

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

ЗАНЮК ОЛЕНА ІВАНІВНА

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри

біофізики та фізіології

канд. хім. наук, доцент

_____ Доценко О. І.

« ____ » _____ 2023 р.

ГЕНДЕРНО-ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ
ПОКАЗНИКІВ ШКОЛЯРІВ ЯК МАРКЕР ПОРУШЕННЯ ХАРЧУВАННЯ

Спеціальність 091 Біологія

Кваліфікаційна (магістерська) робота
(відповідно до стандарту спеціальності та ОП)

Науковий керівник:

О.В. Єрмішев, доцент кафедри

біофізики та фізіології,

канд. біол. наук, доцент

Оцінка: _____ / _____ /

Голова ЕК: _____
(підпис)

Вінниця 2023

АНОТАЦІЯ

Занюк О. І. Гендерно-вікові особливості антропометричних показників школярів як маркер порушення харчування. Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця 2023.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано гендерні та вікові особливості антропометричних показників школярів. Дослідження базується на зборі та аналізі антропометричних даних учнів різних вікових та гендерних груп. Робота вивчає взаємозв'язки між фізичним розвитком, харчуванням та гендерними особливостями підлітків. У роботі проводиться обґрунтування важливості вивчення антропометричних параметрів як показників загального стану здоров'я та харчового статусу школярів. Здійснюється порівняльний аналіз антропометричних показників в залежності від віку та статі.

Встановлено, що харчування може впливати на антропометричні показники, проте у даній вибірці діти з надлишковою вагою та ожирінням становить не великий відсоток. Фізичний розвиток підлітків майже гармонійний та відповідає середнім віково-статевим показникам, рекомендованим Всесвітньою організацією охорони здоров'я. Статеві відмінності в будові тіла починають проявлятися з 13 років. У хлопчиків вага швидко збільшується з ростом, насамперед за рахунок м'язової маси та фізіологічного відкладення жиру в животі. Виявлено гендерні та вікові особливості морфофункціонального розвитку школярів ліцею №7 м. Козятин, що є проявом основних закономірностей фізичного розвитку організму, який зростає та розвивається, а саме гетероморфності, гетерохронності, полового диморфізму та акселерації.

Ключові слова: антропометричні показники, надлишкова вага, ожиріння.

Табл. 11. Рис. 2. Бібліограф.: 58 найм.

SUMMARY

Zanuk O. I. Gender-age characteristics of anthropometric indicators of schoolchildren as a marker of eating disorders. Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia 2023.

TZanyuk O. M. Gender-age characteristics of anthropometric indicators of schoolchildren as a marker of nutritional disorders. Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia 2023.

The qualification work analyzed the gender and age characteristics of schoolchildren's anthropometric indicators. The research is based on the collection and analysis of anthropometric data of students of different age and gender groups. The work studies the relationships between physical development, nutrition and gender characteristics of adolescents. The paper substantiates the importance of studying anthropometric parameters as indicators of the general state of health and nutritional status of schoolchildren. A comparative analysis of anthropometric indicators depending on age and gender is carried out.

It has been established that nutrition can affect anthropometric indicators, however, in this sample, children with excess weight and obesity are not a large percentage. The physical development of adolescents is almost harmonious and corresponds to the average age-sex indicators recommended by the World Health Organization. Gender differences in body structure begin to appear from the age of 13. In boys, weight increases rapidly with growth, primarily due to muscle mass and physiological deposition of fat in the abdomen. Gender and age-specific features of the morpho-functional development of Kozjatyn schoolchildren were revealed, which is a manifestation of the main laws of the physical development of an organism that grows and develops, namely, heteromorphism, heterochrony, sexual dimorphism and acceleration.

Key words: anthropometric indicators, overweight, obesity.

Table 11. Fig. 2. Bibliography: 58 names.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Гендерні та вікові відмінності в антропометричних показниках.....	7
1.2 Зв'язок між антропометрією та станом харчування.....	9
1.3 Порушення харчування у дітей та підлітків.....	21
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	24
2.1 Об'єкти та матеріали дослідження.....	24
2.2 Методи та методики дослідження.....	28
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	33
3.1 Дослідження гармонійного і дисгармонійного розвитку школярів.....	34
3.2 Дослідження антропометричних показників школярів.....	36
3.3 Дослідження антропологічних особливостей школярів старшої школи віком 15-17 років.....	39
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51

ВСТУП

Актуальність. В умовах сучасного життя харчові звички та стиль життя, впливає на фізичний розвиток та здоров'я дітей. Дослідження антропометричних показників у школярів стає актуальним для визначення їх змін, різноманітність в харчуванні та різницю у вікових групах. Аналіз цих змін слугує основою для розробки ефективних програм та заходів профілактики порушень серед школярів і підлітків. Також дослідження цих параметрів слугує для виявлення можливих медичних проблем, таких як надлишкова вага, ожиріння та дефіцит ваги відсталість у фізичного розвитку.

Ожиріння належить до багатофакторних захворювань. Генетична схильність, зовнішньосекреторні причини, зміна гормонального й неврологічного стану призводять до порушення харчової поведінки, усіх видів обміну речовин та енергетичного дисбалансу [9].

Значущість проблеми ожиріння визначається загрозою інвалідизації пацієнтів молодого віку й зниженням загальної тривалості життя у зв'язку з розвитком супутніх захворювань. До них належать: цукровий діабет (ЦД) 2-го типу, артеріальна гіпертензія (АГ), дисліпідемія, атеросклероз і пов'язані з ним захворювання, репродуктивна дисфункція, синдром склерополікістозних яєчників, жовчнокам'яна хвороба, неалкогольна жирова хвороба печінки, остеохондроз, остеоартрит, тромбоз глибоких вен, легенева емболія, подагра, психологічні та соціальні проблеми [2]. Експерти ВООЗ стверджують, що 44 % випадків ЦД, 23 % випадків ішемічної хвороби серця та від 7 до 41 % випадків деяких видів раку зумовлені надмірною масою тіла та ожирінням [6, 8]. При ожирінні знижується стійкість до застудних та інфекційних захворювань, крім того, різко збільшується ризик ускладнень при оперативних втручаннях і травмах [11].

Саме ожиріння в дитячому віці є предиктором виникнення серцево-судинних захворювань у дорослому віці [5]. 20 % дітей із ожирінням мають щонайменше один із факторів кардіоваскулярного ризику, а саме гіперхолестеринемію, гіперінсулінемію, гіпертригліцеридемію або АГ [4]

Всі ці аспекти підкреслюють важливість дослідження гендерно-вікових особливостей антропометричних показників серед школярів як маркера порушень у харчуванні.

Мета: Мета роботи полягала в дослідженні гендерно-вікових особливостей антропометричних показників школярів

Завдання: Для досягнення мети вирішувалися такі завдання:

1. Дослідити зміни антропометричних показників при порушенні харчової поведінки.
2. Проаналізувати антропометричні показники школярів у навчальному закладі м. Вінниці.

Об'єктами досліджень були зміни антропометричних показників школярів.

Предметом дослідження є антропометричні показники.

Методи досліджень: ІМТ (індекс маси тіла), метод Durnin—Womersley

Практичне значення роботи полягає у дослідженні гендерно-вікових особливостей зміни антропометричних показників школярів, які можуть вказувати на порушення харчування.

Структура і обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, огляду літератури, об'єктів та методів дослідження, експериментальної частини та висновків викладених на сторінках друкованого тексту. Список використаних джерел включає 47 найменування. Загальний обсяг роботи 55 сторінок. Робота містить 6 таблиць.

Дослідження проводилось протягом 2022–2023 рр. на кафедрі біофізики та фізіології Донецького національного університету імені Василя Стуса

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 – Гендерні та вікові відмінності в антропометричних показниках

При вивченні фізичного розвитку, оцінки стану здоров'я дітей будь-якого віку, гендерні та вікові аспекти антропометрії є важливими. Аналіз антропометричних параметрів допомагає оцінити стан здоров'я дітей будь-якого віку. Перш за все варто дати визначення поняттю гендер. У психології – це соціально-біологічна характеристика, за допомогою неї люди дають визначення поняттям «чоловік» і «жінка». Стать є біологічною категорією, тому соціальні психологи посилаються на гендерні відмінності, які обґрунтовані як «статеві» [15].

Виникнення слова «гендер» як однієї з категорій соціального аналізу пов'язане з ім'ям американського психоаналітика Роберта Столлера, який у 1958 році запропонував використовувати цю граматичну категорію, щоб підкреслити подвійну природу людської статі, з одного боку. з іншого боку, це біологічне явище, а з іншого боку – соціокультурне явище. У повсякденній мові термін «гендер» відноситься до широкого спектру репродуктивних, соматичних, поведінкових і соціальних характеристик, які зазвичай описують людину як чоловіка чи жінки. Однак зв'язок між біологічними і соціокультурними компонентами цього єдиного комплексу в науковому розумінні був далеко не однозначним, що спонукало Столлера обмежити термін «гендер» суворо лексиконом як науковою категорією біологічні характеристики - анатомічні характеристики. Морфологічні характеристики людських особин, які відрізняються та доповнюють одна одну під час розмноження. Статеві відмінності - це відмінності між людьми через стать. Так, вважається, що чоловіки мають більш розвинені просторові та математичні здібності, вони більш агресивні та домінантні, їм належать важливі професійні ролі, але не доведено, що вони більш активні, самодостатні, незалежні, легко ладнають. , і краще вміє приймати рішення, ніж жінки , любить математику та природничі науки і не є емоційним. Жінки характеризуються добре розвиненими мовними навичками, дружельюбністю та контактністю, а також

перевагою домашніх ролей, але немає доказів того, що вони більш тривожні, імпульсивні, охайні та мають нижчу самооцінку, ніж чоловіки [13].

Е. Гідденс стверджував, що гендер є культурно детермінованим феноменом. Діти засвоюють від своїх батьків приклади гендерної поведінки, притаманної певній культурі. Крім того, гендерні стереотипи відіграють важливу роль у сприйнятті батьками своїх дітей, а стосунки між матерями та дітьми показують, що батьки по-різному спілкуються з хлопчиками та дівчатками, навіть якщо вони впевнені, що вони поводяться однаково. [14].

Гендерні та вікові аспекти антропометрії є ключовими при аналізі фізичного розвитку дітей і вони можуть виступати як індикатор порушень харчування. Попередні дослідження Джозефа Огбе підкреслюють значення врахування цих аспектів при аналізі, хоч у нього вийшла не велика різниця між дівчатами та хлопцями [2]. Дослідження в даній області вказують на наявні відмінності між хлопцями та дівчатами у фізичному розвитку. Згідно з тією ж роботою Д. Огбе, хлопці мають більшу тенденцію мати вищі значення росту та маси тіла, окружності плеча в порівнянні із дівчатами. Висота та об'єм тіла можуть бути ключовими параметрами для виявлення гендерної відмінності. Для основних показників таких як зріст, маса тіла, індекс маси тіла (ІМТ), розроблені рекомендації як і для конкретних регіонів, так і для дітей в цілому. Крім того при розробці стандартів враховують вплив генетичного фактору та етно-специфічні особливості тіла. Основними документами при проведенні антропометричних вимірювань, які враховують основні параметри є рекомендації ВООЗ (Всесвітня Організація Охорони Здоров'я) [1].

Якщо розглядати статевий диморфізм, то дослідники стверджують, що статева різниця у висоті та масі тіла проявляється ще у ранньому дитинстві і збільшується з віком [3]. В цьому і проявляється необхідність враховувати гендерні відмінності при аналізі антропометричних даних дітей.

Щодо вікових відмінностей, то вони так само мають різницю як і гендерні. Впродовж шкільного віку, проходячи через різні фази розвитку, відбуваються фізіологічні зміни, які в свою чергу впливають на

антропометричні показники. Під час початкової школи (6 – 8 років) діти відзначаються вираженим ростом тіла, але цей швидкий ріст не однаковий для всіх дітей. Далі іде початкова підліткова доба (9 – 11). У цей період відбувається пубертатний ріст, який пов'язаний із вироблення гормонів. У дівчат та хлопців цей період може розпочатися у різний період. Після цього періоду йде основна підліткова доба. Вона відбувається приблизно у 12-14 років. Характеризується тим що інтенсивність росту досягає свого піку. Для багатьох дітей у цей період інтенсивність росту та зміни у пропорціях тіла збільшуються. Після цієї доби настає завершальна. В цей період діти можуть продовжувати рости, але інтенсивність росту в порівняно із попередніми роками зменшується [4].

Роберт М. Маліна та інші вважають що важливо враховувати вікові зміни в масі тіла, оскільки це є індикатором змін у харчових звичках та рівнів фізичної активності [5].

1.2 Зв'язок між антропометрією харчуванням

Вплив надлишкової ваги на розвиток соматичної патології та якість життя У всі часи здоров'я нації розглядалося як показник розвитку та цивілізованості держави [6-9].

У ХХІ столітті надмірна маса тіла і ожиріння стали однією з найбільш серйозних проблем охорони здоров'я у світі, зокрема, і в Україні [10].

За останніми оцінками ВООЗ, надмірною вагою в сучасному світі страждають приблизно 1,5 мільярда дорослих людей і ще 350 млн схильні до ожиріння. Приблизно 20 млн. дітей до 8 років мають проблеми із зайвою вагою [11].

Проведене ВООЗ спільно з фахівцями Імперського коледжу Лондона дослідження є найбільш повномасштабним за 40 років. Згідно з отриманими даними, кількість дітей і підлітків, які страждають ожирінням, у всьому світі зросла з 11 мільйонів у 1975 році до 124 мільйонів у 2016 році [12].

