

УДК 616-78

ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІТЕЙ В ЛІКАРСЬКІЙ ПРАКТИЦІ

Вовянюк Світлана Ігорівна
sivovianko@gmail.com

Козяр Василь Васильович
kozyarvasilij@gmail.com

Колбасін Максим Олександрович
maximkolbasin03@gmail.com

Кафедра біомедичної інженерії
Національного технічного університету
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
м. Київ, Україна

Анотація – Мета роботи: Аналіз засобів та методів автоматизації контролю антропометричних показників дітей, що можуть бути використані у лікарській практиці, для створення додатку із застосуванням автоматизованих засобів збору, збереження, аналізу і оцінки антропометричних показників для своєчасної корекції відхилень шляхом надання індивідуальних рекомендацій. Актуальність: Розрахунок антропометричних даних дитини включає в себе значну кількість показників. Лікар повинен проводити заміри до 20 відповідних показників та вести їх статистичний контроль, для кожної дитини індивідуально. Але, як показує практика, ця методика є досить складною та вимагає витрат великої кількості робочого часу. Тому автоматизація покликана зробити контролюючу та лікувальну методики більш ефективними.

Новизна: Разом з оглядом наявних методів контролю антропометричних даних ми пропонуємо автоматизацію процесу контролю нутрієнтів, які споживає дитина під час харчування. Як метод корекції відхилень, згідно з наказом №1073 від 03.09.2017, ефективно використовують індивідуалізовану дієтотерапію з налаштуванням згідно вікових норм.

Розробка та створення спеціальної інформаційно-комунікативної медичної системи здатна суттєво спростити роботу лікаря. Спеціаліст буде мати змогу проводити контроль за допомогою будь якого девайсу: телефону, комп'ютера, ноутбука. Це важливо в наших реаліях, адже не завжди лікар буде мати доступ до сучасних пристроїв, але майже кожен має смартфон. Саме тому під час розробки програмного застосування, треба взяти до уваги програмне середовище, яке має давати змогу без зміни початкового коду, запускати програми на різних операційних системах. Здебільшого в дитячому віці проблему становить зайва маса дитини, що є причиною великої кількості соматичних захворювань. Розрахунковий модуль для батьків може бути дієвим і зручним інструментом вибору нутрієнтів, які необхідні дитині для нормального розвитку. Так само, розрахунковий модуль, батьки зможуть запускати з власного смартфона та проводити розрахунок нутрієнтів для своєї дитини. Це набагато зручніше, враховуючи, що в цьому модулі буде блок корекції, де лікар зможе змінювати норму кількості білків, жирів та вуглеводів, які треба спожити. Результати цього дослідження допоможуть не тільки виявити можливості впровадження передових технологій у медичну практику для моніторингу здоров'я дітей, а й визначити перспективні напрямки майбутніх досліджень у цій сфері.

Ключові слова – антропометрія, автоматизація, гармонійний розвиток, інформаційно-комунікативні технології.

I. ВСТУП

Надлишкова вага у дітей та підлітків – проблема, що має непокоїти як батьків, так і лікарів. Все частіше зайві кілограми стають причиною появи проблем, які раніше вважалися проблемами дорослих: цукровий діабет, високий тиск тощо. Крім того, надлишкова вага у більшості випадків впливає на самооцінку, може призвести до підвищення тривожності і навіть – розвитку депресії [1].

Оновлених даних щодо поширеності надлишкової ваги й ожиріння у дітей в Україні немає. Проте, за інформацією Всесвітньої організації з боротьби з ожирінням, станом на 2018 рік в Україні 26% хлопчиків та 13,9% дівчаток у віці 7–17 років мали надлишкову вагу або ожиріння. Можна припустити, що кілька років пандемії, а потім повномасштабна війна не покращують цю статистику [1].

Здоров'я дітей є незаперечною гарантією здоров'я та благополуччя прийдешніх поколінь. Запобігання захворюванням, і

збереження та зміцнення здоров'я дітей та підлітків завжди були і залишаються одним із пріоритетних завдань будь-якого суспільства [2].

