкілля та здоров'я. - 2015. - № 2. - С. 20-23.
2. Wright KD, Power HA, Shivak SM. Child Health and Illness. Comprehensive Clinical Psychology. 2022:501–13. doi: 10.1016/B978-0-12-818697-8.00145-X. Epub 2022 Apr 12. PMID: PMC8409638.
3. Бердник О. В. Особливості використання прямих та непрямих показників здоров'я при оцінці динаміки його формування [Електронний ресурс] / О. В. Бердник, Н. С. Польша, Т. П. Скочко, О. В. Добрянська, О. П. Рудницька // Здоровье ребенка. - 2016. - № 5. - С. 21-25.
4. Бердник О. В. Вік вступу до школи як чинник ризику для здоров'я підлітків [Електронний ресурс] / О. В. Бердник, Н. С. Польша, О. П. Рудницька, О. В. Добрянська, К. В. Шевчук // Здоровье ребенка. - 2015. - № 6. - С. 39-43
5. Babienko V. V. The issues of environmental safety in the conditions of Eastern-Ukrainian war conflict // Journal of Education, Health and Sport. 2015. Vol. 5(5). P. 487-49
6. Польша Н. С. Новітній підхід до оцінювання здоров'я підлітків у гігієнічних дослідженнях [Електронний ресурс] / Н. С. Польша, С. В. Гозак, О. Т. Єлізарова, Т. В. Станкевич, А. М. Парац // Журнал Національної академії медичних наук України. - 2019. - Т. 25, № 3. - С. 337-339.
7. Рудницька О. П. Прогнозування захворюваності дітей старшого дошкільного віку, що проживають в умовах великого міста

- [Електронний ресурс] / О. П. Рудницька, О. В. Бердник, О. В. Добрянська // Довкілля та здоров'я. - 2016. - № 2. - С. 51-54
8. Сергета, І. В. Сучасна концепція оцінки, збереження та зміцнення здоров'я дітей, підлітків і молоді: еколого-гігієнічні аспекти / І. В. Сергета // Матеріали XXI Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство» (21-22 травня 2020 р., Київ, Україна). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – С. 290–291
 9. Yang R, Zhang Y, Gao W, Lin N, Li R, Zhao Z. Blood Levels of Trace Elements in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: Results from a Case-Control Study. *Biol Trace Elem Res*. 2019 Feb;187(2):376-382. doi: 10.1007/s12011-018-1408-9. Epub 2018 Jun 16. PMID: 29909491.
 10. Губар, А. О. Стан здоров'я дітей, підлітків та молоді [Текст] / А. О. Губар, Т. В. Золотарьова // Актуальні проблеми громадського здоров'я : матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Освіта і здоров'я”, 7–8 квітня 2020 р., [м. Суми] / МОН України, Сумський державний педагогічний ун-т ім. А. С. Макаренка ; ДУ “Ін-т громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України” та ін. ; [редкол.: Ю. О. Лянной, В. І. Шейко, М. О. Лянной та ін.]. – Суми : [ФОП Цьома], 2020. – Т. 1 (4). – С. 32–34.
 11. Бужан О.А. Забезпечення фізіологічних потреб населення України в енергії та білку. Єдине здоров'я та проблеми харчування України. 2018 №2 36-45
 12. КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ ПОСТАНОВА від 24 березня 2021 р. № 305 Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2021-п#Text>
 13. Significant increase in obesity rates among primary-aged children, latest statistics show <https://digital.nhs.uk/news/2021/significant-increase-in-obesity-rates-among-primary-aged-children-latest-statistics-show>

14. National School Lunch Program Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.fns.usda.gov/nslp>
15. School Breakfast Program - USDA Food and Nutrition Service Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.fns.usda.gov/sbp>
16. Child and Adult Care Food Program Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.fns.usda.gov/cacfp>
17. Korenman S, Abner KS, Kaestner R, Gordon RA. The Child and Adult Care Food Program and the Nutrition of Preschoolers. *Early Child Res Q.* 2013 Spring;28(2):325-336. doi: 10.1016/j.ecresq.2012.07.007. PMID: 23687405; PMCID: PMC3653583.
18. Pérez-Ferrer C, Barrientos-Gutierrez T, Rivera-Dommarco JA, Prado-Galbarro FJ, Jiménez-Aguilar A, Morales-Ruán C, Shamah-Levy T. Compliance with nutrition standards in Mexican schools and their effectiveness: a repeated cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2018 Dec 27;18(1):1411. doi: 10.1186/s12889-018-6330-8. PMID: 30591040; PMCID: PMC6307217.
19. Billings L, Pradeilles R, Gillespie S, Vanderkooy A, Diatta D, Toure M, Diatta AD, Verstraeten R. Coherence for nutrition: insights from nutrition-relevant policies and programmes in Burkina Faso and Nigeria. *Health Policy Plan.* 2021 Nov 11;36(10):1574-1592. doi: 10.1093/heapol/czab108. PMID: 34450629; PMCID: PMC8597973.
20. Fidler Mis N, Braegger C, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Embleton ND, Hojsak I, Hulst J, Indrio F, Lapillonne A, Mihatsch W, Molgaard C, Vora R, Fewtrell M; ESPGHAN Committee on Nutrition:. Sugar in Infants, Children and Adolescents: A Position Paper of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017 Dec;65(6):681-696. doi: 10.1097/MPG.0000000000001733. PMID: 28922262.

21. Methner S, Maschkowski G, Hartmann M. The European School Fruit Scheme: impact on children's fruit and vegetable consumption in North Rhine-Westphalia, Germany. *Public Health Nutr.* 2017 Feb;20(3):542-548. doi: 10.1017/S1368980016002652. Epub 2016 Oct 3. PMID: 27692018.
22. Santaliestra-Pasías AM, Felez AP, Huybrechts I, Censi L, González-Gross M, Forsner M, Sjöström M, Lambrinou CP, Amaro F, Kersting M, Molnar D, Kafatos A, De Henauw S, Beghin L, Dellallongeville J, Widhalm K, Gilbert C, Marcos A, Fisberg M, Goulet O, Moreno ALA; HELENA study group. Social Environment and Food and Beverage Intake in European Adolescents: The Helena Study. *J Am Nutr Assoc.* 2022 Jul;41(5):468-480. doi: 10.1080/07315724.2021.1917462. Epub 2022 Apr 4. PMID: 35512772.
23. Baldinger N, Krebs A, Müller R, Aeberli I. Swiss children consuming breakfast regularly have better motor functional skills and are less overweight than breakfast skippers. *J Am Coll Nutr.* 2012 Apr;31(2):87-93. doi: 10.1080/07315724.2012.10720013. PMID: 22855913.
24. Desmond MA, Sobiecki JG, Jaworski M, Płudowski P, Antoniewicz J, Shirley MK, Eaton S, Książyk J, Cortina-Borja M, De Stavola B, Fewtrell M, Wells JCK. Growth, body composition, and cardiovascular and nutritional risk of 5- to 10-y-old children consuming vegetarian, vegan, or omnivore diets. *Am J Clin Nutr.* 2021 Jun 1;113(6):1565-1577. doi: 10.1093/ajcn/nqaa445. PMID: 33740036; PMCID: PMC8176147.
25. Rossi L, Ferrari M, Martone D, Benvenuti L, De Santis A. The Promotions of Sustainable Lunch Meals in School Feeding Programs: The Case of Italy. *Nutrients.* 2021 May 7;13(5):1571. doi: 10.3390/nu13051571. PMID: 34067077; PMCID: PMC8151658.
26. Martin A, Booth JN, Laird Y, Sproule J, Reilly JJ, Saunders DH. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Mar 2;3(3):CD009728. doi:

- 10.1002/14651858.CD009728.pub4. PMID: 29499084; PMCID: PMC5865125.
27. Tanaka N, Miyoshi M. School lunch program for health promotion among children in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2012;21(1):155-8. PMID: 22374573.
28. ДОСЛІДЖЕННЯ "ЗАДОВОЛЕНІСТЬ БАТЬКІВ ТА УЧНІВ ШКІЛЬНИМ ХАРЧУВАННЯМ" Електронний ресурс. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/shkilne-harchuvannya/doslidzhennya-zadovolenist-batkiv-ta-uchniv-shkilnim-harchuvannyam>
29. Nikulin V., Kizilov O., Yashkina D. Social Demand for Healthy Food for Pupils in Ukraine: Case of Kharkiv Region *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 2021 volume 617 21-263
30. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо приведення законодавства України у сфері забезпечення дитячим харчуванням у відповідність з вимогами законодавства Європейського Союзу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1822-20#Text>
31. Пересічний М.І., Карпенко П.О., Магалецька І.А. Харчування дітей у дошкільних навчальних закладах. *Харчова безпека*. 2014 №5(68) 69-73
32. The Global Survey of School Meal Programs. Електронний ресурс. Режим доступу: https://gcnf.org/?gclid=CjwKCAjwxr2iBhBJEiwAdXECwwHuvi9lydVGqXQ0iZVqUIttONT2ob9es8ExjtMi7u2VrpHH6EiX1xoCBSMQAvD_BwE
33. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M, Ezzati M, Grantham-McGregor S, Katz J, Martorell R, Uauy R; Maternal and Child Nutrition Study Group. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2013 Aug 3;382(9890):427-451. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60937-X. Epub 2013

- Jun 6. Erratum in: *Lancet*. 2013. 2013 Aug 3;382(9890):396. PMID: 23746772.
34. Folkvord F, Naderer B, Coates A, Boyland E. Promoting Fruit and Vegetable Consumption for Childhood Obesity Prevention. *Nutrients*. 2021 Dec 29;14(1):157. doi: 10.3390/nu14010157. PMID: 35011032; PMCID: PMC8746926.
35. Schmeer KK, Piperata BA. Household food insecurity and child health. *Matern Child Nutr*. 2017 Apr;13(2):e12301. doi: 10.1111/mcn.12301. Epub 2016 Apr 29. PMID: 27126348; PMCID: PMC6865872.
36. Hughes I, Harris M, Cotterill A, Garnett S, Bannink E, Pennell C, Sly P, Leong GM, Cowell C, Ambler G, Werther G, Hofman P, Cutfield W, Choong CS. Comparison of Centers for Disease Control and Prevention and World Health Organization references/standards for height in contemporary Australian children: analyses of the Raine Study and Australian National Children's Nutrition and Physical Activity cohorts. *J Paediatr Child Health*. 2014 Nov;50(11):895-901. doi: 10.1111/jpc.12672. Epub 2014 Jun 22. PMID: 24953978.
37. Няньковський С.Л., Яцула М.С., Титуса А.В. Харчові дефіцити й особливості нутритивного забезпечення у дітей молодшого шкільного віку *Lviv Clinical Bulletin* 2021 3(35)-4(36) 16-22
38. Mailhot G, White JH. Vitamin D and Immunity in Infants and Children. *Nutrients*. 2020 Apr 27;12(5):1233. doi: 10.3390/nu12051233. PMID: 32349265; PMCID: PMC7282029.
39. Fabiano V, Albani E, Cammi GM, Zuccotti GV. Nutrition in developmental age: few rules to stay healthy. *Minerva Pediatr*. 2020 Jun;72(3):182-195. doi: 10.23736/S0026-4946.20.05803-X. Epub 2020 Apr 9. PMID: 32274912.

40. Mattei D, Pietrobelli A. Micronutrients and Brain Development. *Curr Nutr Rep.* 2019 Jun;8(2):99-107. doi: 10.1007/s13668-019-0268-z. PMID: 30953290.
41. Eichler K, Wieser S, Rüthemann I, Brügger U. Effects of micronutrient fortified milk and cereal food for infants and children: a systematic review. *BMC Public Health.* 2012 Jul 6;12:506. doi: 10.1186/1471-2458-12-506. PMID: 22770558; PMCID: PMC3444335.
42. Pérez-Expósito AB, Klein BP. Impact of fortified blended food aid products on nutritional status of infants and young children in developing countries. *Nutr Rev.* 2009 Dec;67(12):706-18. doi: 10.1111/j.1753-4887.2009.00255.x. PMID: 19941616.
43. Rolf K, Januszko O, Bylinowska J, Sicińska E, Pietruszka B, Kałuża J. Wpływ wybranych czynników na spożycie przez dzieci produktów wzbogacanych [Influence of selected factors on fortified food intake by children]. *Rocz Panstw Zakł Hig.* 2012;63(3):339-46. Polish. PMID: 23173339.
44. Fleige LE, Moore WR, Garlick PJ, Murphy SP, Turner EH, Dunn ML, van Lengerich B, Orthofer FT, Schaefer SE. Recommendations for optimization of fortified and blended food aid products from the United States. *Nutr Rev.* 2010 May;68(5):290-315. doi: 10.1111/j.1753-4887.2010.00288.x. PMID: 20500790.
45. Eichler K, Hess S, Twerenbold C, Sabatier M, Meier F, Wieser S. Health effects of micronutrient fortified dairy products and cereal food for children and adolescents: A systematic review. *PLoS One.* 2019 Jan 23;14(1):e0210899. doi: 10.1371/journal.pone.0210899. PMID: 30673769; PMCID: PMC6343890.
46. Ruilope LM, Nunes Filho ACB, Nadruz W Jr, Rodríguez Rosales FF, Verdejo-Paris J. Obesity and hypertension in Latin America: Current