У дитячій популяції різних країн світу поширеність надмірної маси тіла становить 6,1–11,7%. Тенденція до зростання кількості дітей і підлітків із

надмірною масою тіла є загальносвітовою, найвищі рівні поширеності ожиріння серед дітей і підлітків притаманні Самоа, Бразилії, США та Мексиці. Світовим лідером за швидкістю зростання показників і поширеністю ожиріння, як у дорослих, так і у дітей, є США. За даними Національного Центру Статистики Здоров'я (США) 13% дітей віком від 6 до 11 років страждали ожирінням [13-17]. На даний час за даними Держстату задокументовано, у яких регіонах Україні проживає найбільша кількість дуже худих і дуже товстих людей. Визначили, що люди, чий ІМТ (індекс маси тіла) менше значення 18,5 (недостатня вага), проживають на Західній Україні. У Полтавській, 32 Донецькій, Запорізькій, Херсонській та Миколаївській областях переважно проживають люди, чий індекс маси тіла (ІМТ) перевищує значення 30 (перша ступінь ожиріння) [18]. Особливу тривогу викликає зростання поширеності ожиріння серед дитячого населення, кількість дітей з діагнозом ожиріння кожні три десятиріччя зростає вдвічі. Літературні дані засвідчили, що на теперішній час у розвинутих країнах світу близько 25% підлітків мають надлишкову масу тіла, а 15% – з ожиріння. В Україні щорічно фіксують 18-20 тис. нових випадків ожиріння серед дітей та підлітків [19-22]. Надмірна маса тіла, виявлена у віці до 12 років, дає підстави прогнозувати надмірну масу тіла та ожиріння в наступні роки. У подальшому прагнення молоді привести масу тіла до нормальних показників не завжди є вдалим. Особливо небезпечним є приріст ваги в молодому віці. Збільшення маси тіла на 5 кг або більше у віці 18-20 років підвищує ризик розвитку артеріальної гіпертензії, цукрового діабету, ішемічної хвороби серця та жовчнокам'яної хвороби. У віці старше 18 років приріст маси тіла на 1,0 кг підвищує ризик розвитку гіпертонічної хвороби (ГХ) на 5 %, а збільшення ваги на 8,0-10,9 кг – в 1,6 разів ризик розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ). Важливим є той факт, що фактори ризику смерті, пов'язані з ожирінням, є більш загрозливими для осіб молодого віку в порівнянні з особами зрілого віку. Доведено, що у три рази збільшує ризик виникнення ССЗ в дорослому віці, якщо констатували наявність ожиріння в дитячому віці [23]. Дослідження показують, що 80% підлітків з надмірною вагою матимуть

соматичну патологію і в подальшому житті, даний вік є критичним для розвитку та прояву захворювань, пов'язаних з надмірною вагою та ожирінням [24-26]. У 2015 році первинна захворюваність населення України за всіма класами хвороб складала 62,8 тис. хворих на 100 тис. населення. За даними 33 досліджень українських фахівців, 36,4 % учнів загальноосвітніх шкіл мають низький рівень фізичного здоров'я [27]. У структурі первинної захворюваності найбільшу частку мають хвороби органів дихання – понад 44%. На хвороби нервової системи та органів чуття припадає понад 11% первинної захворюваності. Захворюваність дитячого населення на хвороби системи кровообігу та кровотворних органів, як правило, має частку 7-8%. У 2018 році за даними ВООЗ 36,1 мільйонів людей померли від таких захворювань, як хвороби серця, хронічні захворювання легень, різні типи онкологічних захворювань та діабет. В свою чергу саме надмірна вага та ожиріння сприяють розвитку всіх вищеперерахованих захворювань, а саме 44% хворих на цукровий діабет (ЦД), 23 % з ішемічною хворобою серця, 55 % з гіпертонічною хворобою (ГХ), 7-41 % з онкологічними захворюваннями, метаболічним синдромом, деформуючим остеоартрозом, порушенням репродуктивної функції мали надмірну вагу [28;29]. При цьому близько 75 % хвороб у дорослих є наслідком умов життя у дитячі та молоді роки. Захворюваність та поширеність різноманітної патології серед дитячого населення в Україні залишаються високими за всіма основними класами хвороб [30]. Накопичення жирової тканини призводить до надмірної продукції інсуліну, що в свою чергу сприяє підвищенню артеріального тиску (АТ) та дисліпідеміям. Метаболічний синдром має глибокий вплив на ризик серцево-судинних захворювань у молодому віці та призводить до значних наслідків у більш зрілому віці, на що вказує ряд досліджень [31-33]. У науковій літературі є дискусії стосовно надмірної ваги: є вона причиною чи наслідком надлишкової продукції інсуліну. Однак, наявні дані дозволяють припустити, що загрозливим фактором розвитку метаболічного синдрому є стрімке підвищення індексу маси тіла (ІМТ) в молодому віці. Одночасно зі зростанням поширеності надмірної ваги

спостерігається різке збільшення випадків ЦД 2 типу. За даними ВООЗ на початку 21 століття близько 300 мільйонів осіб страждали на ЦД 2 типу, за прогнозами у 34 2030 році ця цифра складатиме понад 450 мільйонів. Особливо небезпечним є зростання ЦД 2 типу серед осіб молодого віку. Так, наприклад, поширеність ЦД 2 типу серед підлітків в США, відповідно до NHANES III, становить 4,1 на 1000 осіб, більш ніж удвічі перевищує поширеність цукрового діабету 1 типу (1,7 на 1000 осіб) [34, 35]. Вісцеральне ожиріння, яке проявляється збільшенням черевних окружностей та зростанням співвідношення окружності талії та стегон є головним прогностичним фактором виникнення ССЗ та ЦД 2 типу. Збільшення маси тіла пов'язане з підвищенням серцево-судинних факторів ризику та виникненням таких захворювань як гіпертонічна хвороба (ГХ), ішемічна хвороба серця (ІХС), серцева недостатність. Про те, що надмірна вага та ожиріння в молодому віці може мати згубний вплив на ССС задовго до клінічних проявів, було підтверджено рядом досліджень [36]. Інші дослідження демонструють вплив надлишкової маси тіла на структуру і функцію серця. Надлишок жиру в організмі призводить до зростання пре- і пост навантаження, хронічного перенавантаження об'ємом та збільшення периферичного опору судин, що призводить до структурно-функціональної перебудови міокарду лівого шлуночку, формування гіпертрофії з наступною дисфункцією міокарда лівого шлуночку [37]. Вважають, що розвитку гіпертрофії лівого шлуночку при ожирінні передують гіперфункція серця, яка виникає як пристосувальна реакція у відповідь на підвищення об'єму циркулюючої крові, ударного та хвилинного об'єму кровообігу. Це обумовлено як відкладенням жирової клітковини в судинному руслі, так і тим, що жирова тканина підсилена споживає кисень, в результаті чого зростають метаболічні потреби. У дослідженні Lydia A. Bazzano, 2014 [38], метою якого було виявлення предикторів дилатації лівого шлуночка (ЛШ) серед осіб молодого віку, було показано, що ожиріння є найбільшим предиктором дилатації ЛШ у чоловіків та жінок, в той час як рівень тригліцеридів був достовірним предиктором тільки серед чоловіків. За

отриманими даними, при ожирінні 35 серце виконує роботу на 40–50 % вищу, ніж у осіб з нормальною масою тіла, причому переважаючим типом гіперфункції є ізотонічний режим (навантаження об'ємом) поряд з ізометричним (навантаження опором). В той же час, особливості структурно-функціональної перебудови міокарду лівого шлуночку у осіб з надлишковою масою тіла, її залежність від складу тіла людини до кінця не вивчені і продовжують активно дискутуватися. Надмірна вага призводить до додаткового навантаження на дихальну систему, знижуючи дихальний об'єм, життєву ємність легень (ЖЕЛ), функцію дихальних м'язів, сприяє гіпоксії, що в свою чергу призводить до розвитку таких захворювань як астма, хронічний обструктивний бронхіт, сонне апное, є фактором розвитку канцерогенезу [39–44]. Індекс маси тіла має прямий зв'язок зі ступенем опору дихальних шляхів і роботи дихальної системи та зворотній зв'язок з показниками зовнішнього дихання. Зокрема, зниження резервного об'єму видиху, має прямий зв'язок зі зростанням ІМТ. Хоча, розподіл жирової тканини, особливо абдомінальний тип ожиріння має більш суттєвий вплив, ніж ІМТ, дане питання потребує більш глибокої деталізації. Симпатична нервова система (СНС) є важливим механізмом регуляції метаболічних процесів та роботи ССС, порушення її регуляції може відігравати значну роль у виникненні ускладнень при ожирінні. Встановлено, що ожиріння пов'язано з підвищенням тонусу СНС, також було доведено, що підвищений тонус СНС бере участь в патофізіологічних механізмах ремоделювання структур серця. Виявлено, що активність СНС була вищою у осіб з вісцеральним типом ожиріння, проявлялась підвищенням тонусу судин скелетних м'язів та нирок, в той час як вплив СНС на серце, судини шкіри та внутрішні органи мав однакову тенденцію при центральному та периферійному типі ожиріння. Основні причини підвищення тонусу СНС у осіб з надмірною вагою та ожирінням до кінця не вивчено, але скоріше за все вони мають мультифакторний характер і є частиною гомеостатичних 36 механізмів, направлених на підвищення трат енергії у вигляді тепла. Науковцями ще в кінці ХХ сторіччя було встановлено, що підвищення тонусу

СНС спостерігається в результаті накопичення жиру в організмі та після переїдання. Хронічне підвищення тонусу СНС направлене на стимуляцію β -адренорецепторів термогенезу, щоб запобігти подальшому жировідкладенню та сприяти ліполізу, але в подальшому призводить до зниження чутливості β -адренорецепторів, зниження обміну речовин та розвитку замкнутого кола, що сприяє ожирінню, інсулінорезистентності та морфологічним змінам в тканинах-мішенях (серце, нирки) [45;46]. За останні роки жировій тканині почали приділяти багато уваги і розцінюють її не просто, як депо жирових клітин та енергетичних субстратів, а як ендокринний орган. Ще в 1999 році академік Панков О. П., досліджуючи секрецію лептина, обґрунтував уявлення про жирову тканину, як про ендокринний орган. Дослідження останніх десятиліть переконливо підтвердили, що жирова тканина бере активну участь у метаболізмі організму, починаючи від апетиту і до утилізації нутрієнтів на молекулярному рівні, продукує велику кількість гормоноподібних речовин, медіаторів, цитокінів, хемокінів, які діють на місцевому та системному рівнях. Регуляторні субстанції, що продукує жирова тканина, називають адипокінами або адипоцитокінами. Адипокіни дозволили обґрунтувати патофізіологію тісного взаємозв'язку ожиріння, цукрового діабету, атеросклерозу, інсулінорезистентності. Серед найбільш відомих та досліджених адипокінів, які сприяють розвитку ожирінню, інсулінорезистентності та підвищенню тонусу СНС є лептин, неетерифіковані вільні жирові кислоти (NEFAs), фактор некрозу пухлини- α (TNF- α), інтерлейкін-6 (IL-6), С-реактивний білок (CRP), ангіотензиноген і адипонектин. Симпатикотонія є ще одним фактором ризику ССЗ та важливою ланкою патофізіологічних механізмів ожиріння, що потребує більш детального вивчення. 37 В 2008 році були детально вивчені наступні адипокіни: лептин, адипонектин, оментин, васпин, фактори 17 комплементу, фактор некрозу пухлин, інтерлейкін-6, висфатин та інші. Встановлена пряма залежність між концентрацією лептину і ІМТ, а також відсотком жирової маси. У літературі достатньо даних про негативний вплив надмірної ваги на стан здоров'я, але питання психологічного здоров'я та якості життя висвітлені

недостатньо. Близько 55 % осіб з ожирінням мають підвищений ризик розвитку психічних порушень, а 58 % осіб з психічними порушеннями схильні до набору зайвої ваги [19-20]. Надмірна вага та ожиріння у дітей та підлітків призводить до зниження фізичної активності, низької самооцінки, незадоволення своїм тілом, депресивних станів, розладів харчової поведінки, всі вищеперераховані симптоми значно знижують якість життя та провокують прогресування ожиріння, психічні труднощі в дитячому віці. Накопиченню маси тіла також сприяє постійний психологічний дискомфорт. Провідним механізмом накопичення надлишку маси при психологічному дискомфорті є порушення харчової поведінки з надмірним споживанням висококалорійної їжі, що сприяє виникненню почуття задоволеності та спокою через вплив на опіатні рецептори. Так, постійний стрес примушує організм підтримувати високий рівень адреналіну, що у свою чергу сприяє збільшенню маси і ожирінню, щоб забезпечити запаси енергії для захисту свого життя на тривалий час [20]. Отже, важливим для виявлення та діагностування соматичної патології є визначення та контроль ваги у пацієнтів. Найбільш широко використовуваним для визначення надлишкової ваги та ожиріння в Україні та світі є індекс маси тіла (ІМТ), розрахований шляхом поділу ваги особи в кілограмах на квадрат зросту в метрах ($\text{кг}/\text{м}^2$). Слід зазначити, однак, що ця міра є епідеміологічним інструментом, розробленим більше 150 років тому і не є надійним показником захворюваності, який більш відповідним чином оцінюється шляхом поєднання інших показників з ожиріння, таких як об'єм талії, визначення співвідношення об'єму талії до стегон, товщини жирової складки і, зокрема, точної оцінки вмісту жиру в організмі. Для дорослих ІМТ 25 або вище визначається як надлишкова вага та 30 або більше, як ожиріння. Для дітей немає загальноприйнятої системи класифікації на основі ІМТ, тому, що для дітей та молоді ІМТ не є статичним виміром, а змінюється від народження до дорослого віку та гендерно відрізняється. Тому інтерпретація значень ІМТ у дітей та молоді викликає труднощі. У Великобританії було прийнято керуватися 85-м і 95-м сантилями зі світової шкали розвитку Великобританії 1990 року для

