



**Фізична освіта і спорт**

УДК 796.677 – 073.2 – 059.12 (045)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.17187927>

**Оцінка біомеханіки опорно-рухового апарату людини: комплексний огляд сучасних методик та діагностичних інструментів**

**Фединяк Назарій Вікторович**

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, асистент кафедри теорії і методики фізичної культури, Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, 76018, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка 57, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-0785-7651>

**Випасняк Ігор Петрович**

доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор кафедри теорії і методики фізичної культури, Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, 76018, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка 57, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-4192-1880>

**Прийнято: 12.09.2025 | Опубліковано: 23.09.2025**

***Анотація:** Біомеханічна конструкція людського тіла формується в процесі онтогенезу з урахуванням фундаментальних фізичних принципів. Зокрема, маса тіла та його основні біоланки розміщуються в поздовжньому напрямку, паралельно до вектора гравітації, на мінімальній відстані від центра мас. Ця симетричність рухової системи є ключовою для ефективного управління гравітаційними взаємодіями, що забезпечує стабільність та економічність рухів. Як динамічна біологічна система, людський організм постійно адаптується до змін у часі та просторі, що відображається у варіативності*



його біомеханічних характеристик. Дослідження біомеханіки просторової організації тіла людини набуває значної прикладної цінності, слугуючи концептуальною основою для розробки науково обґрунтованих корекційно-профілактичних програм. Водночас, актуальним залишається питання біомеханічної діагностики для виявлення та попередження негативних змін в опорно-руховому апараті, спричинених факторами професійного середовища. Це підкреслює необхідність подальших міждисциплінарних досліджень на перетині біомеханіки, ергономіки та фізичної терапії для розробки ефективних стратегій збереження здоров'я населення.

**Мета.** Метою дослідження є систематизація даних, отриманих науковцями, стосовно використання сучасних методик та діагностичних інструментів для визначення стану біомеханіки опорно-рухового апарату людини.

**Методи.** Аналіз, синтез та узагальнення; систематизація та класифікація, порівняння та аналогія; історичний та логічний методи; абстрагування та ідеалізація.

**Результати.** Стрімкий розвиток інформаційних технологій, електроніки, радіотехніки та суміжних галузей став каталізатором появи новітніх діагностичних і відновлювальних систем. Застосування роботизованих і комп'ютеризованих комплексів, а також мікропроцесорних та електромеханічних пристроїв, значно підвищує ефективність та точність діагностики біомеханіки опорно-рухового апарату людини. Ці технології дозволяють проводити глибокий аналіз функціонального стану, що було неможливо раніше. У науковій літературі описано методи оцінки біомеханіки опорно-рухового апарату людини, такі як гоніометрія, фотограмметрія та рентгенографія. Фотограмметрія є найбільш поширеним і безпечним методом, оскільки, на відміну від рентгенографії, вона не пов'язана з ризиком радіаційного опромінення. Використання спеціалізованого програмного забезпечення



дозволяє кількісно вимірювати лінійні відстані та кути на цифрових фотографіях, що робить цей метод ефективним інструментом для оцінки постуральних параметрів.

**Висновки.** Попри досягнення, питання визначення змін біомеханіки опорно-рухового апарату під впливом професійних чинників залишається актуальним та науково не до кінця вирішеним. Це підкреслює потребу в подальших дослідженнях для розробки науково обґрунтованих профілактичних програм, спрямованих на запобігання фіксованим порушенням опорно-рухового апарату.

**Ключові слова:** здоров'я, оцінка, біомеханіка, опорно-руховий апарат, діагностичний інструментарій, гоніометрія та фотограмметрія.

## **Assessment of human musculoskeletal system biomechanics: a comprehensive review of modern methods and diagnostic tools**

**Fedyniak Nazarii Viktorovich**

Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Assistant of the Department of Theory and Methodology of Physical Culture, Vasyl Stefanyk Carpathian National University, 76018, Ivano-Frankivsk, 57 Shevchenka St., Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0002-0785-7651>

**Vypasniak Ihor Petrovych**

Doctor of Sciences in Physical Education and Sports, Professor of the Department of Theory and Methodology of Physical Culture, Vasyl Stefanyk Carpathian National University, 76018, Ivano-Frankivsk, 57 Shevchenka St., Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0002-4192-1880>



**Abstract:** *The biomechanical structure of the human body is formed during ontogenesis, taking into account fundamental physical principles. Specifically, body mass and its main biomechanical links are positioned longitudinally, parallel to the gravity vector, at a minimal distance from the center of mass. This symmetry of the motor system is crucial for effective management of gravitational interactions, which ensures stability and efficiency of movement. As a dynamic biological system, the human body constantly adapts to changes in time and space, which is reflected in the variability of its biomechanical characteristics. The study of the biomechanics of the body's spatial organization holds significant applied value, serving as a conceptual basis for developing scientifically grounded correctional and preventive programs. At the same time, the issue of biomechanical diagnostics remains relevant for detecting and preventing negative changes in the musculoskeletal system caused by occupational factors. This highlights the need for further interdisciplinary research at the intersection of biomechanics, ergonomics, and physical therapy to develop effective strategies for public health preservation.*

**Objective.** *The aim of the study is to systematize data obtained by researchers regarding the use of modern methods and diagnostic tools for assessing the biomechanics of the human musculoskeletal system.*

**Methods.** *Analysis, synthesis, and generalization; systematization and classification; comparison and analogy; historical and logical methods; abstraction and idealization.*