- perspectives. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2018 Apr-Jun;35(2):70-76. doi: 10.1016/j.hipert.2017.12.004. Epub 2018 Feb 1. PMID: 29361428.
47. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet.* 2017 Dec 16;390(10113):2627-2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3. Epub 2017 Oct 10. PMID: 29029897; PMCID: PMC5735219.
48. Kwansa AL, Akparibo R, Cecil JE, Infield Solar G, Caton SJ. Risk Factors for Overweight and Obesity within the Home Environment of Preschool Children in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review. *Nutrients.* 2022 Apr 20;14(9):1706. doi: 10.3390/nu14091706. PMID: 35565675; PMCID: PMC9100775.
49. Gualdi-Russo E, Zaccagni L, Manzon VS, Masotti S, Rinaldo N, Khyatti M. Obesity and physical activity in children of immigrants. *Eur J Public Health.* 2014 Aug;24 Suppl 1:40-6. doi: 10.1093/eurpub/cku111. PMID: 25107997.
50. Poeggeler B, Robenek H, Pappolla MA. Editorial: Pharmacology of L-Arginine and L-Arginine-Rich Food. *Front Pharmacol.* 2021 Aug 3;12:743788. doi: 10.3389/fphar.2021.743788. PMID: 34413781; PMCID: PMC8370829.
51. Шадрин О.Г. ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНАЦІЇ БЕТАЇНУ ТА АРГІНІНУ В КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ *Клінічна фармакологія* 2018 №1 25-29
52. Симоненко Е.Г., Фелик Г.В., Антипова Т.А., Мануйлов Б.М. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПРОДУКТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ L-АРГИНИНОМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ, СТРАДАЮЩИХ ОЖИРЕНИЕМ. *Международный научно-исследовательский журнал.* 2020 №12 (102) 142-147

53. Бабушкина А.В. L-аргинин с точки зрения доказательной медицины. *Український медичний часопис*. 2009 №6(74) 43-48
54. Morris SM Jr. Arginine Metabolism Revisited. *J Nutr*. 2016 Dec;146(12):2579S-2586S. doi: 10.3945/jn.115.226621. Epub 2016 Nov 9. PMID: 27934648.
55. Mangoni AA, Rodionov RN, McEvoy M, Zinellu A, Carru C, Sotgia S. New horizons in arginine metabolism, ageing and chronic disease states. *Age Ageing*. 2019 Nov 1;48(6):776-782. doi: 10.1093/ageing/afz083. PMID: 31268522.
56. Flynn NE, Shaw MH, Becker JT. Amino Acids in Health and Endocrine Function. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1265:97-109. doi: 10.1007/978-3-030-45328-2_6. PMID: 32761572.
57. Binder G, Weber K, Peter A, Schweizer R. Arginine-stimulated copeptin in children and adolescents. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2023 Apr;98(4):548-553. doi: 10.1111/cen.14880. Epub 2023 Feb 5. PMID: 36710502.
58. Ástvaldsdóttir Á, Naimi-Akbar A, Davidson T, Brolund A, Lintamo L, Attergren Granath A, Tranæus S, Östlund P. Arginine and Caries Prevention: A Systematic Review. *Caries Res*. 2016;50(4):383-93. doi: 10.1159/000446249. Epub 2016 Jul 12. PMID: 27403876.
59. Sari SA, Ulger D, Ersan S, Bakir D, Uzun Cicek A, Ismailoglu F. Effects of agmatine, glutamate, arginine, and nitric oxide on executive functions in children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Neural Transm (Vienna)*. 2020 Dec;127(12):1675-1684. doi: 10.1007/s00702-020-02261-4. Epub 2020 Oct 7. PMID: 33026491.
60. L-Arginine in Clinical Nutrition. Ed. Vinood B., Preedy V., Rajendram R. Ph.-NY, Humana, 2017 675
61. d'Unienville NMA, Blake HT, Coates AM, Hill AM, Nelson MJ, Buckley JD. Effect of food sources of nitrate, polyphenols, L-arginine and L-citrulline on endurance exercise performance: a systematic review and meta-

- analysis of randomised controlled trials. *J Int Soc Sports Nutr.* 2021 Dec 29;18(1):76. doi: 10.1186/s12970-021-00472-y. PMID: 34965876; PMCID: PMC8715640.
62. Chandana T, Venkatesh YP. Occurrence, Functions and Biological Significance of Arginine-Rich Proteins. *Curr Protein Pept Sci.* 2016;17(5):507-16. doi: 10.2174/1389203717666151201192348. PMID: 26916156.
63. Charlier D, Bervoets I. Regulation of arginine biosynthesis, catabolism and transport in *Escherichia coli*. *Amino Acids.* 2019 Aug;51(8):1103-1127. doi: 10.1007/s00726-019-02757-8. Epub 2019 Jul 3. PMID: 31267155.
64. Schwedhelm E, Maas R, Freese R, Jung D, Lukacs Z, Jambrecina A, Spickler W, Schulze F, Böger RH. Pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of oral L-citrulline and L-arginine: impact on nitric oxide metabolism. *Br J Clin Pharmacol.* 2008 Jan;65(1):51-9. doi: 10.1111/j.1365-2125.2007.02990.x. Epub 2007 Jul 27. PMID: 17662090; PMCID: PMC2291275.
65. Schulze E, Winterstein E (September 1897). "Ueber ein Spaltungs-product des Arginins" [On a cleavage product of arginine]. *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft (in German).* 30 (3): 2879–2882. doi:10.1002/cber.18970300389
66. Mirmiran P, Moghadam SK, Bahadoran Z, Ghasemi A, Azizi F. Dietary L-Arginine Intakes and the Risk of Metabolic Syndrome: A 6-Year Follow-Up in Tehran Lipid and Glucose Study. *Prev Nutr Food Sci.* 2017 Dec;22(4):263-270. doi: 10.3746/pnf.2017.22.4.263. Epub 2017 Dec 31. PMID: 29333377; PMCID: PMC5758088.
67. Arginine. Электронний ресурс. Режим доступу: <https://nutritionfacts.org/topics/arginine/>
68. Соколова Л.Н., Пушкарев В.М., Тронко М.І. Аргінін у нормі та патології. *Ендокринологія.* 2019 24(4). 373-385