Моніторинг фізичного розвитку дітей ВООЗ вважає одним з найефективніших заходів, які здійснюються медичними працівниками щодо зниження рівня смертності та захворюваності дітей раннього віку. Незважаючи на те, що кожній дитині притаманний індивідуальний темп розвитку, морфологічні та функціональні показники дозволяють судити про процеси дозрівання, ступені зрілості структур і функції організму на окремих етапах росту дитини, а також якість і темпи зростання дитини в цілому [3].

У категорію фізичного розвитку входить кілька морфологічних ознак, включаючи і зріст. Лікарі використовують таблиці норм зросту і ваги у дітей для більш якісної оцінки цього показника [4]. Виявити індивідуальні особливості розвитку дитини, прогнозувати її здоров'я дозволяє лише об'єктивне динамічне спостереження [5]. Гармонійність розвитку включає інтеграцію антропометричних та функціональних показників фізичного розвитку дитини в конкретний період часу [6].

Тому треба відзначити важливість контролю зростання дитини. Ідеальним буде відслідковування антропометричних показників в відповідності до часу, коли був проведений скринінг. Це дасть змогу спрогнозувати хід розвитку дитини та вірогідність виникнення різних захворювань.

II. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Фізичний розвиток – динамічний процес росту та біологічного дозрівання дитини в тому чи іншому періоді дитинства. Рівень фізичного розвитку в дитячому віці – один з об'єктивних показників стану здоров'я, що є результатом взаємодії ендогенних факторів (здоров'я батьків, перебіг вагітності і пологів, наявність вроджених аномалій розвитку, тип конституції, інтенсивність обміну речовин, ендокринний фон організму, активність ферментів крові та

секретів травних залоз) та екзогенних факторів (особливості клімату, санітарно-гігієнічні умови, характер харчування, перенесені захворювання, рухова і розумова активність, режим праці і відпочинку та ін.) [3].

Фізичний розвиток дітей і підлітків оцінюють на підставі визначення соматоскопічних (антропоскопічних), соматометричних (антропометричних) та фізіометричних показників з їх подальшою оцінкою за допомогою методу сигмальних відхилень, за шкалами регресії, з використанням комплексного та центильного методів [7].

У ранньому та дошкільному віці фізичний розвиток характеризується безперервною зміною основних антропометричних показників: довжини та маси тіла, окружності голови, грудної клітки. Стандартно вимірювання довжини тіла дітей проводять у положенні стоячи за допомогою вертикального зростоміра. Методика вимагає, щоб дитина стояла на площині зростоміра спиною до вертикальної планки, торкаючись її п'ятами, сідницями, міжлопатковою ділянкою при відведених назад плечах. При вимірі зросту голова фіксується так, щоб нижній край очниць і верхній край зовнішнього слухового проходу знаходилися на одному рівні. Рухома планка фіксується на маківці голови. Якщо дитина менше 2 років і немає можливості виміряти зріст у вертикальному положенні, проводиться вимір лежачи, а від результату вимірювання слід відняти 0,7 см [8].

Довжина тіла дитини за перший рік життя збільшується у середньому на 20-25 см. Наприкінці першого року життя цей показник складає 74-75 см. 3-5-річна дитина підрастає за рік на 4-6 см. У 6 років ці темпи значно збільшуються і за рік дитина підрастає на 8-10 см. Це пов'язано з ендокринними змінами, що відбуваються в її організмі. Наприкінці дошкільного віку довжина тіла, у порівнянні з

новонародженими, збільшується у 2-2,5 рази [6].

Маса тіла дитини на першому році життя потроюється (у порівнянні з масою при народженні) і складає у середньому 10-10,5 кг. Після кожного року життя маса тіла щорічно збільшується на 2-2,5 кг. Наприкінці дошкільного віку вона збільшується у два рази в порівнянні з масою тіла однорічної дитини. Вимірювання маси тіла проводять на медичних важільних вагах. Вимірювання окружності грудної клітки проводять сантиметровою стрічкою у стані спокою. Сантиметрова стрічка спереду повинна проходити через середньогрудинну точку, ззаду - під нижніми кутами лопаток. Вимірювання проводиться у положенні стоячи, руки опущені вздовж тулуба. Окружність грудної клітки дитини змінюється нерівномірно. Найбільші темпи її збільшення припадають на перший рік життя, коли вона збільшується на 12-15 см. Приблизно на цю величину збільшується окружність грудної клітини за весь дошкільний період. Окружність грудної клітки (у стані спокою) залежить від угодваності дитини та її фізичного розвитку [6].