визначення надмірної ваги та ожиріння на рівні населення, і це визначення використовується в NCMP (The National Child Measurement Programme) та опублікованих даних щодо національних тенденцій. У 2011 році Королівський коледж педіатрії та дитячого здоров'я опублікував нові діаграми розвитку [21], щоб вони більш точно співпали з таблицями ВООЗ [22]. У США та деяких інших країнах використовуються графіки росту 2000, створені Центрами контролю і профілактики захворювань. Міжнародна цільова група з проблем ожиріння (IOTF, 2000) висунула альтернативну класифікацію, побудовану на даних, зібраних з вибірки дітей із шести країн. Використовуючи статистичний метод, система IOTF ідентифікує відсоткове дитяче значення в наборі даних, що відповідає ІМТ 25 або 30 (надмірна вага або ожиріння) у віці 18 років, і робить припущення, що цей процентиль є визначальним зворотнім значенням для визначення надмірної маси та ожиріння від 18-річного віку до народження. Аргументом такого вибору є те, що у разі такого підходу класифікація буде співпадати з значенням ІМТ дорослих та дітей. Отже, це дозволить проводити міжнародні порівняння рівнів ожиріння у дітей і дорослих, що забезпечує плавний перехід значення ІМТ від дітей до 18-річних. В Україні інтерпретація отриманих результатів проводиться відповідно до Наказу МОЗ України від 13.09.2013 р. №802 «Критерії оцінки фізичного 39 розвитку дітей шкільного віку» [53], що застосовуються при медичному обстеженні дітей та заповненні медичної документації, а також для вивчення, оцінки і прогнозу показників здоров'я дитячого населення залежно від стану середовища життєдіяльності. Проблема ожиріння та надмірної ваги дітей постає з кінця ХХ сторіччя та не втрачає своєї актуальності і на сьогодні. Загально соматичний вплив надмірної ваги є негативним, вона значно знижує якість життя та сприяє виникненню психологічних проблем у дітей. Проблема має медико соціальний характер, широке поширення та негативний вплив на здоров'я. Надмірна вага та ожиріння у дітей та підлітків призводить до зниження фізичної активності, низької самооцінки, незадоволення своїм тілом, депресивних станів, розладів харчової поведінки, всі вищеперераховані симптоми значно знижують якість

життя та провокують прогресування ожиріння, психічні труднощі в дитячому віці. Більшість програм профілактики ожиріння орієнтовані на доросле населення, тому актуальність проблеми виявлення надмірної ваги у осіб шкільного віку та профілактики ожиріння не викликає сумнівів.

Надмірна вага та ожиріння є одними з найактуальніших медико-соціальних проблем сучасності. У багатьох країнах світу захворюваність на ожиріння в середньому подвоїлася за останні 10 років. За оцінками експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), до 2025 року кількість пацієнтів із ожирінням у всьому світі досягне 300 мільйонів.

У зв'язку з малорухливим способом життя сучасного суспільства, нераціональним харчуванням, заснованим на рафінованих продуктах, переїданні, переїданні на ніч, постійним психологічним стресом, ожиріння є частим і зростаючим явищем серед населення, особливо серед підлітків. Важливість цього питання пов'язана з інвалідністю молодих людей та скороченням загальної тривалості життя внаслідок розвитку серйозних супутніх захворювань [27-29]. Розлади харчової поведінки є однією з основних причин збільшення ваги та ожиріння. Харчова поведінка стосується набору пов'язаних з їжею звичок, а також ставлення до їжі в повсякденному житті та стресових ситуаціях. Тобто харчова поведінка включає ставлення, звички та емоції, пов'язані з їжею, і є індивідуальною для кожної людини. Невпорядкована харчова поведінка є причиною виникнення неінфекційних захворювань, таких як ожиріння, серцево-судинні захворювання та діабет. На сьогодні не існує загальновизнаної класифікації розладів харчової поведінки. Деякі дослідники пропонують визначити три типи умовних розладів харчової поведінки: обмежувальні розлади харчової поведінки, емоційні розлади харчової поведінки та зовнішні розлади харчової поведінки. Одним із типів обмежувальної харчової поведінки є надмірне самообмеження їжі та непорядковане харчування. Періоди обмеженої харчової поведінки змінюються періодами переїдання та нового різкого збільшення ваги. Зазначені періоди призводять до емоційної нестабільності — дієтичної депресії [20 - 25].

Типи емоційної харчової поведінки – реакції надмірного харчування на стрес, емоційне переїдання. При такій поведінці стимулом до прийому їжі є не голод, а емоційний дискомфорт; їжа для подолання стресу, депресія; синдром нічного переїдання; ранкова анорексія; вечірнє та вечірнє харчування; безсоння; компульсивна харчова поведінка; повторне сильне переїдання; стан очевидний дистрес внаслідок наявності такої події. Зовнішні типи харчової поведінки проявляються як підвищена реакція людини на внутрішні гомеостатичні стимули харчування, а не на зовнішні стимули. Для такого типу харчової поведінки критична доступність продуктів; гіперактивність до харчових подразників: зовнішній вигляд, запах, смак їжі; корпоративні трапези; часті перекуси. Не відрегульована сувора дієта призводить до дієтичної депресії, загострення емоційної нестабільності, зневіри у свої сили, відмови від подальшого дотримання раціонального типу харчування, втрати клітинної маси замість жирової, зниження рівня основного обміну і подальшого набору ваги [29].

На тип харчової поведінки людей із надмірною вагою та ожирінням, крім екзогенних факторів величезний вплив мають гендерні та вікові особливості. Відмінність в інтенсивності перебігу метаболізму, ендокринного та нервово-психічного фонів, особливостях конституції, серед людей з ожирінням різної вікової та статевої категорії, зумовлює необхідність обов'язково враховувати вищезазначені фактори.

Зв'язок між антропометрією та станом харчування є складним і залежить від різних факторів. На антропометричні вимірювання можуть впливати вік, стать, генетика та фактори навколишнього середовища, такі як захворювання, фізична активність і соціально-економічний статус. Інтерпретація антропометричних вимірювань при оцінці стану харчування вимагає врахування цих факторів. Наприклад, маленька для свого віку дитина може відставати в рості через хронічне недоїдання або генетичні фактори. Таким чином, інтерпретація антропометричних вимірювань повинна проводитися в контексті інших факторів, таких як дієта, клінічне обстеження та історія

хвороби. Важливо зазначити, що використання лише антропометрії для оцінки харчового статусу має обмеження, і для отримання повного розуміння харчового статусу слід розглянути інші підходи. Додаткові підходи до оцінки харчового статусу включають біохімічні показники харчового статусу та методи оцінки дієти. Біохімічні показники стану харчування включають аналізи крові, такі як сироватковий альбумін, гемоглобін, а також рівень вітамінів і мінералів. Антропометрія є цінним інструментом для оцінки стану харчування, але її слід використовувати в контексті інших факторів, таких як дієта, клінічне обстеження та історія хвороби. Інтерпретація антропометричних вимірювань вимагає врахування різних факторів, які можуть впливати на ці вимірювання. Додаткові підходи до оцінки стану харчування, такі як біохімічні показники та методи оцінки дієти, можуть забезпечити всебічне розуміння стану харчування. Тому рекомендується мульти дисциплінарний підхід до оцінки харчування для забезпечення точної ідентифікації недоїдання та відповідних заходів.

Індекс маси тіла є одним із найголовнішим показником антропометрії. Розалінда Гібсон у своїй роботі «Principles of Nutritional Assessment» наголошує що ІМТ може слугувати для визначення стану харчування. Зниження індексу маси тіла може вказувати на недостатність харчування, тоді як збільшення – перевагами в енергозабезпеченні [29]. Робота «Development of the Children's Eating Behaviour Questionnaire» Дж. Вардлея вказує, що діти мають свої унікальні дієтичні звички які впливають на їх антропометричні звички. Також дослідження підкреслює важливість аналізу емоційного стану, який в свою чергу може впливати на харчові вибори [30]. Карлос А. Монтейро у своєму дослідженні «Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries» вказує що соціально-економічний статус впливає на харчові звички. Це також впливає на різницю в антропометричних показниках між дітьми різних соціально-економічних груп [31]. "Growth, Maturation, and Physical Activity" Роберта М. Маліні наголошує на важливість врахування здоров'я та фізичної активності при аналізі антропометричних показників. Регулярна фізична активність та харчові звички впливають на аспекти антропометрії [5].

Результати досліджень американських вчених на початку 2000-х років показали, що існують серйозні відмінності в харчуванні чоловіків і жінок. Опитування вчених показало, що між чоловіками та жінками існують значні відмінності в харчових уподобаннях. В цьому експерименті брали участь 14 000 чоловік, причому не тільки американців, а й представників інших національностей. В ході експерименту виявилось, що чоловіки в основному віддають перевагу м'ясним продуктам (переважають такі види м'яса: телятина, свинина і птиця), жінки - овочам і фруктам, особливо: овочам - морква і помідори, а фруктам - яблука, цитрусові і ягоди (чорниця, полуниця та ін.). Варто відзначити, що товарні переваги американських представників і європейських практично рівні. Звичайно, не всі роблять такий вибір. Наприклад, у деяких випадках жінки вибирають калорійні бургери, а чоловіки віддають перевагу спаржі та квасолі.

Потрібно не забувати також про зв'язок між метаболічними показниками та антропометрією. Відомо що антропометричні показники (ІМТ, об'єм талії і стегна) служать індикатором метаболічних захворювань у дітей та підлітків [40]. Високий індекс маси тіла та надмірний об'єм талії пов'язані зі збільшенням ризику цукрового діабету та інших метаболічних захворювань [43]. Дослідження Melanie Cree-Green та інших підкреслюють що діти з високим ІМТ можуть виявляти інсулінорезистентність. Аналізи ліпідного профілю (холестерин та тригліцериди) також пов'язані з антропометричними параметрами. Проведені дослідження вказують що діти з надмірною масою тіла мають порушення ліпідного обміну [42]. Також йде врахування і впливу гормональних змін на антропометричні показники, а саме зміни рівнів гормонів лептин і грелін впливають на апетит та масу тіла [41]. Також потрібно розглядати фізичну активність, як чинник, що впливає на антропометричні показники. Ulf Ekelund та інші підкреслюють позитивний вплив регулярної фізичної активності на метаболізм та зниження метаболічних захворювань у дітей.

1.3 Порушення харчування у дітей та підлітків

Значення харчування у дитячому та підлітковому віці обумовлено основними факторами. Дитячий організм відрізняється від дорослого бурхливим ростом і розвитком. Цими фізіологічними особливостями визначаються потреби дітей та підлітків в харчових речовинах і енергії. У свою чергу, високі потреби в харчових речовинах і енергії на одиницю маси тіла дітей викликають необхідність правильного підбору харчових продуктів і їх співвідношення, способів кулінарної обробки та інших особливостей організації харчування, що забезпечує організм харчовими речовинами і енергією [43].

Порушення харчування у дітей та підлітків – це серйозна проблема, яка виникає з різних причин і має сильний вплив на фізичне та психічне здоров'я. Воно охоплює широкий спектр станів, від недоїдання до різних форм ексцесивного харчування. Розлади харчової поведінки найчастіше виникають у перехідний період життя, коли підлітки повинні адаптуватися та змінюватися до нових обставин, відчувати різкі зміни та стикатися з надмірним стресом. Цей перехід може бути в підлітковому віці або під час закінчення школи [33- 43]. Розлади харчової поведінки – це проблеми психологічного характеру, пов'язані з порушеннями вживання їжі. Здебільшого вони розвиваються внаслідок необ'єктивного сприйняття свого тіла, низької самооцінки та незадоволеністю собою. Розлади харчової поведінки часто починаються в підлітковому віці. Вони частіше зустрічаються у дівчаток, ніж у хлопчиків. Необхідно пам'ятати про можливість розладів харчової поведінки, пацієнти рідко повідомляють про це самостійно. Фундаментальні дослідження проводяться на первинній ланці охорони здоров'я. Більш точна діагностика та плани лікування є прерогативою професійної медичної допомоги. Розлади харчової поведінки – це стани, при яких зміни харчової поведінки загрожують фізичному та психологічному розвитку. Підлітки визначають себе у першу чергу своїм харчуванням і вагою. Харчування та збільшення ваги часто асоціюються з сильною тривогою та страхом. Спектр розладів харчової поведінки широкий. Найбільш поширеними є нервова анорексія та нервова булімія. Крім того, атипові/часткові клінічні

прояви та просте компульсивне переїдання стають все більш поширеними серед молодих людей [46, 47]. Недостатній або надмірний апетит може негативно позначитися на роботі травної системи. Це може викликати порушення роботи внутрішніх органів (шлунок, печінка, кишечник, жовчний міхур і навіть селезінка), а також може вплинути на репродуктивну систему (викликаючи гормональне виснаження і порушення функцій репродуктивної системи). Одне з помилкових уявлень про розлади харчової поведінки полягає в тому, що існує лише два типи розладів харчової поведінки: булімія та анорексія. Насправді їх близько 40 типів, але найпоширенішими є:

Психогенне компульсивне переїдання – люди з цим розладом схильні переїдати та «з'їдати» негативні емоції, коли вони їх відчують. Часто відсутнє почуття голоду, втрата контролю над споживанням їжі, почуття провини та депресії після їжі. Фактори ризику можуть включати дитяче ожиріння, критику ваги, низьку самооцінку, депресію та фізичне насильство в дитинстві.

Нервова анорексія – хвороблива одержимість здоровою їжею, що призводить до суттєвих обмежень у виборі продуктів, таких як виключення борошна, жирів, продуктів, що містять глютен, консервантів, алкоголю тощо. Люди з розладом усвідомленості їдять велику кількість їжі, яку вони вважають «правильною», і їжі, яку вони вважають «нездоровою», але повністю забороненої. Люди можуть накладати на себе суворі санкції, коли вони відмовляються від своїх харчових звичок.

Булімія – це розлад харчової поведінки, що характеризується повторюваними нападами надмірного голоду та переїдання, що супроводжуються спробами «очистити» організм за допомогою блювоти, проносних засобів, діуретиків і фізичних вправ.