- 69.Бабієнко В. В. Препаратори монооксиду азоту як фактор навколишнього середовища / В. В. Бабієнко, С. М. Іващенко // Проблеми військової охорони здоров'я. - 2013. - Вип. 37. - С. 232-238. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prvozd_2013_37_24.
- 70.Засипка Л. Г., Бабієнко В. В., Ворохта Ю. М. Вміст препараторів монооксиду азоту по у раціонах харчування // Довкілля та здоров'я. 2009. № 4 (51). С. 66-69.
- 71.Khalaf D, Krüger M, Wehland M, Infanger M, Grimm D. The Effects of Oral l-Arginine and l-Citrulline Supplementation on Blood Pressure. *Nutrients*. 2019 Jul 22;11(7):1679. doi: 10.3390/nu11071679. PMID: 31336573; PMCID: PMC6683098.
- 72.Mariotti F. Arginine supplementation and cardiometabolic risk. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2020 Jan;23(1):29-34. doi: 10.1097/MCO.0000000000000612. PMID: 31652143.
- 73.Szlas A, Kurek JM, Krejpcio Z. The Potential of L-Arginine in Prevention and Treatment of Disturbed Carbohydrate and Lipid Metabolism-A Review. *Nutrients*. 2022 Feb 24;14(5):961. doi: 10.3390/nu14050961. PMID: 35267936; PMCID: PMC8912821.
- 74.Бабушкина А.В. Эффективность перорального применения L-аргинина у пациентов с эндотелиальной дисфункцией. *Український медичний часопис*. 2010 №1(75) 24-30
- 75.Мамчур В.І. Фармакологія лікування ендотеліопротекторами судинних захворювань. *Infucion & Chemotherapy* 2020 №3 199-201
- 76.Albaugh VL, Pinzon-Guzman C, Barbul A. Arginine-Dual roles as an onconutrient and immunonutrient. *J Surg Oncol*. 2017 Mar;115(3):273-280. doi: 10.1002/jso.24490. Epub 2016 Nov 11. PMID: 27861915; PMCID: PMC6486789.

77. Чхайло М.Б. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК У СПОРТИВНІЙ ПРАКТИЦІ Олімпійський та параолімпійський спорт. 2023 вип. 1 33-37
78. Yang ZL, Zhao Q, He Q. Nitric oxide. *Med Gas Res.* 2019 Oct-Dec;9(4):170. doi: 10.4103/2045-9912.273953. PMID: 31898600; PMCID: PMC7802414.
79. Bryan NS. Nitric oxide deficiency is a primary driver of hypertension. *Biochem Pharmacol.* 2022 Dec;206:115325. doi: 10.1016/j.bcp.2022.115325. Epub 2022 Nov 5. PMID: 36349641.
80. van Vught AJ, Dagnelie PC, Arts IC, Froberg K, Andersen LB, El-Naaman B, Bugge A, Nielsen BM, Heitman BL. Dietary arginine and linear growth: the Copenhagen School Child Intervention Study. *Br J Nutr.* 2013 Mar 28;109(6):1031-9. doi: 10.1017/S0007114512002942. Epub 2012 Oct 10. PMID: 23046689.
81. Parikh P, Semba R, Manary M, Swaminathan S, Udomkesmalee E, Bos R, Poh BK, Rojroongwasinkul N, Geurts J, Sekartini R, Nga TT. Animal source foods, rich in essential amino acids, are important for linear growth and development of young children in low- and middle-income countries. *Matern Child Nutr.* 2022 Jan;18(1):e13264. doi: 10.1111/mcn.13264. Epub 2021 Aug 31. PMID: 34467645; PMCID: PMC8710096.
82. Coates AM, Howe PR. Edible nuts and metabolic health. *Curr Opin Lipidol.* 2007 Feb;18(1):25-30. doi: 10.1097/MOL.0b013e3280123a47. PMID: 17218828.
83. Arslan J, Gilani AU, Jamshed H, Khan SF, Kamal MA. Edible Nuts for Memory. *Curr Pharm Des.* 2020;26(37):4712-4720. doi: 10.2174/1381612826666200806095649. PMID: 32767923.
84. Souza RG, Gomes AC, Naves MM, Mota JF. Nuts and legume seeds for cardiovascular risk reduction: scientific evidence and mechanisms of action.

- Nutr Rev. 2015 Jun;73(6):335-47. doi: 10.1093/nutrit/nuu008. Epub 2015 Apr 16. PMID: 26011909.
85. Здоровое питание. Основы общей нутрициологии / Н. Н. Надворный, В. И. Кресюн, В. В. Годован, К. С. Мельник, О. Н. Надворная, Л. И. Ковальчук ; под ред. Н. Н. Надворного и В. И. Кресюна ; Одес. нац. мед. ун-т. - Одесса : Пресс-курьер, 2015. - 349 с.
86. Бабієнко В. В. Аргінін у профілактичній медицині: проблема корекції аліментарного дефіциту прекурсорів NO / В. В. Бабієнко // Ліки України. - 2013. - № 2. - С. 51-53
87. Becker BF, Kupatt C, Massoudy P, Zahler S. Reactive oxygen species and nitric oxide in myocardial ischemia and reperfusion. *Z Kardiol.* 2000;89 Suppl 9:IX/88-91. doi: 10.1007/s003920070037. PMID: 11151803.
88. Flynn NE, Meininger CJ, Haynes TE, Wu G. The metabolic basis of arginine nutrition and pharmacotherapy. *Biomed Pharmacother.* 2002 Nov;56(9):427-38. doi: 10.1016/s0753-3322(02)00273-1. PMID: 12481979.
89. Shao A, Hathcock JN. Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2008 Apr;50(3):376-99. doi: 10.1016/j.yrtph.2008.01.004. Epub 2008 Jan 26. PMID: 18325648.
90. Grimble GK. Adverse gastrointestinal effects of arginine and related amino acids. *J Nutr.* 2007 Jun;137(6 Suppl 2):1693S-1701S. doi: 10.1093/jn/137.6.1693S. PMID: 17513449.
91. Allerton TD, Proctor DN, Stephens JM, Dugas TR, Spielmann G, Irving BA. L-Citrulline Supplementation: Impact on Cardiometabolic Health. *Nutrients.* 2018 Jul 19;10(7):921. doi: 10.3390/nu10070921. PMID: 30029482; PMCID: PMC6073798.
92. Amin A, Neophytou C, Thein S, Martin NM, Alamshah A, Spreckley E, Bloom SR, Murphy KG. L-Arginine Increases Postprandial Circulating GLP-1 and PYY Levels in Humans. *Obesity (Silver Spring).* 2018