Одним із засобів корекції антропометричних відхилень є раціональне харчування. Це повноцінне в кількісному та збалансоване в якісному відношенні харчування, що забезпечує нормальний ріст, фізичний та психофізіологічний розвиток організму, його високу працездатність, активне довголіття та стійкість до несприятливих природних, техногенних, соціальних чинників навколишнього середовища [9]. В останні роки завдяки зростаючій технізації і автоматизації багатьох виробничих процесів, зменшилася частка фізичної роботи, і, відповідно, знизилася витрати енергії. Це призвело до того, що енергетична цінність їжі перевищує енергопотребу [10].

III. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Труднощі антропометричних досліджень вимагають ефективного їх подолання. Рішенням може бути використання прикладних комп'ютерних програм. Отримані результати досліджень доцільно поєднувати із автоматизованими засобами генерації індивідуальних коригуючих, лікувальних дієт. Вбачається, що таким чином буде досягнута оптимізація антропометричних досліджень, трудовитрати на них зменшаться, лікар вивільниться від рутинної роботи. Якщо батьки одночасно будуть мати чіткі та обґрунтовані рекомендації щодо продуктів, які повинна споживати дитина, це надає можливість ефективного контролю та корекції маси тіла за потреби. Тому автоматизація антропометричних досліджень у дітей є перспективною та доцільною.

IV. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою роботи є розробка автоматизованих засобів збору, збереження, аналізу і оцінки антропометричних показників для своєчасної корекції відхилень шляхом надання індивідуальних рекомендацій.

V. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Зрозуміти, що дитина має проблеми з вагою, не завжди можна за самим лише зовнішнім виглядом. Для більш точного визначення, чи є маса дитини у межах норми, використовують індекс маси тіла. Індекс маси тіла (ІМТ) – величина, що показує рівень відповідності маси людини її зросту. Він дозволяє виявляти пацієнтів з недостатньою масою, нормальною або надлишковою. Показник ІМТ відображає запаси жиру в організмі і може вчасно сигналізувати про його надлишок, ризик розвитку ожиріння та пов'язаних із цим захворювань. ІМТ для дітей розраховується з врахуванням статі та вікових особливостей — оскільки у дітей та дорослих різні пропорції тіла і, відповідно, співвідношення

росту і маси [11]. Визначається ІМТ поділом маси тіла людини в кілограмах, на квадрат зросту в метрах [1].

Проте така формула розрахунку «працює» лише для дорослих. У дітей та підлітків (у віці від 2 до 20 років) застосовують порівняння середньостатистичного співвідношення маси до квадрата зросту у дітей аналогічного віку та статі. Діапазон нормальних показників визначають у періодичних дослідженнях дітей і підлітків, які проводяться під егідою ВООЗ у різних країнах [1].

Найпоширеніший метод контролю фізичного розвитку дітей - це метод оцінки антропометричних даних за статеві-віковими шкалами регресії, який враховує три основні показники фізичного розвитку: довжину тіла, масу тіла та окружність грудної клітки, а також співвідношення між цими показниками у процесі росту і розвитку дитини. Цей метод має суттєву перевагу перед іншими завдяки можливості одночасної оцінки фізичного розвитку (середній, вище або нижче середнього) та його гармонійності (гармонійність, дисгармонійність або різка дисгармонійність фізичного розвитку) кожної конкретної дитини (індивідуальний рівень) та окремих груп дітей (популяційний рівень) [6].

Метод антропометричних стандартів є більш точним, оскільки індивідуальні антропометричні величини порівнюють з нормативними відповідно до віку та статі дитини. Використовують регіонарні таблиці стандартів двох типів: сигмального й центильного [12].