Анорексія – це розлад харчової поведінки, при якому люди навмисно сильно обмежують споживання їжі через страх набрати вагу. Це небезпечно для життя захворювання може призвести до зниження ваги нижче норми [47].

Крім інших факторів, на порушення харчової поведінки може впливати і генетика. Дослідження вказують, що наявність у родинної історії харчових розладів збільшують схильність дітей до порушень харчування [46]. Також постійний соціокультурний тиск, щодо ідеалів краси та фізичної форми у свою чергу впливає на відношення дітей та підлітків до свого тіла та харчування [47].



РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти та матеріали дослідження

Обстеження пройшли 126 школярів комунального закладу «Ліцей № 7» Козятинської міської ради Вінницької області віком від 10 до 17 років, з них 66 хлопців та 60 дівчат. Параметри для антропометрії включали вимірювання висоти стоячи, ІМТ (індекс маси тіла), окружності грудей, окружності талії. Підлітки відбиралися кластерним методом з урахуванням різних класів.

Антропометричні (соматометричні) вимірювання включають виміри маси дитини, довжини тіла/зросту, окружностей голови і грудної клітки. Результати вимірів порівнюють із референтними значеннями таблиць, або відповідних графіків, що дає можливість помітити відхилення показників від очікуваних, притаманних здоровим дітям. Треба підкреслити, що у більшості випадків відхилення показників антропометрії не мають суто специфічного діагностичного значення, але можуть бути першим стимулом для поглибленої діагностики. Помітити тенденції до розвитку відхилень антропометричних показників можна при *динамічних* спостереженнях, які дозволяють побудувати *індивідуальний* графік фізичного розвитку. У кожної дитини повинен бути свій графік, згідно якого здійснюється оцінка фізичного розвитку і на підставах якого проводиться адекватне медичне спостереження (WHO Child Growth Standards, 2006).

Вимірювання *довжини тіла* дітей у віці до 2-х років життя проводиться спеціальним горизонтальним ростоміром в лежачому положенні, який можна покласти на стіл або ліжко. Рухома пластинка прикладається до стоп дитини, яка лежить, без натискання. Вимірювання зросту у дітей після 3-х років проводиться вертикальним ростоміром у положенні дитини стоячи.

Техніка виміру вертикальним ростоміром: перед вимірюванням необхідно

зняти взуття з дитини. Вона стає на площадку ростоміру спиною до вертикальної стійки, торкаючись її п'ятками, сідницями, міжлопатковою ділянкою та потилицею, руки опущені вздовж тулуба, п'ятки разом, носки –

врізнобіч. Голова встановлюється у положенні, при якому нижній край орбіти і верхній край козелка вуха знаходяться в одній горизонтальній лінії. Рухома пластинка прикладається до голови без натискання.

Вимірювання *окружностей* (периметрів) тіла проводять за допомогою сантиметрової стрічки.

Обвід голови вимірюється накладенням стрічки, шляхом проведення її позаду по потиличній точці, а спереду над бровами. Накладення проводиться в напрямку від правої скроневої ділянки до лівої, результат рахують над чолом. Сантиметрова стрічка, яка використовується для виміру обводу голови, не повинна розтягуватись і бути відповідною метрологічному контролю.

Окружність грудної клітки вимірюється тричі: при спокійному диханні, на висоті вдиху і на висоті видиху. Дитина повинна знаходитися в положенні стоячи з опущеними руками. Вимірювальну стрічку накладають позаду під нижніми кутами лопаток при відведених в бік руках. Потім руки опускають і проводять стрічку спереду по середній грудній точці (нижній край – біля соскового кружка). У дівчаток пубертатного віку з добре розвиненими молочними залозами стрічку накладають *над* грудною залозою в місці переходу шкіри в залозу.

Спочатку вимірюють основний антропометричний показник – *окружність грудної клітки при спокійному диханні*. Потім вимірювання продовжують на максимальному вдиху і після максимального видиху. Всі вимірювання проводяться при одному накладенні стрічки. Різниця окружностей грудної клітки при максимальному вдиху і видиху називається *екскурсією грудної клітки* і використовується для оцінки стану органів дихання.

Визначення маси тіла дітей з моменту народження до 3-х років проводять на чашкових важелях, при допустимому навантаженні до 20кг. *Техніка зважування немовлят*. Спочатку треба врівноважити терези, якщо вони механічні. Далі зважується пелюшка. Вона кладеться на лоток так, щоб краї пелюшки не звисали. Варіантом процедури зважування є врівноваження терезів разом з пелюшкою. Далі її маса не враховується. Дитина кладеться на

широку частину лотка головою і плечовим поясом, ногами у вузьку частину лотка. Малюка можна також посадити на широку частину лотка, а ноги покласти на вузьку частину. Класти і знімати дитину з важелів можна тільки при закритому коромислі (аретирі), стоячи прямо напроти коромисла важелів. Показники ваги знімають з того боку важеля, де є насічки (або вирізки) з цифрами. Точність зважування дорівнює 5 грамів (половина найменшого інтервалу верхньої шкали). Перед тим, як взяти дитину, зачиняють коромисло терезів. Далі важелі ставлять на нуль. Для визначення ваги дитини треба від показників важелів відняти вагу пелюшки.

Визначення маси тіла дитини старше 3-х років проводиться на медичних механічних вагах інтенсивного використання з аретиром або медичних електронних терезах. Під час зважування роздягнена дитина повинна стати нерухомо на середину площадки важелів. Коромисло важелів складається з двох шкал, найменший інтервал – 50 грамів, точність – 25 грамів. Зважування повинно проводитися вранці натщесерце, бажано після сечовипускання і дефекації.

Увага! При проведенні антропометрії необхідно дотримуватися елементів техніки безпеки для дитини, а саме запобігати падінням з терезів. Також необхідно дбайливо ставитися до медичної апаратури і приладдя, що дозволяє збільшити термін їх експлуатації і уникати похибок вимірювань. Згідно принципів дотримування норм медичної етики дозволяється повідомляти суто конфіденційну інформацію лише батькам на їх прохання.

Одноразове антропометричне дослідження дозволяє зробити загальний висновок про стан здоров'я і її фізичний розвиток у момент дослідження.

Виявлення суттєвих відхилень антропометричних показників від нормальних свідчать, можливо, про порушення організації харчування та виховання дитини, або про вплив широкої низки захворювань, що призведе до залучення у діагностичний процес спеціаліста-педіатра, ендокринолога, гастроентеролога, генетика, невропатолога.

Оцінка фізичного розвитку дитини проводиться шляхом зіставлення отриманих під час візиту лікаря індивідуальних показників маси, зросту, периметрів голови та грудної клітки з величинами стандартів для певного віку і статі, а саме із відповідними центильними таблицями (графіками) або зі сигмальними (SD, z-scores) таблицями (графіками).

Перш за все для правильної оцінки показників фізичного розвитку дитини необхідно віднести її до певної вікової групи.

Для вимірювання шкірної складки використовували спеціальний каліпер (рис.1). Каліпер (штангециркуль) – точний вимірювальний інструмент, розроблений для виміру товщини складок шкіри [47]. Його можна використовувати для розрахунку відсотку жирових відкладень. Каліпер має так звані два «леза», рухомий механізм, який стискає шкірну складку. Людини прикладає каліпер до шкірної складки і вимірює її товщину. Їх також широко використовують у різних галузях, наприклад інженерія, метрологія, медицина та інші. Вимірювання проводились під лопаткою та над трицепсом і біцепсом. Потім обчислювалась загальна шкірна складка. Використовуючи стандарти для підлітків, визначали відсоток жиру в організмі, ІМТ і масу тіла. Для розрахунку відсотка жиру в організмі використовували метод Durnin—Womersley [35]. М'язову складову характеризували за формулою В. М. Луфта [33] для її окружності.



Рис. 1 Каліпер

Для статистичного аналізу та математичної обробки даних на ПК використовувалися прикладні програми «EXCELL» та «STATISTICA 12.5» [45].

2.2 Методи та методики дослідження

Метод Durnin—Womersley – це метод для визначення відсотка жиру в організмі за допомогою антропометричних вимірювань. Метод був розроблений Дурніном В. Г. А. та Вомерслі І. А. Основна ідея цього методу полягає у визначенні товщини шкірної складки в певних точках на тілі та використання цих даних для розрахунку відсотку підшкірного жиру. Вимірювання за цим методом включає в себе визначення товщини шкірної складки в кількох точках тіла за допомогою каліпера. Зазвичай, ці точки включають біцепс, трицепс, підлопаткову і підострумкову області. Після цього використовуючи формули розроблені ними ж, розраховують відсоток жиру в організмі. Особливістю усього методу є те, що він дозволяє проводити оцінку відсотку жиру без використання складних обладнань чи інших складних процедур. Проте, як і в інших методах, точність результатів залежить від правильності вимірювання, людського фактору та інших. Даний метод широко використовується в наукових дослідженнях, клінічних випробуваннях, спортивній медицині (для контролю за фізичним станом спортсменів) [45].

ІМТ (індекс маси тіла) - це показник жирової тканини на основі зросту та ваги, який застосовується до дітей віком від 8 до 18 років, чоловічої та жіночої статі. Індекс маси тіла розраховується за однією формулою для дорослих і дітей, але інтерпретація показника ІМТ для дітей і дорослих різна. Це пояснюється тим, що діти та дорослі мають різні пропорції тіла, а отже, різне співвідношення зросту та ваги. У МОЗ України зазначили, що для дітей і підлітків, які продовжують рости, неможливо визначити певні показники ІМТ, які відповідають критеріям для всіх вікових груп і статей. Тому використовуються спеціальні таблиці, в яких вказується нормальний діапазон ІМТ для кожного віку. Один із способів визначити, чи є у людини ризик надмірної ваги та захворювань, пов'язаних із ожирінням, — визначити її індекс

маси тіла (ІМТ). Це вага людини в кілограмах, поділена на зріст у метрах у квадраті. Однак цей розрахунок «справедливий» тільки для дорослих. Серед дітей і підлітків (від 2 до 20 років) для порівняння використовується середньостатистичне співвідношення квадратів зросту і ваги дітей того ж віку і статі. Діапазон нормальних показників визначається регулярними дослідженнями дітей і підлітків, які проводяться Всесвітньою організацією охорони здоров'я під егідою різних країн. Ці діапазони поділяються на 4 категорії:

1. Недовага - до 4% (включно).
2. Нормальна вага - 5-84%.
3. Надмірна вага - 85-94%.
4. Ожиріння - 95-100%.

Вони містяться в так званих центильних таблицях або графіках (рис.2 та рис. 3) Ці форми вже давно використовуються більшістю педіатрів і сімейних лікарів [47].

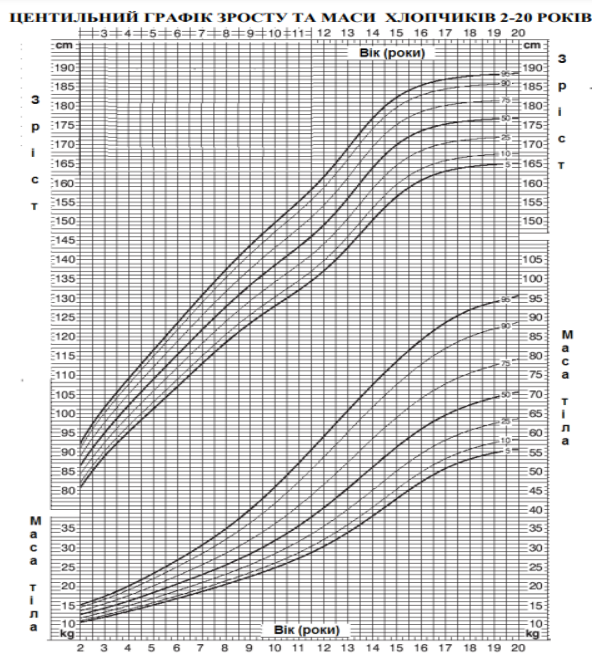


Рис. 2 Центильний графік росту та маси хлопчиків

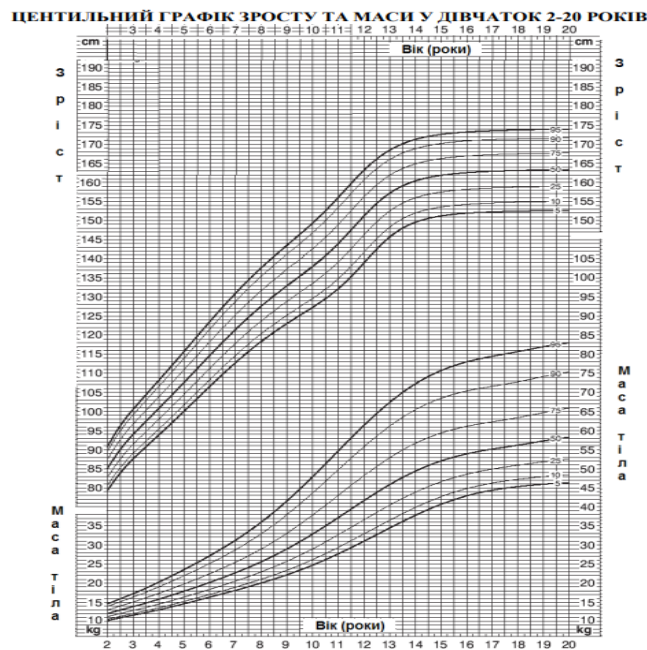


Рис. 3 Центильний графік росту та маси дівчаток

Антропометричні методи дослідження.