- Nov;26(11):1721-1726. doi: 10.1002/oby.22323. PMID: 30358156; PMCID: PMC6220957.
- 93.Cynober L. Pharmacokinetics of arginine and related amino acids. *J Nutr.* 2007 Jun;137(6 Suppl 2):1646S-1649S. doi: 10.1093/jn/137.6.1646S. PMID: 17513441.
- 94.L-Arginine Market to Reach USD 159.28 MM by 2028 Owing to Rising Use of L-Arginine as a Dietary Supplement. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://finance.yahoo.com/news/l-arginine-market-reach-usd-140600862.html>
- 95.L-Arginine Market by Product and Geography - Forecast and Analysis 2022-2026 <https://www.technavio.com/report/l-arginine-market-industry-analysis>
- 96.Cynober L, Bier DM, Kadowaki M, Morris SM Jr, Elango R, Smriga M. Proposals for Upper Limits of Safe Intake for Arginine and Tryptophan in Young Adults and an Upper Limit of Safe Intake for Leucine in the Elderly. *J Nutr.* 2016 Dec;146(12):2652S-2654S. doi: 10.3945/jn.115.228478. Epub 2016 Nov 9. PMID: 27934658.
- 97.Zhao J, O'Neil M, Schonfeld M, Komatz A, Weinman SA, Tikhanovich I. Hepatocellular Protein Arginine Methyltransferase 1 Suppresses Alcohol-Induced Hepatocellular Carcinoma Formation by Inhibition of Inducible Nitric Oxide Synthase. *Hepatology.* 2020 Mar 4;4(6):790-808. doi: 10.1002/hep4.1488. PMID: 32490317; PMCID: PMC7262284.
- 98.Varga ZV, Erdelyi K, Paloczi J, Cinar R, Zsengeller ZK, Jourdan T, Matyas C, Nemeth BT, Guillot A, Xiang X, Mehal A, Haskó G, Stillman IE, Rosen S, Gao B, Kunos G, Pacher P. Disruption of Renal Arginine Metabolism Promotes Kidney Injury in Hepatorenal Syndrome in Mice. *Hepatology.* 2018 Oct;68(4):1519-1533. doi: 10.1002/hep.29915. PMID: 29631342; PMCID: PMC6173643.

99. Mindikoglu AL, Pappas SC. New Developments in Hepatorenal Syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2018 Feb;16(2):162-177.e1. doi: 10.1016/j.cgh.2017.05.041. Epub 2017 Jun 7. Erratum in: *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2018 Jun;16(6):988. PMID: 28602971; PMCID: PMC5831376.
100. Galluccio E, Spadoni S, Fontana B, Bosi E, Piatti P, Monti LD. Long lasting protective effects of early l-arginine treatment on endothelium in an in vitro study. *Clin Nutr.* 2021 Apr;40(4):1519-1529. doi: 10.1016/j.clnu.2021.02.040. Epub 2021 Mar 3. PMID: 33743287.
101. van Vught AJ, Nieuwenhuizen AG, Brummer RJ, Westerterp-Plantenga MS. Effects of oral ingestion of amino acids and proteins on the somatotrophic axis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008 Feb;93(2):584-90. doi: 10.1210/jc.2007-1784. Epub 2007 Nov 20. PMID: 18029456.
102. Melik Z, Zaletel P, Virtic T, Cankar K. L-arginine as dietary supplement for improving microvascular function. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2017;65(3):205-217. doi: 10.3233/CH-16159. PMID: 27814280.
103. Постанова КМУ від 22 лютого 2006 р. № 182 Про затвердження Порядку проведення державного соціально-гігієнічного моніторингу. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/29728450>
104. Бабиенко В.В. Социально-гигиенический мониторинг здоровья детского населения юга Украины (на примере Одесской области) / В.В. Бабиенко, В.Л. Михайленко, Е.А. Герасименко / Оригинальные исследования. –№ 2, г. Гродно, 2015. –С. 81–83
105. Калиниченко І.О .СОЦІАЛЬНО-ГІГІЄНІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЗДОРОВ'Я ШКОЛЯРІВ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЗДОРОВ'Я СПРЯМОВАНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/15788/1/Kalynychenko.pdf;jsessionid=A59B1A8BEVE35C1ED037910F7FE37EC8>

106. Abdalmaleki E, Abdi Z, Isfahani SR, Safarpour S, Haghdoost B, Sazgarnejad S, Ahmadnezhad E. Global school-based student health survey: country profiles and survey results in the eastern Mediterranean region countries. *BMC Public Health*. 2022 Jan 19;22(1):130. doi: 10.1186/s12889-022-12502-8. PMID: 35045855; PMCID: PMC8767753.
107. Fram MS, Nguyen HT, Frongillo EA. Food Insecurity among Adolescent Students from 95 Countries Is Associated with Diet, Behavior, and Health, and Associations Differ by Student Age and Sex. *Curr Dev Nutr*. 2022 Feb 15;6(3):nzac024. doi: 10.1093/cdn/nzac024. PMID: 35317415; PMCID: PMC8929982
108. Kesari A, Noel JY. Nutritional Assessment. [Updated 2022 Apr 16]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580496/>
109. Lupton JR, Blumberg JB, L'Abbe M, LeDoux M, Rice HB, von Schacky C, Yaktine A, Griffiths JC. Nutrient reference value: non-communicable disease endpoints--a conference report. *Eur J Nutr*. 2016 Mar;55 Suppl 1:S1-10. doi: 10.1007/s00394-016-1195-z. PMID: 26983608; PMCID: PMC4819601.
110. Kiani AK, Dhuli K, Donato K, Aquilanti B, Velluti V, Matera G, Iaconelli A, Connelly ST, Bellinato F, Gisondi P, Bertelli M. Main nutritional deficiencies. *J Prev Med Hyg*. 2022 Oct 17;63(2 Suppl 3):E93-E101. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2752. PMID: 36479498; PMCID: PMC9710417.
111. FoodData Central Електронний ресурс. Режим доступу: <https://fdc.nal.usda.gov>
112. Функціональна діагностика» (за редакцією О. Жарінова, Ю. Іваніва, В. Куця. – К., «Четверта хвиля», 2021. – 784 с.
113. Майданник В.Г. Педиатрия. К., 2002 1126 с.