Однак лікарі часто визначають, наскільки маса дитини відповідає нормі, базуючись на середньостатистичних показниках маси дітей у певному віці. Методика антропометричних досліджень уніфікована і передбачає вимірювання тіла стандартними вимірювальними інструментами. Визначають такі показники фізичного розвитку: маса тіла, довжина тіла (зріст), обвід голови, обвід грудної клітки,

обвід плеча, співвідношення маси тіла та довжини (росту) [8].

Стандартну методику можна вважати не дуже достовірною, тому що вона не враховує інші індивідуальні показники дитини. Обстеження обмежується виконанням інструкції: «Індекс маси тіла визначається за формулою: значення маси тіла розділити на зріст в квадраті ($\text{кг}/\text{м}^2$). Показник зросту необхідно перевести в метри. Результат обчислень округлити до десятих». Потім на графік спеціального бланку вручну наносяться точки, які відповідають показнику індексу маси тіла обстеженої дитини. Після нанесення точок за результатами двох або більше оглядів з'єднують їх прямою лінією, щоб побудувати криву та побачити динаміку [8]. Таку рутинну і нетворчу побудову лікар має виконувати для кожного антропометричного показника окремо. В результаті витрат великої кількості часу отримуються не дуже точні графіки, на яких можна відслідкувати лише великі зміни антропометричних даних, а на незначні динамічні коливання лікар може й не звернути увагу. Таким чином, час на встановлення діагнозу і початок лікування може бути втраченим.

На графіках або таблицях використовують значення 3, 5, 10, 15, 25, 50, 75, 85, 90, 95 і 97-го центилів в залежності від цілей дослідження і надійності його оцінок. Якщо з'єднати ці оцінки в залежності від віку, коли тіло дитини збільшується у розмірах, то можна побудувати центильний графік динаміки розвитку [3]. Для того щоб розрахувати значення перцентиля (P) або сигмального відхилення з точністю до сотих, визначають проміжок в якому знаходиться значення imt дитини згідно віку (рис. 1).

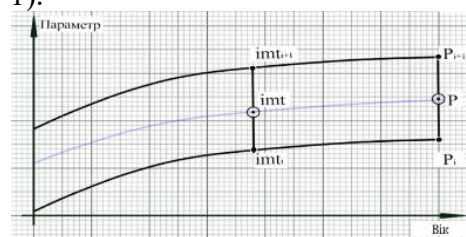


Рис. 1. Залежність ІМТ від віку для хлопчиків.

Далі, з таблиці «Норми зросту», розробленої Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ), беруть imt_i і imt_{i+1} – нижнє і верхнє значення проміжку в який потрапив показник imt дитини. Згідно таблиці «Норми зросту» imt_i і imt_{i+1} відповідають перцентилі P_i і P_{i+1} . Звідси отримують чотири відрізка: $P_{i+1} - P$, $P - P_i$, $imt_{i+1} - imt$, $imt - imt_i$.

Очевидно що:

$$\frac{imt - imt_i}{imt_{i+1} - imt} = \frac{P - P_i}{P_{i+1} - P}$$

$$(imt - imt_i)(P_{i+1} - P) = (imt_{i+1} - imt)(P - P_i)$$

$$P_{i+1}(imt - imt_i) + P_i(imt_{i+1} - imt) = P(imt_{i+1} - imt)$$

$$P = \frac{P_{i+1}(imt - imt_i) + P_i(imt_{i+1} - imt)}{(imt_{i+1} - imt)} \quad (1.1)$$

Якщо відома перцентиль (P), то відповідний йому показник imt знаходять за формулою:

$$imt = \frac{imt_{i+1}(P - P_i) + imt_i(P_{i+1} - P)}{(P_{i+1} - P)} \quad (1.2)$$

За формулами (1.1) і (1.2) також визначають показники перцентилей та сигмальних відхилень для маси, зросту, товщини шкірних складок, окружності голови і т.п.