Для визначення довжини тіла стоячи використовували дерев'яний ростомір (точність вимірювання 0,1 см), який виглядає як стояк завдовжки 2 м, закріплений на підставці розміром 70 x 45 см, з відкидною лавкою на висоті 40 см, для вимірювання росту сидячи. На стояку нанесено дві колонки сантиметрових поділок. Відлік за першою із них починається від підставки, відлік за другою – від відкидної лавки. Дитина стоїть на площадці ростоміра спиною до вертикального стояка у випрямленому положенні, торкаючись бід стояка п'ятками, сідницями, між лопатковою ділянкою та потилицею, руки опущені, п'ятки разом, носки врізнобіч. Голові надають положення, за якого нижній край очної орбіти та верхній край козелка вуха знаходяться в одній горизонтальній площині. На стояку закріплена рухома муфта з горизонтальною планшеткою, яку під час вимірювань опускають до тім'яної кістки обстежуваного без натискання.

Маса тіла вимірювалась в положенні пацієнта стоячи, руки вільно звисали паралельно тулубу на вагах-імпедансометрі OMRON BF 51, вимірювання проводили в легкій одежі, натщесерце, точність вимірювання 0,01 кг.

Індекс маси тіла розраховувався математично:

$$\text{ІМТ} = m/p^2, \text{ де}$$

ІМТ – індекс маси тіла ($\text{кг}/\text{м}^2$); m – маса тіла (кг); p – зріст, піднесений у квадрат (м^2).

Додатково визначались інші антропометричні показники:

– ОГ вимірювали сантиметровою стрічкою у стані спокою, максимального вдиху і максимального видиху (стрічка спереду повинна проходити по нижньому краю кружельця грудей у хлопчиків і по четвертому ребру у дівчаток, позаду – між нижнім краєм лопаток при опущених руках);

– ОТ вимірювали сантиметровою стрічкою навколо талії на рівні пупка.

Відсоток жиру – це відношення жирової маси до загальної ваги тіла. Для його розрахунку потрібно вагу жиру розділити на загальну вагу і помножити на 100%. Оцінку фізичного розвитку проводили на основі зіставлення індивідуальних антропометричних даних з регіональними стандартами фізичного розвитку, тобто із середніми нормативними значеннями для кожної окремої віково-статевої групи, які відображають його рівень у дітей і підлітків.

Крім того, оцінювали фізичний розвиток за шкалами регресії. Методика оцінки фізичного розвитку за шкалами регресії використовує оцінкові таблиці, які враховують кореляційну залежність між довжиною, масою тіла, обхватом грудей. Метод дозволяє дати обґрунтовану оцінку фізичного розвитку за допомогою взаємопов'язаних значень. Проведення дослідження оцінки фізичного розвитку спрямований на пошук групи (розвиток середній, нижче середнього, вище середнього, низький, високий), до якої слід віднести довжину тіла дитини. Потім знаходять показники маси тіла та обводу грудної клітини, які мають відповідати зросту та порівнюють з ними фактичні показники досліджуваних ознак. У разі використання методу оцінки регресійної шкали висновок про фізичний розвиток дитини має бути таким: «Фізичний розвиток Іванова І., 11 років, середньої довжини тіла (вище середнього, високий, нижче середнього, низький) , маси тіла, гармонійності обхвату грудної клітки (дисгармонія, різка дисгармонія) Крім того, проведені дослідження дозволили

віднести дитину до однієї з 4 основних груп фізичного розвитку: Нормальний фізичний розвиток - вага в $M-1\sigma R$ До діапазону: $M+2\sigma R$, недостатня вага - менше $M-1,1\sigma R$, надлишкова вага - більше $M+2,1\sigma R$, низькорослий - менше $M-2\sigma R$.

Фізичний розвиток вважається: – гармонійним, якщо індивідуальні показники, які визначені, знаходяться в межах $M(\pm 1)\sigma R$ або від $M(\pm 1,1)\sigma R$ і вище за рахунок розвитку м'язів;

– дисгармонійним, якщо індивідуальні показники, які визначені, знаходяться в межах від $M(-)1,1\sigma R$ до $M(-)2\sigma R$ або від $M(+1,1)\sigma R$ до $M(+2)\sigma R$ за рахунок підвищеного жировідкладення;

– різко дисгармонійним, якщо індивідуальні показники, які визначені, знаходяться в межах від $M(-)2,1\sigma R$ і нижче або від $M(+2,1)\sigma R$ і вище за рахунок підвищеного жировідкладення.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Гендерно-вікові особливості антропометричних показників школярів як маркер порушення харчування

Нами було обстежено 66 дітей чоловічої статі та 60 жіночої. Розподіл дітей за віком, класом і статтю наведено у таблиці 2. Аналізуючи табл. 2 ми можемо побачити що найменша вікова група це 12 — 13 років. Загальна кількість школярів становила 28 відповідно. Хлопці переважають в даній віковій групі. У групі за віком 10 - 11 років дівчата переважають хлопців (в усіх інших групах хлопці переважають). Це пов'язано із розподілом дітей по класам. Але загальний розподіл умовно рівномірний у вікових групах, тому це дозволяє узагальнити дані за віком без урахування гендерних особливостей.

Таблиця 2. Розподіл підлітків за віком і статтю, %

Вік	Загальна кількість		Хлопці		Дівчата	
	кіл. під.	%	кіл. під.	%	кіл. під.	%
10 – 11 (5 клас)	31	24,6	15	11,8	16	12,9
12 – 13 (6 – 7 клас)	28	21,4	15	11,5	13	9,5
14 – 15 (8 – 9 клас)	35	27,8	19	15,1	16	7,7
16 – 17 (10 – 11 клас)	33	26,2	18	14,3	15	11,9
Всього	126	100 %	66	52,4	60	47,6

3.1 Дослідження гармонійного і дисгармонійного розвитку школярів

Фізичний розвиток – це комплекс морфофункціональних властивостей організму, який визначає запас його фізичних сил. Зростання спадково запрограмований процес збільшення лінійних і об'ємних розмірів, маси тіла протягом оптимального засвоєння поживних інгредієнтів і сприятливих умов навколишнього середовища. Стосовно до дітей, фізичний розвиток, крім того, динамічний процес зростання, це процес обумовленого віком зміни розмірів тіла, типу статури, зовнішнього вигляду, м'язової сили, працездатності дитячого організму. Виявити індивідуальні особливості росту і розвитку дитини дозволяє лише динамічне спостереження за її фізичним розвитком, а також є певною мірою критерієм стану здоров'я дитини. Порушення темпів росту і розвитку дитини властиві багатьом захворюванням дитячого віку, а також можуть виникати при впливі несприятливих факторів зовнішнього середовища. Вони є показанням для проведення поглибленого обстеження дитини. Характеристика фізичної дієздатності в значній мірі корелює з віком і ступенем біологічної зрілості, тому, оцінюючи фізичний розвиток, можна судити про якість і темпи розвитку дитини в цілому. Наприклад, про дитину, яка демонструє типові для своєї етнічної належності, віку та статі показники росту, маси, обводів голови та грудей, гармонійну побудову тіла та задовільну працездатність, кажуть – „добре фізично розвинута дитина”. Існують стандартні закони зростання дітей: зростання є відображенням системного процесу розвитку; з віком швидкість росту знижується; зростає дитина не поступово: періоди прискореного зростання чергуються з періодами зниженого зростання. При зростанні окремі частини тіла дитини збільшуються не пропорційно; темпи зростання залежать від статі дитини; існує так званий краніокаудальний градієнт росту – дистальні сегменти тіла ростуть швидше, ніж проксимальні.

Таким чином, фізичний розвиток дитини, що відображає її біологічну зрілість, є одним з критеріїв оцінки біологічного віку дітей і підлітків, часто розглядається лікарями, як динамічний процес росту, зміни розмірів тіла, м'язової маси дитини і використовується в діагностиці.

Гармонійним фізичний розвиток — це розвиток, при якому показники зросту, маси тіла, антропометричні індекси не відрізняються від середніх і відповідають зросту. Дисгармонійним фізичним розвитком називають розвиток, при якому маса тіла чи розмір грудної клітини не відповідають зросту. Згідно таблиці 3 гармонійний фізичний розвиток підлітків у половини школярів (50% від загальної кількості обстежених дітей). Гармонійний розвиток — це збалансований та всебічний розвиток фізичної активності: м'язів, суглобів, серцево-судинної системи, гнучкості ті інші параметри. Близько 20 % дітей випереджають своїх однолітків незалежно від статі (майже однаковий розподіл між хлопцями та дівчатами). 7.14% дітей хоч і знаходяться в межах гармонійного розвитку проте вони ближче до дисгармонійного розвитку. Дисгармонійний фізичний розвиток - це нерівномірний незбалансований розвиток структури тіла та різних факторів фізичної активності. У цьому випадку деякі фізичні характеристики і навички розвиваються нерівномірно в порівнянні з іншими. Дисгармонійний розвиток може виникнути з різних причин, такі як генетичні, травми, хвороби. Близько 6% від загальної кількості школярів мають дисгармонійний розвиток. Майже 2 відсотка відстають у фізичному розвитку від своїх однолітків. Близько 3% від загальної кількості підлітків мають дефіцит маси. 8.73% від загальної кількості обстежених мають надлишкову вагу, а 2.38% підлітків мають ожиріння.

Таблиця 3. Оцінка фізичного розвитку

Фізичний розвиток	Загальна кількість		Хлопці		Дівчата	
	кількість підлітків	%	кількість підлітків	%	кількість підлітків	%
Гармонійний	63	50,0	33	26.3	30	23.8
Гармонійний вище середнього	25	19,8	12	9.5	13	10.3

Гармонійний нижче середнього	9	7,1	6	4,8	3	2,4
Дисгармонійний	8	6,3	4	3,2	4	3,2
Дисгармонійний вище за середнє (маса тіла)	3	2,4	3	2,4	0	0
Дисгармонійний (дефіцит маси)	4	3,2	1	0,8	3	2,4
Надлишкова вага	11	8,7	5	3,9	6	4,8
Ожиріння	3	2,4	2	1,6	1	0,8
Загальне	126	100	66	52,4	60	47,6

Отже, школярі м. Вінниці переважно мають гармонійний фізичний розвиток.

3.2 Дослідження антропометричних показників школярів

Антропометричні показники обстеження підлітків наведені в табл. 4, 5. Дослідження антропометрії проводили з врахуванням гендерних особливостей жиру розподілу та пропорцій тулуба. Індекс маси тіла — це величина, яка дозволяє оцінити ступінь відповідності маси людини до її росту. У дітей ІМТ розглядають з урахуванням їхнього віку та статі. Зазвичай низький індекс маси тіла у дітей вказує на недостатню масу тіла або недостатнє харчування. Низька маса тіла у дітей пов'язана з різними факторами, такими як: неправильне харчування, хронічні захворювання, проблеми із травленням тощо. Ожиріння є хронічним захворюванням, яке характеризується надмірним відкладенням жирової тканини в тілі людини. Це призводить до нейрорегуляторних і метаболічних порушень. При ожирінню не тільки зростає товщина підшкірного жиру, але й збільшення жирового шару навколо внутрішніх органів.

В таблицях 3 та 4 представлені норма ІМТ для хлопців та дівчат за рекомендаціями ВООЗ які ми в своїй роботі використовували як стандартні рекомендовані норми.

Таблиця 3. Норма ІМТ для хлопців за ВООЗ

Вік	Критична недостатня вага	Недостатня вага	Зайва вага	Ожиріння	Норма
10	13,9	14,6	21,4	25,0	17,1
11	14,0	14,3	21,2	23,1	17,8
12	14,6	14,8	22,0	24,8	18,4
13	15,6	16,2	21,7	24,5	19,1
14	16,1	16,7	22,6	25,7	19,8
15	17,0	17,8	23,1	25,9	20,2
16	17,8	18,5	23,7	26,0	21,0
17	17,6	18,6	23,7	25,8	21,6

Аналізуючи дані які наведені у таблиці 5, ми можемо побачити що індекс маси тіла в середньому, серед усіх вікових груп хлопців відповідають нормам. В середньому, зріст також відповідає нормам. Відсоток жиру в організмі — це відношення кількості жирової маси тіла до загальної маси тіла. Цей показник використовують для визначення загального стану здоров'я та фізичної форми.

Відсоток жиру в організмі - це кількість жиру, виміряна у відсотках від загальної маси тіла. Це важливий показник для визначення загального стану здоров'я, фізичної форми та визначення ризиків для здоров'я, які у свою чергу пов'язані із зайвою масою тіла. Якщо цей показник перевищує норми, то це у свою чергу вказує на ризики розвитку серцево-судинної системи, діабету, артеріального тиску, навантаження на серце та інших проблем. Також підвищений % жиру пов'язаний із загальним зниженням фізичної форми і

погіршенням самопочуття. Якщо відсоток жиру в організмі нижче норми, то це вказує на недостатню кількість енергії, яка надходить до організму або бути результатом нездорового способу життя чи харчування. Згідно даних які ми отримали в ході нашого дослідження, в середньому серед хлопців, показник % жиру знаходиться в межах норми.

Таблиця 4. Норма ІМТ для дівчат за ВООЗ

Вік	Критична недостатня вага	Недостатня вага	Зайва вага	Ожиріння	Норма
10	13,4	14,2	20,7	23,4	16,9
11	13,8	14,6	20,8	22,9	17,7
12	14,8	16,0	21,5	23,4	18,4
13	15,2	15,6	22,1	24,4	18,9
14	16,2	17,0	23,2	26,0	19,4
15	16,9	17,6	23,2	27,6	20,2
16	16,9	17,8	22,8	24,2	20,3
17	17,1	17,8	23,4	25,7	20,5

Як ми можемо побачити, що з віком відбуваються зміни в показниках. До 13 років у хлопців приблизно показники майже схожі. Починаючи від 14, ми можемо побачити як зростають не тільки показники ІМТ, але й показники жирової маси тіла, відсоток жиру в тілі та показники росту.

Аналізуючи дані які наведені у таблиці 6, ми можемо побачити що індекс маси тіла в середньому, серед усіх вікових груп дівчат відповідають нормам. В середньому, зріст також відповідає нормам. Згідно даних які ми отримали в ході нашого дослідження, в середньому серед дівчат, показник % жиру знаходиться в межах норми.