114. Bergmann F, Muensterer OJ. Brustwanddeformitäten bei Kindern und Jugendlichen [Chest Wall Deformities in Children and Adolescents]. Zentralbl Chir. 2022 Feb;147(1):74-82. German. doi: 10.1055/a-1657-0266. Epub 2021 Dec 28. PMID: 34963176.
115. Shopfner CE, Coin CG. Genu varus and valgus in children. Radiology. 1969 Mar;92(4):723-32. doi: 10.1148/92.4.723. PMID: 5767750.
116. BMI calculator <https://www.calculator.net/bmi-calculator.html>
117. Деклар. патент України на корисну модель № 29486, МПК (2006): А61В10/00, ОДМУ, Величко В.І., Ганикіна С.О., Ворохта Ю.М, з-ка № 2007 11244 від 11.10.2007. Спосіб оцінки аліментарного статусу дитини.
118. Pencharz PB. Assessment of protein nutritional status in children. Pediatr Blood Cancer. 2008 Feb;50(2 Suppl):445-6; discussion 451. doi: 10.1002/pbc.21415. PMID: 18064637.
119. Jabłonowska-Lietz B, Wrzosek M, Włodarczyk M, Nowicka G. New indexes of body fat distribution, visceral adiposity index, body adiposity index, waist-to-height ratio, and metabolic disturbances in the obese. Kardiol Pol. 2017;75(11):1185-1191. doi: 10.5603/KP.a2017.0149. Epub 2017 Jul 17. PMID: 28715064.
120. Гігієна дітей та підлітків. /ред М.М. Надвального О., 2014 -142 с.
121. Makeєв В.Ф., Ісакова О.О. Порівняльна оцінка зубного віку, визначеного за методом Cameriere, і календарного віку 6–7-річних дітей Прикарпатського регіону України. Сучасна стоматологія. 2019 №1 50-54
122. Марушко Ю.В., Мовчан О.С., Марушко Т.В. Функціонування системи місцевого імунітету та її особливості в дітей, які часто хворіють на респіраторні інфекції Український медичний часопис. 2014 №1 (99) 41-45

123. Rauber A. Growth and Development. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 5rd edition. Boston: Butterworths; 2019. Chapter 222. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK335/>
124. Balasundaram P, Avulakunta ID. Human Growth and Development. [Updated 2023 Mar 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567767/>
125. Cole TJ. Sample size and sample composition for constructing growth reference centiles. *Stat Methods Med Res*. 2021 Feb;30(2):488-507. doi: 10.1177/0962280220958438. Epub 2020 Oct 12. PMID: 33043801; PMCID: PMC8008444.
126. Kajdy A, Modzelewski J, Herman K, Muzyka-Placzynska K, Rabijewski M. Growth charts and prediction of abnormal growth - what is known, what is not known and what is misunderstood. *Ginekol Pol*. 2019;90(12):717-721. doi: 10.5603/GP.2019.0123. PMID: 31909466.
127. Otter DE. Standardised methods for amino acid analysis of food. *Br J Nutr*. 2012 Aug;108 Suppl 2:S230-7. doi: 10.1017/S0007114512002486. PMID: 23107533.
128. Schaafsma G. The protein digestibility-corrected amino acid score. *J Nutr*. 2000 Jul;130(7):1865S-7S. doi: 10.1093/jn/130.7.1865S. PMID: 10867064.
129. Capuano E, Oliviero T, Fogliano V, Pellegrini N. Role of the food matrix and digestion on calculation of the actual energy content of food. *Nutr Rev*. 2018 Apr 1;76(4):274-289. doi: 10.1093/nutrit/nux072. PMID: 29529265.
130. Raigond P, Ezekiel R, Raigond B. Resistant starch in food: a review. *J Sci Food Agric*. 2015 Aug 15;95(10):1968-78. doi: 10.1002/jsfa.6966. Epub 2014 Nov 21. PMID: 25331334.

131. Analysis of Sugars by HPLC-ELSD. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://jascoinc.com/applications/sugars-analysis-hplc/>
132. Ракс В.А., Єсауленко А.М. Сучасна хроматографія на гребні хвилі прогресу. К.: Аванпост, 2014. – 168 с.
133. Десорбційна мас-спектрометрія: фізика, фізична хімія, хімія поверхні / В.О. Покровський // Вісн. НАН України. — 2012. — № 12. — С. 28-43
134. Sirin S Socioeconomic Status and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review of Research *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>
135. World Bank Education Assessment http://wbfiles.worldbank.org/documents/hdn/ed/saber/supporting_doc/Background/SAS/Framework_SABER-Student_Assessment.pdf
136. Запорожан В.М., Аряєв М.Л. Біоетика та біобезпека К.: Здоров'я, 2013. -456 с
137. D&T Електронний ресурс. Режим доступу: <http://dateandtime.info/uk/citysunrisesunset.php?id=69874>
138. FASTRT Електронний ресурс. Режим доступу: https://fastrt.nilu.no/VitD-ez_quartMED.html
139. Diffey, B. The Early Days of Personal Solar Ultraviolet Dosimetry. *Atmosphere* 2020, 11, 125. <https://doi.org/10.3390/atmos11020125>
140. Бабієнко В.В., Мокієнко А.В., Левковська В. Ю. Біостатистика. О., 2022. 180 с.
141. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 114 с.
142. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. 2 изд. К., 2018. — 579 с.
143. Коцур Н.І. , Товкун Л.П. Фізичний розвиток молодших школярів та його оцінка і корекція засобами фізичного виховання. Актуальні

- проблеми і перспективи розвитку фізичного виховання, спорту і туризму. Колективна монографія за загальною редакцією професора Н. Є. Пангелової Переяслав, 2020 109-121
144. Martinez-Millana A, Hulst JM, Boon M, Witters P, Fernandez-Llatas C, Asseiceira I, Calvo-Lerma J, Basagoiti I, Traver V, De Boeck K, Ribes-Koninckx C. Optimisation of children z-score calculation based on new statistical techniques. *PLoS One*. 2018 Dec 20;13(12):e0208362. doi: 10.1371/journal.pone.0208362. PMID: 30571681; PMCID: PMC6301782.
145. El Shafie AM, El-Gendy FM, Allahony DM, Hegran HH, Omar ZA, Samir MA, Kasemy ZA, El-Bazzar AN, Abd El-Fattah MA, Abdel Monsef AA, Kairallah AM, Raafet HM, Baza GM, Salah AG, Galab WS, Alkalash SH, Salama AA, Farag NA, Bahbah WA. Development of LMS and Z Score Growth References for Egyptian Children From Birth Up to 5 Years. *Front Pediatr*. 2021 Jan 18;8:598499. doi: 10.3389/fped.2020.598499. PMID: 33537262; PMCID: PMC7849193.
146. Kumar D, Rishabh Kumar R, Kujur A, Kumar C, Sunderam S, Kashyap V, Kumar Singh H. Growth Charts for Tribal, School-Going Children in Jharkhand Using Anthropometry and Lambda-Mu-Sigma Methods to Create Growth Charts. *Malays J Med Sci*. 2020 Jul;27(4):108-118. doi: 10.21315/mjms2020.27.4.10. Epub 2020 Aug 19. PMID: 32863750; PMCID: PMC7444840.
147. Kiger JR, Taylor SN. The Importance of Interpolation in Computerized Growth Charting. *J Med Syst*. 2016 Jan;40(1):15. doi: 10.1007/s10916-015-0389-x. Epub 2015 Oct 30. PMID: 26573652.
148. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, Wei R, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL. 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat* 11. 2002 May;(246):1-190. PMID: 12043359.