Метод сигмальних відхилень з графічним зображенням профілю фізичного розвитку передбачає порівняння кожної індивідуальної ознаки з середньозваженою арифметичною величиною цієї ознаки в певному віці, що дозволяє визначити її фактичне відхилення від нормативних значень. Далі, шляхом поділу фактичного відхилення на величину середнього квадратичного відхилення знаходять сигмальне відхилення (σ), що і надає інформацію про те, на яку кількість сигм у більшу або меншу сторону відрізняються показники досліджуваної дитини, від середніх показників, властивих певному віково-статевому періодові. Значення у межах від -1σ до $+1\sigma$ вважають середнім

розвитком досліджуваної ознаки, від -1σ до -2σ – розвитком нижче середнього, від -2σ та нижче – низьким, від $+1\sigma$ до $+2\sigma$ – вище середнього, від $+2\sigma$ та вище – високим [13].

Показники фізичного розвитку також оцінюють за методом параметричної варіаційної статистики на підставах обчислювання стандартних (сигмальних) відхилень (*standard deviation, SD*), або *z-scores* для популяцій дітей в залежності від віку і статі. Принцип оцінки фізичного розвитку ґрунтуються на вирішенні питання наскільки конкретний показник фізичного розвитку співпадає із середнім статистичним і якщо не співпадає, то наскільки він віддалений від стандарту. Для кожного показника антропометрії існують відповідні графіки стандартних відхилень. Приклад показаний на рис. 2.

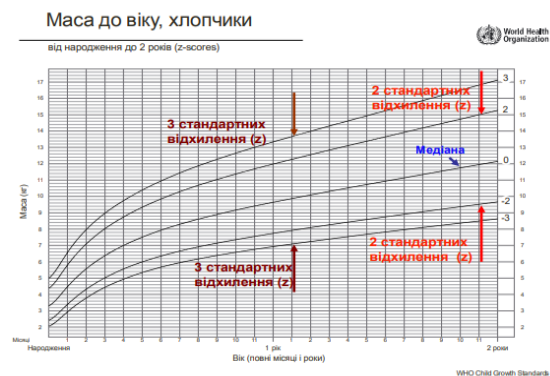


Рис. 2. Графік стандартних відхилень “Маса тіла до віку, хлопчики” [14].

Автоматизацію досліджень можна реалізувати за допомогою функціонально повної реляційної Microsoft Access.

Access пропонує багатофункціональну платформу для розробки програм баз даних. Ця комп'ютерна програма забезпечує, як механізм зберігання даних і керування ними, так і інтерфейс користувача, який наслідує логіку бізнес-завдань (прикладну логіку). Базове планування передбачає розгортання, пакування та підписування програм баз даних і середовище виконання Access. Один зі способів розділення даних і логіки – використання команди База даних Access. Ця

команда розділяє застосунок бази даних на два файли Access: один для логіки (зовнішній) і один для даних (серверний) [15]. Але є і недоліки: складна розробка нестандартних інтерфейсів, редактор запитів *SQL* примітивний, використовувати його незручно, дана програма не безкоштовна та працює лише з операційними системами Windows.

Більш відповідним засобом реалізації є *Qt Creator* – кросплатформовий інструментарій розробки програмного забезпечення (ПЗ) мовою програмування C++, яка дозволяє запускати написане за його допомогою ПЗ на більшості сучасних операційних систем (ОС) шляхом простої компіляції тексту програми для кожної ОС без зміни початкового коду. Включає всі основні класи, які можуть бути потрібні при розробці прикладного програмного забезпечення, починаючи з елементів графічного інтерфейсу і закінчуючи класами для роботи з мережею, базами даних, OpenGL, SVG і XML [16]. Для вирішення поставленої проблеми доцільно використовувати саме інструментарій для розробки ПЗ – *Qt Creator*.

VI. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз рекомендацій, які нам надає МОЗ, показує що існує онлайн калькулятор значень ІМТ. Але аналіз виключно цього значення не дасть повної інформації про розвиток дитини, адже треба проводити аналіз всіх антропометричних показників. При цьому набір цих показників змінюється з віком.