Таблиця 5. Антропометричні показники хлопців

Хлопці				
Показники	Вік			
	10–11 (n = 15)	12–13 (n = 15)	14–15 (n = 19)	16–17 (n = 18)
Маса тіла, кг	39,85 ± 1,22	49,91 ± 1,31	57,12 ± 1,26	65,52 ± 1,66
Зріст стоячи, м	1,47 ± 0,01	1,60 ± 0,01	1,72 ± 0,01	1,73 ± 0,01
ІМТ, кг/м ²	18,31 ± 0,47	19,48 ± 0,43	19,27 ± 0,44	21,53 ± 0,43
ОГ, см	69,84 ± 0,93	75,43 ± 0,87	77,67 ± 1,05	87,35 ± 1,08
ОТ, см	64,85 ± 0,92	68,41 ± 1,10	70,35 ± 1,06	75,09 ± 1,03
% жиру	13,80 ± 0,90	13,18 ± 0,70	20,16 ± 0,67	23,80 ± 0,63
ЖМТ, кг	5,50 ± 0,67	6,58 ± 0,69	11,52 ± 0,68	15,62 ± 0,83

Ми тут також можемо побачити, як і у хлопців, зростання з віком показників ІМТ, ЖМТ, % жиру.

Таблиця 6. Антропометричні показники дівчат

Дівчата				
Показники	Вік			
	10–11 (n = 16)	12–13 (n = 13)	14–15 (n = 15)	16–17 (n = 15)
Маса тіла, кг	39,33 ± 1,17	47,84 ± 1,24	54,64 ± 1,25	55,76 ± 1,34
Зріст стоячи, м	1,57 ± 0,01	1,59 ± 0,01	1,61 ± 0,01	1,61 ± 0,01
ІМТ, кг/м ²	18,36 ± 0,41	19,26 ± 0,40	20,44 ± 0,36	21,42 ± 0,52
ОГ, см	67,48 ± 0,88	73,58 ± 0,92	79,47 ± 0,94	80,97 ± 1,14
ОТ, см	60,21 ± 1,16	64,19 ± 0,95	66,13 ± 0,89	65,47 ± 0,93
% жиру	12,71 ± 0,71	13,21 ± 0,59	20,24 ± 0,51	24,24 ± 0,61
ЖМТ, кг	5,19 ± 0,63	6,32 ± 0,62	11,06 ± 0,55	13,52 ± 0,81

Проаналізувавши антропометричні дані підлітків ми можемо побачити що ІМТ збільшується із віком. При порівнянні середніх результатів індексу маси тіла з нормативами Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я, то ми можемо побачити, що результати відповідають медіані. Якщо проаналізувати

відношення ОТ до росту, то ми можемо побачити, що немає різниці за гендерною ознакою в жодній віковій групі. Аналізуючи узагальнені дані, ми можемо побачити що ЖМТ вірогідно вищою у хлопців ніж у дівчат. У той же час, при аналізі за віком не було виявлено різниці в ІМТ у віці 16 років (у цій віковій групі майже в двох гендерних групах є однакова кількість із надлишковою вагою). Таким чином, враховуючи тенденцію до випереджаючого фізичного розвитку в період статевого дозрівання в обох статей, збільшення ваги у хлопчиків відбувається переважно за рахунок швидкого нарощування м'язової маси та фізіологічного накопичення абдомінального жиру, тоді як у дівчаток — відбувається як за рахунок м'язової маси, так і за рахунок жирової, хоча остання, переважає в жіночій формі.

3.3. Дослідження антропологічних особливостей школярів старшої школи віком 15-17 років.

Відомо що інтенсивність морфо-функціональних змін збільшується під час формування вторинних статевих ознак. Тому нами було досліджено окремо антропологічні особливості школярів старшої школи віком 15-17 років.

Відомо, що фізичний розвиток являє собою сукупність морфологічних та функціональних властивостей організму, що характеризують процес його зростання та дозрівання. Він, як відомо, підпорядковується біологічним законам та відображає загальні, генетично обумовлені закономірності розвитку індивідууму.

Як свідчать чисельні дослідження вітчизняних та закордонних спеціалістів, фізичний розвиток суттєво залежить від впливу зовнішніх чинників, зокрема, регіональних клімато-географічних, етнічних, екологічних, економічних, соціально-гігієнічних умов, а також способу життя, умов професійного навчання, психологічних взаємин у родині, особливостей укладу життя та традицій харчування родини тощо і може розглядатися як критерій впливу цих чинників на організм, особливо той, що зростає та розвивається. Відомо, що відхилення в фізичному розвитку є інформативним маркером певних порушень здоров'я.

Таблиця 6. - Ріст та вага для дівчат, віком 11 — 17 років згідно з даними

ВООЗ

Вік	Зріст дівчат						
	Нижче норми	Низький	Нижня границя норми	Норма	Верхня границя норми	Високий	Вище норми
11	131,8	131,8 — 136,2	136,2 — 140,2	140,2 — 148,8	148,8 — 153,2	153,2 — 157,7	157,7
12	137,6	137,6 — 142,2	142,2 — 145,9	145,9 — 154,2	154,2 — 159,2	159,2 — 163,2	163,2
13	143,0	143,0 — 148,3	148,3 — 151,8	151,8 — 159,8	159,8 — 163,7	163,7 — 166,0	168,0
14	147,8	147,8 — 152,6	152,6 — 155,4	155,4 — 163,6	163,6 — 167,2	167,2 — 171,2	171,2
15	150,7	150,7 — 154,4	154,4 — 157,2	157,2 — 166,0	166,0 — 169,2	169,2 — 173,4	173,4
16	147,8	147,8 — 152,6	155,2 — 158,0	158,0 — 166,8	166,8 — 170,2	170,2 — 173,8	173,8
17	152,2	152,2 — 155,8	155,8 — 158,6	158,6 — 169,2	169,2 — 170,4	170,4 — 174,2	174,2
Вік	Вага дівчат						
	Нижче норми	Низький	Нижня границя норми	Норма	Верхня границя норми	Високий	Вище норми
11	24,9	24,9 — 27,8	27,8 — 30,7	30,7 — 38,9	38,9 — 44,6	44,6 — 55,2	55,2
12	27,8	27,8 — 31,8	31,8 — 36,0	36,0 — 45,4	45,4 — 51,8	51,8 — 63,4	63,4
13	32,0	32,0 — 38,7	38,7 — 43,0	43,0 — 52,6	52,5 — 59,0	59,0 — 69,0	69,0
14	37,6	37,6 — 43,8	43,8 — 48,2	48,2 — 58,0	58,0 — 64,0	64,0 — 72,2	72,2
15	42,0	42,0 — 46,8	46,8 — 50,6	50,6 — 60,4	60,4 — 66,5	66,5 — 74,9	74,9
16	45,2	45,2 — 48,4	48,4 — 51,8	51,8 — 61,3	61,3 — 67,6	67,6 — 75,6	75,6
17	46,2	46,2 — 49,2	49,2 — 52,9	52,9 — 61,9	61,9 — 68,0	68,0 — 76,0	76,0

Такі діти частіше страждають на порушення з боку серцево-судинної, ендокринної, нервової та інших систем організму і тому вони мають перебувати на спеціальному медичному контролі.

Так, діти з дефіцитом маси тіла повинні знаходитись під наглядом педіатра, діти ж з надлишковою вагою або низьким зростом потребують систематичних консультацій ендокринолога. Відомо, що в дітей з дисгармонійним та особливо з різко дисгармонійним фізичним розвитком адаптаційні можливості організму, у тому числі функціональний стан кардіореспіраторної системи, як правило, обмежені. Ці діти потребують, зокрема, адекватних засобів фізичного виховання та нормування фізичних навантажень з урахуванням індивідуальних особливостей морфофункціонального розвитку їхнього організму.

Таким чином, результати вивчення фізичного розвитку дитини можуть бути використані для прогнозування її здоров'я в подальшому житті, особливо це стосується хронічної захворюваності, репродуктивного здоров'я, функціональної готовності до учбового навантаження, фізичної та розумової праці і т. ін.

Доведено, що однією з когорт підвищеного ризику здоров'ю є учні старших класів, бо цей контингент підлітків відрізняється особливостями способу життя: високою розповсюдженістю шкідливих звичок, нераціональним харчуванням, ранньою соціалізацією. Враховуючи роль підлітків цієї когорти у майбутньому трудовому потенціалі країни, вони заслуговують на належну увагу з боку науковців-медиків, якої бракує нині.

В таблицях 6 та 7 представлені вікові норми росту та ваги для хлопців та дівчат за рекомендаціями ВООЗ які ми в своїй роботі використовували як стандартні рекомендовані норми.

Результати вивчення фізичного розвитку підлітків-учнів старших класів наведено в таблиці 8.

Таблиця 7. Ріст та вага для хлопців, віком 11 — 17 років згідно з даними

ВООЗ

Вік	Зріст хлопців						
	Нижче норми	Низький	Нижня границя норми	Норма	Верхня границя норми	Високий	Вище норми
11	131,3	131,3 — 134,5	134,5 — 138,5	138,5 — 148,3	148,3 — 152,9	152,9 — 156,2	156,2
12	136,2	136,2 - 140,0	140,0 — 143,6	143,6 — 154,5	154,5 — 159,5	159,5 — 163,5	163,5
13	141,8	141,8 — 145,7	145,7 — 149,8	149,8 — 160,6	160,6 — 166,0	166,0 — 170,7	170,7
14	148,3	148,3 — 152,3	152,3 — 156,2	156,2 — 167,7	167,7 — 172,0	172,0 — 176,7	176,7
15	154,6	154,6 — 158,6	158,6 — 162,5	162,5 — 173,5	173,5 — 177,6	177,6 — 181,6	181,6
16	158,8	158,8 — 163,2	163,2 — 166,8	166,8 — 177,8	177,8 — 182,0	182,0 — 186,3	186,3
17	162,8	162,8 — 166,6	166,6 — 171,6	171,6 — 181,6	181,6 — 186,0	186,0 — 188,5	188,5
Вік	Вага хлопців						
	Нижче норми	Низький	Нижня границя норми	Норма	Верхня границя норми	Високий	Вище норми
11	26,0	26,0 — 28,0	28,0 — 31,0	31,0 — 39,9	39,9 — 44,9	44,9 — 51,5	51,5
12	28,2	28,2 — 30,7	30,7 — 34,4	34,4 — 45,1	45,1 — 50,6	50,6 - 58,7	58,7
13	30,9	30,9 — 33,8	33,8 — 38,0	38,0 — 50,6	50,6 — 56,8	56,8 — 66,0	66,0
14	34,3	34,3 — 38,0	38,0 — 42,8	42,8 — 56,6	56,6 - 63,4	63,4 — 73,2	73,2
15	38,7	38,7 — 43,0	43,0 — 48,3	48,3 — 62,8	62,8 — 70,0	70,0 — 80,1	80,1
16	44,0	44,0 — 48,3	48,3 — 54,0	54,0 — 69,9	69,6 — 76,5	76,5 — 84,7	84,7
17	49,3	49,3 — 54,6	54,6 — 59,8	59,8 — 74,0	74,0 — 80,1	80,1 — 87,8	87,8

Як свідчать дані антропометрії, зріст юнаків з віком достовірно збільшувався з $(173,20 \pm 1,56)$ см в 15 років до $(176,47 \pm 0,80)$ см у 17 років і середні його значення відповідали віковим стандартам. Разом з тим індивідуальний аналіз виявив суттєві розбіжності в середині вікових груп та дозволив виокремити підлітків з прискоренням та уповільненням фізичного розвитку. Так, середні показники росту мали $(58,20 \pm 3,29)$ % усіх обстежених юнаків $(43,00 \pm 6,52)$ % 15-річних хлопців, $(56,30 \pm 5,92)$ % – 16-річних та $(65,30 \pm 5,65)$ % – 17-річних. Зріст «вищий за середній» та «високий» зареєстровано в цілому в 25,0% хлопців віком 15–17 років, зріст «нижчий за середній» та «низький» – у 17,8 % хлопців. Отже, відсоток юнаків з випередженням фізичного розвитку виявився вищим порівняно з його затримкою, що підтверджує тенденцію до акселерації сучасних юнаків, і хлопці, які навчаються в вищій школі не є виключенням.

Відомо, що довжина тіла (зріст) є сумарним показником, який характеризує пластичні процеси в організмі. Це найсталіший, генетично детермінований показник, котрий є одним з критеріїв оцінки біологічного віку дитини. Зміни цього показника (особливо затримка зростання) свідчить про серйозні порушення фізичного розвитку, які частіше за все супроводжують порушення здоров'я дитини. Доведена висока кореляція між порушенням зростання тіла та процесами осифікації, а також ступенем статевого дозрівання людини.

Отримані дані показали, що на відміну від юнаків середні показники зросту дівчат були нижчими за аналогічні стандартні показники у всіх вікових групах, окрім 15-річних. «Середній» зріст мали трохи більше половини $(55,00 \pm 3,82)$ % усіх обстежених дівчат. Достатньо великою виявилась група осіб з «нижчим за середній» та «низьким» зростом (відповідно від $(16,90 \pm 4,92)$ % та $(6,80 \pm 3,31)$ % серед 15-річних до $(27,30 \pm 7,87)$ % та $(9,10 \pm 3,08)$ % серед 17-річних), що значно більше порівняно з нормами, особливо 15-річними (більше ніж у 4 рази).

Тобто, фізичний розвиток обстеженої когорти дівчат мав тенденцію до децелерації, що може свідчити про погіршення їхніх показників здоров'я й потребує ретельного вивчення.