149. Wei R, Ogden CL, Parsons VL, Freedman DS, Hales CM. A method for calculating BMI z-scores and percentiles above the 95th percentile of the CDC growth charts. *Ann Hum Biol.* 2020 Sep;47(6):514-521. doi: 10.1080/03014460.2020.1808065. Epub 2020 Sep 9. PMID: 32901504.
150. Freedman DS, Berenson GS. Tracking of BMI z Scores for Severe Obesity. *Pediatrics.* 2017 Sep;140(3):e20171072. doi: 10.1542/peds.2017-1072. Epub 2017 Aug 22. PMID: 28830920; PMCID: PMC5574726.
151. Mears R, Salway R, Sharp D, Shield JPH, Jago R. A longitudinal study investigating change in BMI z-score in primary school-aged children and the association of child BMI z-score with parent BMI. *BMC Public Health.* 2020 Dec 10;20(1):1902. doi: 10.1186/s12889-020-10001-2. PMID: 33302899; PMCID: PMC7731748.
152. Freedman DS, Butte NF, Taveras EM, Lundeen EA, Blanck HM, Goodman AB, Ogden CL. BMI z-Scores are a poor indicator of adiposity among 2- to 19-year-olds with very high BMIs, NHANES 1999-2000 to 2013-2014. *Obesity (Silver Spring).* 2017 Apr;25(4):739-746. doi: 10.1002/oby.21782. Epub 2017 Feb 28. PMID: 28245098; PMCID: PMC5373980.
153. Austin C, Kusumoto F. The application of Big Data in medicine: current implications and future directions. *J Interv Card Electrophysiol.* 2016 Oct;47(1):51-59. doi: 10.1007/s10840-016-0104-y. Epub 2016 Jan 27. PMID: 26814841.
154. Sutton RT, Pincock D, Baumgart DC, Sadowski DC, Fedorak RN, Kroeker KI. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. *NPJ Digit Med.* 2020 Feb 6;3:17. doi: 10.1038/s41746-020-0221-y. PMID: 32047862; PMCID: PMC7005290.
155. Mohammed S, Asfaw ZG. Bayesian Gaussian regression analysis of malnutrition for children under five years of age in Ethiopia, EMDHS 2014.

- Arch Public Health. 2018 Mar 26;76:21. doi: 10.1186/s13690-018-0264-6. PMID: 29636912; PMCID: PMC5883335.
156. Yu X, Zou Z. Dietary, Lifestyle, and Children Health. *Nutrients*. 2023 May 9;15(10):2242. doi: 10.3390/nu15102242. PMID: 37242124; PMCID: PMC10222074.
157. Михайленко В.Л. Гігієнічна оцінка впливу екологічних факторів довкілля на здоров'я дітей сільської місцевості півдня України Дис.... К.мед.н. 14.02.01 О., 2016 - 150 с.
158. Гігієна дітей та підлітків. / І.Т. Матасар, В.І. Берхінь, О.Г. Луценко, Ф.Р. Абдулаєв К., 2019 364
159. Martin JA, Ramsay J, Hughes C, Peters DM, Edwards MG. Age and grip strength predict hand dexterity in adults. *PLoS One*. 2015 Feb 17;10(2):e0117598. doi: 10.1371/journal.pone.0117598. PMID: 25689161; PMCID: PMC4331509.
160. Чернякова Н.М., Меркулова Т.В. Особливості фізичного розвитку школярів у сучасних умовах. *Український журнал дитячої ендокринології*. 2019 №3 12-28
161. UNICEF: Nutrition <https://www.unicef.org/nutrition>
162. Newberry SJ, Chung M, Booth M, Maglione MA, Tang AM, O'Hanlon CE, Wang DD, Okunogbe A, Huang C, Motala A, Trimmer M, Dudley W, Shanman R, Coker TR, Shekelle PG. Omega-3 Fatty Acids and Maternal and Child Health: An Updated Systematic Review. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*. 2016 Oct;(224):1-826. doi: 10.23970/AHRQEPERTA224. PMID: 30307735.
163. Lee JH. Polyunsaturated Fatty acids in children. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2013 Sep;16(3):153-61. doi: 10.5223/pghn.2013.16.3.153. Epub 2013 Sep 30. PMID: 24224148; PMCID: PMC3819697.

164. Armitage R. Bullying in children: impact on child health. *BMJ Paediatr Open*. 2021 Mar 11;5(1):e000939. doi: 10.1136/bmjpo-2020-000939. PMID: 33782656; PMCID: PMC7957129.
165. Stricker PR, Faigenbaum AD, McCambridge TM; COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS. Resistance Training for Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2020 Jun;145(6):e20201011. doi: 10.1542/peds.2020-1011. PMID: 32457216.
166. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Diminishing benefits of urban living for children and adolescents' growth and development. *Nature*. 2023 Mar;615(7954):874-883. doi: 10.1038/s41586-023-05772-8. Epub 2023 Mar 29. PMID: 36991188; PMCID: PMC10060164.

ДОДАТОК А
СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ,
ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації:

1. Hygienic assessment of the prevalence of vitamin D deficiency states associated with dyslipidemia in the adult population of southern Ukraine / Shanyhin A.V, Babienko V.V, Vatan M.N [and all] // Georgian Medical News.- 2022.-№11(332).-р.93-98. *(Здобувачем проведено аналіз літератури, відбір, аналіз та узагальнення результатів, написано та підготовлено статтю до друку).*
2. Vatan M. M., Babienko V. V., Levkovska V. Y. Nutrition of primary school children: world and Ukrainian realities. Journal of Education, Health and Sport. 2021;11(11):286-294. *(Здобувачем проведено аналіз літератури, написано та підготовлено статтю до друку).*
3. Бабієнко, В. В., Ватан, М. М. (2022). АРГІНІН У ХАРЧУВАННІ ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ: ДОСВІД РЕГІОНАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО МОНІТОРИНГУ. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України, (4), 58–62. <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2021.4.12857>*(Здобувачем проведено аналіз літератури, написано та підготовлено статтю до друку).*
4. Ватан М. М., Бабієнко В. В. Харчування дітей молодшого віку - чи є залежність від місця проживання // Вісник морської медицини. 2023. № 1. С.137–144. *(Здобувачем проведено аналіз літератури, написано та підготовлено статтю до друку).*
5. Vatan M.N., Babienko V.V. Amino acid score of some products for younger school children nutrition. Journal of Education, Health and Sport.2023. 1. С.137-144. *(Здобувачем проведено аналіз літератури, написано та підготовлено статтю до друку).*