Згідно результатів огляду наукових джерел, для виявлення відхилень антропометричних показників дітей доречно використовувати сигмальний та перцентильний методи. Для автоматизації цього процесу доцільно використовувати інформаційно-комунікативні технології, а саме кросплатформовий інструментарій *Qt Creator*, який має весь необхідний функціонал. Доцільно реалізувати програмний застосунок для повної

автоматизації процесу контролю антропометричних показників дитини. Він повинен включати, на додаток до стандартних обчислень середніх значень, перцентильний аналіз, підрахунок сигмальних відхилень, аналіз динамічних рядів та зберігати та демонструвати лікарю динаміку змін. Потрібно розробити застосунок у вигляді комп'ютерної та мобільної версії, з підтримкою основних сучасних операційних систем із використанням до 200 МБ пам'яті. Але розмір може варіюватись від кількості пацієнтів, яких приймає лікар.

Дієтотерапія є важливим компонентом здоров'я дитини незалежно від віку. Підрахунок калорійності їжі можна запроваджувати з початку годування. Автоматизація цих розрахунків та спрощення формулювання рекомендацій для батьків, які не мають профільної освіти, може дієво (реально) забезпечити гармонійність розвитку дітей. Важливо щоб дієтотерапія відповідала наказу МОЗ №1073 від 03.09.2017 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії». Але часто батьки навіть не підозрюють, що перевищують норми нутрієнтів і тим самим проваюють ожиріння своєї дитини.

Також доцільно реалізувати окремий програмний застосунок для батьків, де вони зможуть розраховувати кількість нутрієнтів, яку спожила їх дитина. Потрібно розробити програму, яка буде мати комп'ютерну та мобільну версію, з підтримкою основних сучасних операційних систем, з розміром до 100 МБ. Розмір може змінюватись від кількості продуктів харчування, які додасть користувач. Доцільним буде використання всіх розглянутих матеріалів, засобів та методик, для отримання готових програмних застосунків для лікарів та батьків.

VII. ВИСНОВКИ

1. Для всебічної оцінки фізичного розвитку дітей слід використовувати

антропометричні дані у поєднанні із показниками фізичного стану.

2. Потреби в отриманні великого масиву даних та подальшого їх аналізу вимагають великих трудовитрат медичного персоналу.

3. Автоматизація антропометричних досліджень та аналізу результатів здатна суттєво зменшити навантаження на лікарів і своєчасно корегувати відхилення шляхом надання індивідуальних рекомендацій.

4. Дієвим засобом виправлення виявлених відхилень є дієтотерапія. Використання мобільних додатків та спеціалізованого програмного забезпечення спрощує процес формування дієти і гарантує її ефект.

Фінансування. Дане дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Згода на публікацію. Пацієнти участі в дослідженні не приймали.

ORCID ID та внесок авторів.

0000-0002-6889-3197 (A, D, E, F)

Vovianko Svitlana

0000-0002-6252-6660 (D, E, F) Kozyar

Vasyl

0009-0004-4737-607X (B, C, D) Kolbasin

Maksym

A – Концепція роботи та дизайн, B – аналіз даних, C – Відповідальність за статистичний аналіз, D – Написання статті, E – Критичний огляд, F – Остаточне схвалення статті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Надлишкова вага у дітей. Як розрахувати масу тіла та чому це важливо? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://moz.gov.ua/article/health/nadlishkova-vaga-u-ditej-jak-rozrahuvati-masu-tila-ta-chomu-ce-vazhливо>.
2. Методичні рекомендації для студентів / С.М.Ткаченко. – Київ : Міністерство Охорони Здоров'я України, 2017. – 1-2 с.

3. Фізичний розвиток дітей : метод. вказ. и для студентів III курсу медичного факультету ДВНЗ «УжНУ» / Горленко О. М., Ленченко А.В., Дебрецені О.В., Сочка Н.В. – Ужгород : УжНУ, 2023. – 3-4 с.