Середні значення ОГК у учнів старших класів, як дівчат, так і юнаків, та статистично значимо не відрізнялись і відповідали віковим стандартам. Встановлено, що в юнаків у міру дорослішання від 15 до 17 років ОГК поступово збільшувалася. Натомість у дівчат цей показник не мав статистично значимих відмінностей, починаючи вже з 15 років. Індивідуальний аналіз засвідчив, що незалежно від статі підлітків кількість тих, хто мав «нижчі за середні» та «низькі» значення ОГК, перевищує кількість осіб з високими показниками, що свідчить про продовження процесів грацілізації сучасних підлітків та підтверджується дослідженнями інших авторів.

Таблиця 8. Показники морфо-функціонального розвитку організму школярів

Показник	Вік, років	Хлопці			Дівчата		
		$M \pm m$	Σ	V, %	$M \pm m$	Σ	V, %
Довжина тіла, см	15	172,40 \pm 1,22	8,25	4,74	161,67 \pm 0,72	5,55	3,43
	16	174,34 \pm 0,88	7,36	4,22	162,42 \pm 0,99	6,84	4,21
	17	176,47 \pm 0,80	6,84	3,88	162,75 \pm 1,38	7,56	4,65
Маса тіла, кг	15	60,40 \pm 1,37	17,82	22,04	53,50 \pm 1,07	8,23	15,37
	16	62,66 \pm 1,62	13,57	21,66	53,77 \pm 1,32	9,14	17,00
	17	64,26 \pm 1,41	12,15	18,91	55,64 \pm 1,66	9,11	16,37
Індекс маси тіла, кг/м ²	15	21,13 \pm 0,90	4,76	21,28	20,44 \pm 0,34	2,58	12,62
	16	20,55 \pm 0,46	3,82	18,59	20,35 \pm 0,43	2,95	14,50
	17	20,55 \pm 0,37	3,21	15,62	21,13 \pm 0,55	3,01	14,25
Обвод грудної клітини, см	15	82,33 \pm 0,86	16,81	19,25	84,25 \pm 1,57	4,43	5,20
	16	84,07 \pm 0,85	7,12	8,47	86,22 \pm 1,46	6,20	7,19
	17	86,45 \pm 0,84	7,41	8,57	85,27 \pm 1,07	5,84	6,85

Маса тіла, як відомо, відображає розвиток кістково-м'язової системи, внутрішніх органів, жирової тканини підлітка. На відміну від зросту, маса тіла (вага) є відносно лабільним показником, на який суттєво впливають не тільки внутрішні (генетичні, ендокринні) фактори, але й зовнішні – соціально-економічні, екологічні, психологічні фактори, режим та якість харчування, рухова активність і таке інше. Тому масу тіла розглядають як показник стану організму підлітка на поточний момент.

Як відомо, високу прогностичну значущість має надлишкова маса тіла. Її найнебезпечнішими наслідками вважаються серцево-судинні захворювання та цукровий діабет II типу, наслідком яких, у свою чергу, є високі показники втрати працездатності та передчасної смертності. Майже в 60% випадків формування надлишкової ваги починається та прогресує в дитинстві. Підлітковий вік також вважається одним з критичних періодів формування надлишкової ваги, котрий визначає високу вірогідність ожиріння в дорослому житті. Враховуючи, що розповсюдженість надлишкової ваги серед підлітків у розвинутих країнах світу за останні 20 років майже подвоїлась, вивчення цієї проблеми в нашій країні не втрачає актуальності.

Згідно з отриманими даними, маса тіла, також як і зріст, незалежно від статі підлітків збільшувалася з віком. У юнаків максимальний річний приріст цього показника спостерігався в віці від 15 до 16 років і склав 2,15 кг. У подальшому темп зростання маси тіла суттєво зменшувався, таким чином демонструючи гетероморфність показників фізичного розвитку підлітків. У дівчат середні значення маса тіла в усіх вікових групах вірогідно не відрізнялись від стандартизованих показників. Слід підкреслити, що незалежно від статі підлітків показник маси тіла характеризувався значною варіативністю індивідуальних значень у всіх вікових групах (коливався в межах від 15,90 до 22,04% у юнаків та від 15,37 до 17,84% у дівчат).

Судити про кількість жирової тканини в організмі та діагностувати низьку, нормальну, надлишкову вагу та ожиріння можна за допомогою індексу

Кетле – індексу маси тіла (ІМТ), який розраховується як співвідношення маса тіла (кг) до зросту в квадраті (м²).

У дітей та підлітків оцінку показника ІМТ проводять за стандартами, що рекомендовані ВООЗ, які враховують поправку на вік та стать дитини.

Фізичний розвиток дитини вважається нормальним, якщо величина ІМТ заходиться в інтервалі від $M-2SD$ до $M+2SD$. Слід зауважити, що в Україні використання стандартів ВООЗ для оцінки фізичного розвитку підлітків рекомендовано лише для експрес діагностики крайніх форм відхилення від норми – різкого дефіциту маси тіла або надмірної ваги.

На думку експертів ФАО/ВООЗ (ФАО – Продовольча та сільськогосподарська організація ООН, Food and Agriculture Organization, FAO), індекс маси тіла може бути використано не тільки як показник фізичного розвитку, але й як високоінформативний показник, що відображає стан харчування, або харчовий статус дитини.

Як свідчать отримані дані, нормальний фізичний розвиток за стандартами ВООЗ (за ІМТ) мали 82,7% юнаків та 81,8% дівчат (табл. 7). Відхилення від норми у вигляді дефіциту маси тіла та відповідно «дуже низький» стан харчування виявлено в 4,0% юнаків та в 6,5% дівчат. Для порівняння – у школярів за стандартами ВООЗ дефіцит маси тіла виявлявся в $(2,21 \pm 0,56)$ % юнаків та $(3,0 \pm 0,66)$ % дівчат.

Таблиця 7. Розподіл школярів м. Вінниці за індексом маси тіла ($P \pm m$, %)

Вік, роки	Фізичний розвиток							
	Дефіцит маси тіла		нормальний фізичний розвиток		надлишкова вага		ожиріння	
	дівчата	юнаки	дівчата	юнаки	дівчата	юнаки	дівчата	юнаки
15	3,80 ±	3,60 ±	84,70 ±	57,10 ±	10,20 ±	32,10 ±	1,70 ±	7,20 ±
	2,38	3,58	4,72	9,52	3,97	8,98	1,70	4,97
16	8,30 ±	4,30 ±	79,20 ±	85,70 ±	10,40 ±	4,30 ±	2,10 ±	5,70 ±

	4,02	2,44	5,92	4,20	4,45	2,44	2,10	2,79
17	6,70 ±	5,40 ±	80,00 ±	83,80 ±	13,30 ±	8,10 ±	-	2,70 ±
	4,64	2,64	7,42	4,31	6,30	3,16		1,74

Тобто серед учнів старших класів розповсюдженість дефіциту маси тіла була значно вищою (у 1,8 разу серед юнаків та в 2,2 разу серед дівчат). Особливо це стосується дівчат, незалежно від їхнього віку, що співпадає з результатами інших вітчизняних дослідників щодо суттєвого зростання кількості дівчат з різко дисгармонійним розвитком, що обумовлений різким дефіцитом маси тіла, та переважання їх кількості порівняно з юнаками.

Надлишкова вага в обстежених підлітків зустрічалася частіше, ніж дефіцит маси тіла – у юнаків майже в 2,4 разу (9,3%), у дівчат – у 1,3 разу (8,4%). Ожиріння було виявлено в 4,0% юнаків та 2,3% дівчат (табл. 7). Харчовий статус цих підлітків слід вважати «високим» та «дуже високим». У віковому аспекті найуразливішими за перевищенням норми ІМТ виявилися 15-річні хлопці (майже кожен третій мав надлишкову вагу) та 17-річні дівчата (13,3 %).

Слід зазначити, що незалежно від статі, чим дорослішими ставали підлітки, тим більше серед них було осіб з нормальною масою тіла і відповідно менше тих, хто мав дефіцит маси тіла, надлишкову вагу або ожиріння.

Окрім оцінки фізичного розвитку учнів старших класів за критеріями ВООЗ (за ІМТ) була проведена індивідуальна оцінка гармонійності їхнього фізичного розвитку за вітчизняними стандартами (регіональними шкалами регресії), яка виявила значно більшу кількість підлітків з дисгармонійним фізичним розвитком. Так, серед 15–17-річних юнаків таких виявилось 21–42 % осіб (залежно від віку), серед дівчат – 29–43 %.

Суттєве збільшення кількості осіб, у яких було встановлено дисгармонійний фізичний розвиток, відбулося в першу чергу за рахунок виявлення значно більшої кількості дітей з дефіцитом маси тіла, а також з нижчими за середні значеннями ОГК та функціональних показників. Ці дані

співпадають (кореспондують) з результатами інших дослідників щодо переваг використання вітчизняних регіональних стандартів при оцінці гармонійності фізичного розвитку дітей та підлітків, які адаптовані до регіональних особливостей фізичного розвитку дітей України, мають більш жорсткі критерії та враховують не тільки відповідність маси тіла зросту, але й інші морфофункціональні показники.

Встановлено, що в структурі дисгармонійності фізичного розвитку у дівчат незначне переважання мав гіпотрофічний тип (дефіцит маси тіла), у юнаків – гіпертрофічний (надлишкова вага та ожиріння). З кожним роком дорослішання від 15 до 17 років кількість підлітків, що мали дефіцит маси тіла, збільшувалася з $(11,9 \pm 3,4) \%$ до $(23,3 \pm 7,8) \%$ серед дівчат та з $(10,7 \pm 2,9) \%$ до $(24,0 \pm 4,2) \%$ серед юнаків). Тобто кожен десятий хлопець та майже кожна восьма дівчина віком 15 років, майже кожен шостий хлопець та п'ята дівчина віком 16 років, майже кожен четвертий хлопець та дівчина віком 17 років мали дисгармонійний фізичний розвиток, який обумовлено дефіцитом маси тіла.

Розповсюдженість дисгармонійного фізичного розвитку за гіпертрофічним типом була не менш широкою і коливалась у межах від $(15,2 \pm 6,3) \%$ до $(20,0 \pm 7,4) \%$ серед дівчат та від $(13,2 \pm 4,7) \%$ до $(26,5 \pm 5,1) \%$ серед юнаків. Найбільша кількість таких осіб у дівчат була виявлена в групі 17-річних, у юнаків – у групі 15-річних (відповідно 20,0 та 26,5 %).

Отримані дані прямо кореспондують з літературними даними досліджень щодо вивчення особливостей харчування як складової способу життя учнів старших класів, які показали, що переважна більшість підлітків (майже 85 %) має нераціональне харчування: нерегулярне та недостатнє за прийомами їжі, у тому числі гарячої, монотонне за набором продуктів, незбалансоване за основними складовими – білками, жирами, вуглеводами, а також вітамінами та мікроелементами. У гендерному аспекті харчування дівчат виявилось гіршим, ніж хлопців. Незалежно від статі майже 30% учнів надає перевагу швидкому харчуванню. У кінцевому результаті це призводить до порушень харчового статусу дитини й проявляється, як підтвердили дані дослідження, порушенням

фізичного розвитку у вигляді дефіциту маси тіла або надлишкової ваги та ожиріння. У випадку з учнями старших класів маємо переважання дефіциту маси тіла в усіх вікових групах окрім 15-річних. Особливо це стосується дівчат.

Внесок нераціонального харчування як фактора ризику фізичного здоров'я у них виявився значно більшим, ніж у хлопців і склав майже 17%.

Таким чином дослідження, що було проведено, виявило негативні тенденції фізичного розвитку учнів старших класів.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз даних дозволяють зробити наступні загальні висновки:

1. Фізичний розвиток підлітків майже гармонійний, відповідає середнім віково-статевим показникам, рекомендованим Всесвітньою організацією охорони здоров'я;

2. Частка підлітків з випереджаючим фізичним розвитком перевищує частку підлітків із затримкою розвитку;

3. 11,11% дітей від загальної кількості дітей мають надлишкову вагу та ожиріння;

4. Статеві відмінності в будові тіла починають проявлятися з 13 років. У хлопчиків вага швидко збільшується з ростом, насамперед за рахунок м'язової маси та фізіологічного відкладення жиру в животі;

5. Зменшення та збільшення ІМТ, спричинене жировим компонентом, супроводжується зменшенням м'язового компоненту, а зменшення та збільшення індексу маси тіла, спричинене жировим компонентом, також супроводжується зменшенням м'язового компоненту.

6. Виявлено гендерні та вікові особливості морфо-функціонального розвитку школярів м. Вінниця, що є проявом основних закономірностей фізичного розвитку організму, який зростає та розвивається, а саме гетероморфності, гетерохронності, полового диморфізму та акселерації.