6. Ватан М. Н. Гигиеническая оценка витаминного статуса у детей школьного возраста // Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів: матер. IV Міжнар. наук.-практ. конф. (12-13 березня 2020 року) / у 2-х т. – Х. : НФаУ, 2020. Т. 2. С. 160–161. *(Здобувачем проведено аналіз та узагальнення результатів, підготовлено тези до друку).*
7. Гігієнічна оцінка вмісту аргініну у раціоні харчування дітей та підлітків південного регіону України / М.М.Ватан, А.О.Шлапак, А.В.Шанигін, Д.Х.Шейх Алі // Сучасні теоретичні та практичні аспекти клінічної медицини для здобувачів освіти другого (магістерського) рівня:наук.-практ.конф. з між нар.участю, присвячена 95-річчю з дня народження Л.В. Прокопової. Одеса, 27-28 квітня 2023 року: тези доп.- Електронне видання.-Одеса: ОНМедУ, 2023. 91-92с. *(Здобувачем проведено аналіз та узагальнення результатів, підготовлено тези до друку).*
8. Ватан М. М. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ ТА ШЛЯХИ ЇХНЬОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ. СУЧАСНІ ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ КЛІНІЧНОЇ МЕДИЦИНИ (для студентів та молодих вчених). Науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 150-річчю з дня народження В.В.Вороніна (9-10 квітня 2020року) *(Здобувачем проведено аналіз та узагальнення результатів, підготовлено тези до друку).*
9. ВатанМ.М., БабієнкоВ.В., Квасницька О.Б. (2023) Харчування дітей та підлітків, залучених до програм довузівської військової підготовки. Світовий досвід// Вісник морської медицини. 2023. № 3(100). С.37-51. *(Здобувачем проведено аналіз літератури, написано та підготовлено статтю до друку).*
- 10.Бабієнко В.В.,Мокієнко А.В., Ватан М.М. Інформаційний лист (Про нововведення в сфері охорони здоров'я). Спосіб комбінованої терапії вітамін Д дефіцитних станів шляхом поєднання препаратів холекальциферолу та корекції нутритивного стану. (2021) №83. *(Здобувачем проведено аналіз та узагальнення результатів).*

ДОДАТОК Б

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри гігієни та
 екології №1 Харківського
 національного медичного університету
 Коробчанський В.О.
 « ___ » _____ 2023р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Методика оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
(найменування пропозиції для впровадження)
2. Одеський національний медичний університет, 65029, м. Одеса, вул. Ольгіївська 11, кафедра гігієни та медичної екології, Ватан Майя Миколаївна
(установа розробник, її поштова адреса, прізвище, ініціали авторів)
3. Джерело інформації:
 Vatan M. M., Babienko V. V., Levkovska V. Y. Nutrition of primary school children: world and Ukrainian realities. Journal of Education, Health and Sport. 2021;11(11):286-294

(назва, рік видання методичних рекомендацій, інформаційного листа, вихідні дані статті, №3а.с. і т.д.)
4. Найменування установи, яка здійснила впровадження:
Кафедра гігієни та медичної екології ХНМУ
5. Строки впровадження: 2022-2023 р.
6. Результати впровадження:
Впроваджено методику оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
7. Ефективність впровадження:
Підвищення ефективності соціально-гігієнічного моніторингу щодо оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
8. Зауваження та пропозиції:
Матеріали, що подані автором, мають практичні значення.

Відповідальна за впровадження особа:

Завідувач кафедри гігієни та
 екології №1 Харківського
 національного медичного
 університету, професор
 Коробчанський В.О.

« ___ » _____ 2023р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор
Одеського районного відокремленого
підрозділу ду «ОДЕСЬКИЙ ОЦКПХ МОЗ»
Бильський Д.В.
« » 2023р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Методика оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
(найменування пропозиції для впровадження)
 2. Одеський національний медичний університет, 65029, м. Одеса, вул. Ольгіївська 11, кафедра гігієни та медичної екології, Ватан Майя Миколаївна
(установа розробник, її поштова адреса, прізвище, ініціали авторів)
 3. Джерело інформації:
Vatan M. M., Babienko V. V., Levkovska V. Y. Nutrition of primary school children: world and Ukrainian realities. Journal of Education, Health and Sport. 2021;11(11):286-294
-
- (назва, рік видання методичних рекомендацій, інформаційного листа, вихідні дані статті, № та с. і т.д.)*
4. Найменування установи, яка здійснила впровадження:
Одеський районний відокремлений підрозділ ду «ОДЕСЬКИЙ ОЦКПХ МОЗ»
 5. Строки впровадження: 2022-2023 р.
 6. Результати впровадження:
Впроваджено методику оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
 7. Ефективність впровадження:
Підвищення ефективності соціально-гігієнічного моніторингу щодо оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
 8. Зауваження та пропозиції:
Матеріали, що подані автором, мають практичні значення.

Відповідальна за впровадження особа:

Директор
Одеського районного відокремленого
підрозділу ду «ОДЕСЬКИЙ ОЦКПХ МОЗ»
Бильський Д.В.

« 28 » серпня 2023р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи
Полтавського державного медичного
університету



Валентин ДВОРНИК
2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Методика оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
(найменування пропозиції для впровадження)
2. Одеський національний медичний університет, 65029, м. Одеса, вул. Ольгіївська 11, кафедра гігієни та медичної екології, Ватан Майя Миколаївна
(установа розробник, її поштова адреса, прізвище, ініціали автора)
3. Джерело інформації:
Vatan M. M., Babienko V. V., Levkovska V. Y. Nutrition of primary school children: world and Ukrainian realities. Journal of Education, Health and Sport. 2021;11(11):286-294
(назва, рік видання методичних рекомендацій, інформаційного листа, вихідні дані статті, №3а.с. і т.д.)
4. Найменування установи, яка здійснила впровадження:
Кафедра гігієни та екології Полтавського державного медичного університету
5. Строки впровадження: 2022-2023 р.
6. Результати впровадження:
Впроваджено методику оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
7. Ефективність впровадження:
Підвищення ефективності соціально-гігієнічного моніторингу щодо оцінки фактичного харчування дітей молодшого шкільного віку
8. Зауваження та пропозиції:
Матеріали, що подані автором, мають практичні значення.

Відповідальна за впровадження особа:
Завідувач кафедри гігієни та екології
доц., к.мед.н.

Володимир КОРШЕНКО

« 17 » жовтня 2023р.