4. Які вікові норми зростання у хлопчиків і дівчаток за даними ВООЗ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dobrobut.com/ua/med/c-kakovy-voztastnye-normy-rosta-u-malcikov-i-devocek-po-dannym-voz>

5. Фізичний розвиток дітей різних вікових груп. Принципи і методи оцінки фізичного розвитку дітей. Поняття про акселерацію. Семіотика порушень фізичного розвитку дітей [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/mzovr20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA.htm>.

6. Наказ № 802 від 13.09.2013 Про затвердження Критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1694-13#Text>.

7. Моніторинг фізичного стану: навч.-метод. посібник / уклад. Лясота Т.І., – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2018. – 136

8. Фізичний розвиток дітей раннього віку: мето вказ. для студентів 3-го курсу мед. фак-тів / Т. В. Фролова, О. В. Атаманова, І. І. Терещенкова, А. С. Сенаторова. – Харків : ХНМУ, 2020. – 32 с.

9. Рациональне харчування – запорука нашого здоров'я [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/5667-ratsionalne-harchuvannya-zaporuka-nashogo-zdorov-ya/>.

10. Основні принципи рационального харчування. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zdorovex.blogspot.com/2014/04/blog-post.html>.

11. Індекс маси тіла для дітей [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://harchi.info/health/calculators/indeks-masy-tila-dlya-ditey>

12. Методи оцінки фізичного розвитку дітей [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/16360512/meditsina/metodi_otsinki_fizi_chnogo_rozvitku_ditey.

13. Методика оцінки стану здоров'я та фізичного розвитку дітей та підлітків. Біоетичні проблеми шкідливих звичок у підлітків. – Полтава: Міністерство охорони здоров'я України «Українська медична стоматологічна академія», 2020. – С. 24.

14. Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова кафедра пропедевтики дитячих хвороб лекція для студентів III [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ppt-online.org/295462>.

15. Розгортання програми Access [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/nwevk>.

16. Qt [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.qt.io/product/development-tools>

UDC 616-78

MEANS AND METHODS OF CONTROL AUTOMATION ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF CHILDREN IN MEDICAL PRACTICE

Svitlana Vovianko

sivovianko@gmail.com

Vasyl Kozyar

kozyarvasilij@gmail.com

Maksym Kolbasin

maximkolbasin03@gmail.com

Department of Biomedical Engineering
National Technical University of Ukraine
"Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Kyiv, Ukraine

Abstract – Purpose: Analysis of tools and methods for automating the control of anthropometric indicators of children that can be used in medical practice to create an application using automated collection tools, preservation, analysis and evaluation of anthropometric indicators for timely correction of deviations by providing individual recommendations. Relevance: The calculation of anthropometric data of the child includes a significant number of indicators. The doctor should measure up to 20 relevant indicators and conduct their statistical control, for each child individually. But, as practice shows, this technique is quite complex and requires a large amount of working time. Therefore, automation is designed to make control and treatment methods more effective. Novelty: Together with an overview of existing methods of controlling anthropometric data, we offer automation of the process of controlling the nutrients that a child consumes during nutrition. As a method of correcting deviations, according to order No. 1073 from 03.09.2017, individualized diet therapy with adjustment according to age norms is effectively used. The development and creation of a special information and communication medical system can significantly simplify the work of a doctor. The specialist will be able to carry out control using any device: phone, computer, laptop. This is important in our realities, because not always the doctor will have access to modern devices, but almost everyone has a smartphone. That is why when developing a software application, it is necessary to take into account the software environment, which should allow without changing the source code, to run programs on different operating systems. For the most part, in childhood, the problem is the excess weight of the child, which is the cause of a large number of somatic diseases. The calculation module for parents can be an effective and convenient tool for choosing nutrients that a child needs for normal development. Also, the calculation module, parents will be able to run from their own smartphone and calculate nutrients for their child. This is much more convenient, given that this module will have a correction unit where the doctor can change the norm of the amount of proteins, fats and carbohydrates that need to be consumed. The results of this study will help not only to identify the possibilities of introducing advanced technologies into medical practice to monitor the health of children, but also to determine promising directions for future research in this area.

Key words – anthropometry, automation, harmonious development, information and communication technologies.