7. Фізичний розвиток обстеженої когорти учнів відрізняється від ФР київських школярів. Серед негативних відмінностей звертає увагу великий відсоток підлітків з дисгармонійним фізичним розвитком – залежно від віку

серед юнаків таких було 21– 43 %, серед дівчат – 29–48 %, що перевищує цей показник у школярів відповідного віку в 1,1–1,7 разу. У структурі дисгармонійності в дівчат переважає дефіцит маси тіла, у юнаків – майже в рівному співвідношенні зустрічаються дефіцит маси тіла та надлишкова вага. Встановлено, що незалежно від статі підлітків функціональні можливості м'язової та дихальної системи знижені.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Andrieieva O., Kashuba O., Yarmak O., et al. Efficiency of children's fitness training program with elements of sport dances in improving balance, strength and posture. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. 21(5). P. 2872–2789. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5382>
2. Aune D., Norat T., Vatten L. J. Body mass index, abdominal fatness and the risk of gallbladder disease. *European journal of epidemiology*. 2015. 30(9). P. 1009–1019. <https://doi.org/10.1007/s10654-015-0081-y>
3. Aune D., Sen A., Schlesinger S., Norat T., Janszky I., Romundstad P., et al. Body mass index, abdominal fatness, fat mass and the risk of atrial fibrillation: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *European journal of epidemiology*. 2017. 32(3). P. 181–192. <https://doi.org/10.1007/s10654-017-0232-4>
4. Aune D., Schlesinger S., Norat T., Riboli E. Body mass index, abdominal fatness, and the risk of sudden cardiac death: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *European journal of epidemiology*. 2018. 33(8). P. 711–722. <https://doi.org/10.1007/s10654-017-0353-9>
5. Asghari G., Nikparast A., Mahdavi M., Dehghan P., Valizadeh M., Hosseinpanah F., Azizi F., Hadaegh F. Diagnostic performance of different anthropometric indices among Iranian adolescents for intima media thickness in early adulthood: A prospective study and literature review. *Frontiers in nutrition*. 2023. 10. 1098010. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1098010>
6. Batrakoulis A. Role of Mind-Body Fitness in Obesity. *Diseases* (Basel, Switzerland). 2022. 11(1). 1. <https://doi.org/10.3390/diseases11010001>
7. Barbosa J., Basso L., Bartholomeu T., et al. Familial aggregation and heritability of markers of metabolic risk, physical activity, and physical fitness in nuclear families from Muzambinho (Minas Gerais, Brazil). *Archives of Endocrinology and Metabolism*. 2019. 63(3). P. 215–221. <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000137>

8. Blomquist G. E. Unpacking the heritability of bodymass index and other ratios. *American Journal of Human Biology*. 2019. 31(5). e23289. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23289>
9. Bradwisch S. A, Smith E. M, Mooney C., Scaccia D. Obesity in children and adolescents: An overview. *Nursing*. 2020. 50(11). P. 60–66. <https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000718908.20119.01>.
10. Bull F. C., Al-Ansari S. S., Biddle S., et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. 54(24). P. 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
11. Byskov J., Maluka S., Marchal B., Shayo E.H., Blystad A., Bukachi S., Zulu J.M., Michelo C., Hurtig A.K., Bloch P. A systems perspective on the importance of global health strategy developments for accomplishing today's Sustainable Development Goals. *International Journal of Health Policy Planning*. 2019. 34(9). P. 635–645. <https://doi.org/10.1093/heapol/czz042>.
12. Carvalho W. R. C., França A. K. T. D. C., Alcione A. M. D. S., Padilha L. L., Boguea E. G. Waist-to-height ratio cut-off points to predict obesity in adolescents and association with inflammatory markers. Puntos de corte de la relación cintura-altura para predecir la obesidad en adolescentes y asociación con marcadores inflamatorios. *Nutricion hospitalaria*. 2022. 39(6). P. 1272–1279. <https://doi.org/10.20960/nh.03962>
13. Canyolu B. A., Şen N., Sadıç B. Ö. Anthropometric indexes for predicting high blood pressure in Turkish adults. *Journal of family medicine and primary care*. 2023. 12(11). P. 2848–2854. <https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe 460 23>
14. Che W. I., Westerlind H., Lundberg I. E., et al. Familial aggregation and heritability: a nationwide family-based study of idiopathic inflammatory myopathies. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2021. 80(11). P. 1461–1476. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2021-219914>
15. Corrêa M. M., Thumé E., De Oliveira E. R., Tomasi E. Performance of the waist-to-height ratio in identifying obesity and predicting non-communicable

diseases in the elderly population: A systematic literature review. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2016. 65. P. 174–182. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.03.021>

16. Dempsey P. C., Matthews C. E., Dashti S. G., et al. Sedentary Behavior and Chronic Disease: Mechanisms and Future Directions. *Journal of Physical Activity and Health*. 2020. 1. 17(1). P. 52– 61. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0377>

17. Di Cesare M., Sorić M., Bovet P., Miranda J. J., Bhutta Z., Stevens G. A., Laxmaiah A., Kengne A. P., Bentham J. The epidemiological burden of obesity in childhood: a worldwide epidemic requiring urgent action. *BMC Med*. 2019. 17(1). e: 212. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1449-8>.

18. Durnin V. G. A., Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br. J. Nutrition*. 2024. Vol. 32. P. 77-97.

19. Ellinger S., Amini A. M., Haardt J., Lehmann A., Schmidt A., Bischoff-Ferrari H. A., et al. Protein intake and body weight, fat mass and waist circumference: an umbrella review of systematic reviews for the evidence-based guideline on protein intake of the German Nutrition Society. *European journal of nutrition*. 2024. 63(1). P. 3–32. <https://doi.org/10.1007/s00394-023-03220-x>

20. Elshaer N., Mohamed A. Relationship Between Rotating Night Shift Work and Anthropometric Markers of Overall and Central Adiposity. *Risk management and healthcare policy*. 2023. 16. P. 537–549. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S402411>

21. Fatahi S., Sayyari A. A., Salehi M., Safa M., Sohoul M., Shidfar F., Santos, H. O. The effects of chitosan supplementation on anthropometric indicators of obesity, lipid and glycemic profiles, and appetite-regulated hormones in adolescents with overweight or obesity: a randomized, double-blind clinical trial. *BMC pediatrics*. 2022. 22(1). 527. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03590-x>

22. Feng X., Wang J., Wang S., Wu S., Wang Z., Wei Y., et al. Correlation analysis of anthropometric indices and type 2 diabetes mellitus in residents aged

60 years and older. *Frontiers in public health*. 2023. Vol. 11. 1122509. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1122509>

23. Ghodsi D., Rasekhi H., Yari Z., Roustae R., Nikooyeh B., Faramarzi A., Eini-Zinab H., Neyestani T. R. Prediction and analysis of trends in the nutritional status of children under 5 years in Iran: reanalysis of the results of national surveys conducted between 1998 and 2020. *Frontiers in nutrition*. 2023. Vol. 10. 1083318. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1083318>

24. Gualdi-Russo E., Rinaldo N., Mazzoni G., Mandini S., Masotti S., Toselli S., Zaccagni L. Age at Menarche, Growth Velocity, and Adiposity Indices in Italian Girls Aged 10 to 14. *Children (Basel, Switzerland)*. 2022. 9(12). 1928. <https://doi.org/10.3390/children9121928>

25. Gui J., Li Y., Liu H., Guo L. L., Li J., Lei Y., et al. Obesity- and lipid-related indices as a predictor of obesity metabolic syndrome in a national cohort study. *Frontiers in public health*. 11. 1073824. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1073824>

26. Huang D., Liu Y., Gong W., Zou J. Causal relationships between obesity and pancreatobiliary diseases: a two-sample Mendelian randomization study. *Eating and weight disorders : EWD*. 2023. 28(1). 63. <https://doi.org/10.1007/s40519-023-01592-x>

27. Jiang L., Su H., Wu X., Shen H., Kim M. H., Li Y., Myers M. G. Leptin receptor-expressing neuron Sh2b1 supports sympathetic nervous system and protects against obesity and metabolic disease. *Nat Commun*. 2020. 11(1). 1517. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15328-3>.

28. Kalaitzopoulou I., Theodoridis X., Kotzakioulaf, E., Evripidou K., Chourdakis M. The Effectiveness of a Low Glycemic Index/Load Diet on Cardiometabolic, Glucometabolic, and Anthropometric Indices in Children with Overweight or Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Children (Basel, Switzerland)*. 2023. 10(9). 1481. <https://doi.org/10.3390/children10091481>

29. Kloboves M. E., Pacyga D. C., Gardiner J. C., Flaws J. A., Schantz S. L., Strakovsky R. S. Associations of maternal anthropometrics with newborn anogenital

distance and the 2:4 digit ratio. *Human reproduction (Oxford, England)*. 2022. 37(9). P. 2154–2166. <https://doi.org/10.1093/humrep/deac143>

30. Khan K., Wanjari A., Acharya S., Quazi S. Anthropometric Indices With Insulin Resistance in Obese Patients: A Literature Review. *Cureus*. 2023. 15(7). e41881. <https://doi.org/10.7759/cureus.41881>

31. Khanna D., Welch B. S., Rehman A. Pathophysiology of Obesity. In StatPearls. StatPearls Publishing. 2022.

32. Martins C. A., do Prado C. B., Santos Ferreira J. R., Cattafesta M., Dos Santos Neto E. T., Haraguchi F. K., et al. Conicity index as an indicator of abdominal obesity in individuals with chronic kidney disease on hemodialysis. *PloS one*. 2023. 18(4). e0284059. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284059>

33. Mahmoud I., Al-Wandi A. S., Gharaibeh S. S., Mohamed S. A. Concordances and correlations between anthropometric indices of obesity: a systematic review. *Public health*. 2021. 198. P. 301–306. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.07.042>

34. Ononamadu C. J., Ezekwesili C. N., Onyeukwu O. F., Umeoguaju U. F., Ezeigwe O. C., Ihegboro G. O. Comparative analysis of anthropometric indices of obesity as correlates and potential predictors of risk for hypertension and prehypertension in a population in Nigeria. *Cardiovascular journal of Africa*. 2017. 28(2). P. 92–99. <https://doi.org/10.5830/CVJA-2016-061>

35. Odugleh-Kolev A., Parrish-Sprowl J. Universal health coverage and community engagement. *Bull World Health Organ*. 2018. 96(9). P. 660–681. 10.2471/BLT.17.202382.

36. Parker N., Atrooshi D., Lévesque L., Jauregui E., Barquera S., Taylor J. Physical Activity and Anthropometric Characteristics Among Urban Youth in Mexico: A Cross-Sectional Study. *Journal of physical activity & health*. 2016. 13(10). P. 1063–1069. <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0463>

37. Pray R., Riskin S. The History and Faults of the Body Mass Index and Where to Look Next: A Literature Review. *Cureus*. 2023. 15(11). e48230. <https://doi.org/10.7759/cureus.48230>

38. Piercy K. L., Troiano R. P., Ballard R. M., et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. *Journal of the American Medical Association*. 2018. 20. 320(19). P. 2020–2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
39. Qin Z., Chang K., Yang Q., Yu Q., Liao R., Su B. The association between weight-adjusted-waist index and increased urinary albumin excretion in adults: A population-based study. *Frontiers in nutrition*. 2022. Vol. 9. 941926. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.941926>
40. Roth G. A., Mensah G. A., Johnson C. O., et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019. Update From the GBD 2019 Study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020. 22. 76(25). P. 2982–3021. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010>
41. Ross R., Neeland I. J., Yamashita S., Shai I., Seidell J., Magni P., et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature reviews. Endocrinology*. 2020. 16(3). P. 177–189. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>
42. Soleimani E., Rashnoo F., Farhangi M. A., Hosseini B., Jafarzadeh F., Shakarami A., Sadabadi Y. Dietary branched-chain amino acids intake, glycemic markers, metabolic profile, and anthropometric features in a community-based sample of overweight and obese adults. *BMC endocrine disorders*. 2023. 23(1). 205. <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01459-3>
43. Soleimani E., Abbasalizad Farhangi M. Protein Quality, Glycemic and Metabolic Indices and Anthropometric Features Among Overweight and Obese Adults. *Nutrition and metabolic insights*. 2023. 16. 11786388231181038. <https://doi.org/10.1177/11786388231181038>
44. Tewari A., Kumar G., Maheshwari A., Tewari V., Tewari J. Comparative Evaluation of Waist-to-Height Ratio and BMI in Predicting Adverse Cardiovascular Outcome in People With Diabetes: A Systematic Review. *Cureus*. 2023. 15(5). e38801. <https://doi.org/10.7759/cureus.38801>
45. Tian, T., Zhang, J., Zhu, Q., Xie, W., Wang, Y., & Dai, Y. Predicting value of five anthropometric measures in metabolic syndrome among Jiangsu Province,

China. *BMC public health*. 2020. 20(1). 1317. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09423-9>

46. Tenfold increase in childhood and adolescent obesity in four decades: new study by Imperial College London and WHO [Internet]. Available from: <https://www.who.int/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-andadolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-andwho>

47. van den Munckhof I. C. L., Holewijn S., de Graaf J., Rutten J. H. W. Sex differences in fat distribution influence the association between BMI and arterial stiffness. *Journal of hypertension*. 2017. Vol. 35. Is. 6. P. 1219–1225. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001297>

48. Vallée A., Olié V., Lelong H. É. L., Kretz S., Safar M. E., Blacher J. Relationship between BMI and aortic stiffness: influence of anthropometric indices in hypertensive men and women. *Journal of hypertension*. 2020. Vol. 38(2). P. 249–256. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002228>

49. Wang F., Chen Y., Chang Y., Sun G., Sun Y. New anthropometric indices or old ones: which perform better in estimating cardiovascular risks in Chinese adults. *BMC cardiovascular disorders*. 2018. 18(1). 14. <https://doi.org/10.1186/s12872-018-0754-z>

50. WHO (2021) Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

51. World Health Organization. The impact of the COVID-19 pandemic on noncommunicable disease resources and services: results of a rapid assessment.

52. World Health Organization [Internet]; 2020. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/334136>.

53. World Health Organization Media Centre. Obesity and overweight [Internet]. Fact sheet no Geneva: World Health Organization; 2020. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>].

54. World Health Organization Media Centre. Obesity and overweight [Internet]. Fact sheet no Geneva: World Health Organization; 2020. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

55. WHO (2021) Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

56. Yang N., Zhuo J., Xie S., Qu Z., Li W., Li Z., Guo P., et al. A Body Shape Index and Its Changes in Relation to All-Cause Mortality among the Chinese Elderly: A Retrospective Cohort Study. *Nutrients*. 2023. Vol. 15. 13. 2943. <https://doi.org/10.3390/nu15132943>

57. Yuan M., Lin H., Wu H., Yu M., Tu J., Lü Y. Community engagement in public health: a bibliometric mapping of global research. *Archives of Public Health*. 79(1):6. 2021. <https://doi.org/10.1186/s13690-021-00525-3>

58. Zhang G., Ding Z., Yang J., Wang T., Tong L., Cheng J., Zhang C. Higher visceral adiposity index was associated with an elevated prevalence of gallstones and an earlier age at first gallstone surgery in US adults: the results are based on a cross-sectional study. *Frontiers in endocrinology*. 2023. Vol. 14. 1189553. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1189553>