**Results.** *The rapid development of information technologies, electronics, radio engineering, and related fields has been a catalyst for the emergence of new diagnostic and rehabilitation systems. The use of robotic and computerized complexes, as well as microprocessor and electromechanical devices, significantly increases the efficiency and accuracy of diagnostics of the human musculoskeletal system. These technologies allow for a deep analysis of functional status, which was previously impossible. Scientific literature describes methods for assessing the biomechanics of the human musculoskeletal system, such as goniometry, photogrammetry, and radiography. Photogrammetry is the most common and safest method because, unlike*



*radiography, it is not associated with the risk of radiation exposure. The use of specialized software allows for the quantitative measurement of linear distances and angles on digital photographs, making this method an effective tool for assessing postural parameters. **Conclusions.** Despite these achievements, the issue of determining changes in the biomechanics of the musculoskeletal system under the influence of occupational factors remains relevant and not fully resolved. This underscores the need for further research to develop scientifically grounded preventive programs aimed at preventing fixed musculoskeletal disorders.*

**Keywords:** *health, assessment, biomechanics, musculoskeletal system, diagnostic tools, goniometry, photogrammetry.*

**Постановка проблеми.** Біомеханіка опорно-рухового апарату (ОРА) є ключовою дисципліною, що вивчає механічні властивості та функціонування людського тіла [2, с. 408]. Її оцінка є фундаментальною для діагностики, лікування та профілактики широкого спектра захворювань, а також для оптимізації оздоровчої рухової активності [2, с. 409]. Морфобіомеханіка розглядає просторову організацію тіла як ключовий показник, що відображає стан здоров'я людини та рівень її фізичної підготовленості [1, с. 25; 7, с. 23]. Сучасна медицина та біоінженерія розширюють можливості цього діагностичного аналізу, пропонуючи інноваційні, неінвазивні та високоточні методи [3, с. 6; 17, с. 125].

В основі підтримки просторової організації тіла людини лежить складний нейрофізіологічний та біомеханічний контроль, який проявляється у вигляді мікроколивального процесу, що регулюється скелетно-м'язовою системою [8, с. 60; 9, с. 59]. На жаль, постуральні аберації, такі як гіперкіфоз та гіперлордоз, що спричиняють патологічні зміни конфігурації хребта, стають причиною порушень цього процесу [4, с. 201]. У контексті сучасного цифрового середовища, ергономічні дослідження виявляють чіткий взаємозв'язок між тривалим



використанням мобільних пристроїв та формуванням неергономічних поз [1, с. 35; 21, с. 50]. Зокрема, робота з планшетними комп'ютерами, розміщеними на столі або триманими нижче рівня очей, змушує користувачів приймати позу зі збільшеним нахилом голови. Це компрометує біомеханіку шийного відділу, створюючи надлишкове навантаження на м'язи-розгиначі. Наслідком цього є ризик розвитку «синдрому комп'ютерної ший» та інших біомеханічних дисфункцій, що підтверджує значну роль постуральних факторів як ризику для здоров'я ОРА [8, с. 65 ; 14, с. 260].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Феномен людського тіла, вивчений з різних наукових перспектив, сформував величезну базу знань, що створює ілюзію повної вивченості просторової організації тіла. Натомість В. Кашуба, І. Григус, Ю. Руденко [8, с. 66] акцентують, що ця галузь продовжує розвиватися, займаючи важливе місце в сучасних дослідженнях. У цьому контексті, роботи представників морфобіомеханічного напрямку мають особливе значення [5, с. 45; 11, с. 300; 12, с. 82]. Зокрема, фундаментальний внесок А. М. Лапутіна, який здійснив справжній прорив у розумінні біомеханіки ОРА та розробці гравітаційного тренування, є беззаперечним [7, с. 50].

Як зазначають В.О. Кашуба, Ю.А. Попадюха [7, с. 11] еволюція діагностики біомеханіки ОРА людини тісно пов'язана з прогресом у сфері інформаційних технологій, електроніки та радіотехніки. Науковиці В. Trovato, F.Roggio, M. Sortino, et al. [8, с. 150] акцентують, що це сприяло створенню високотехнологічних діагностичних та відновлювальних комплексів. Подібних висновків дотримуються В. Романюк, А. Альошина, В. Петрович [12, с. 84], які підкреслюють, що застосування сучасних роботизованих систем, комп'ютеризованих платформ, мікропроцесорних та електромеханічних пристроїв забезпечує не лише підвищення точності вимірювань, але й дозволяє автоматизувати процес аналізу, що значно покращує якість біомеханічної діагностики. В. Кашуба, Ю.Попадюха [7, с. 600] у своїх наукових дослідженнях



вказують, що у спеціальної літературі описано вимірювання різних постуральних кутів за допомогою гоніометрії, фотограмметрії та рентгенографії. І. Григус, В. Ребров [5, с. 49] наголошують, що фотограмметрія є найбільш широко використовуваним методом неінвазивного вимірювання постуральних параметрів, оскільки виключає ризик впливу шкідливого випромінювання, характерний для рентгенографічного методу, і не вимагає друку фотографій. Оцінка постуральної функції за допомогою фотограмметрії є поширеним методом, що дозволяє кількісно вимірювати лінійні відстані та кути на цифрових фотографіях, використовуючи спеціалізоване програмне забезпечення [10, с. 70]. Цей підхід, що детально описаний М. Стопою [15, с. 153], також підтверджується у працях інших науковців, зокрема О. В. Самойлюк, В. О. Кашуби, І. М. Григус [14, с. 260] та К. Vyshevets, N. Kashuba, L. Levandovska та ін. [19, с. 105].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Програми оздоровчого фітнесу для жінок другого періоду зрілого віку є імперативом, що детермінується необхідністю врахування біомеханічних змін ОРА характерних для цієї вікової групи [6, с. 50; 13, с. 215]. Це дозволяє ефективно зміцнювати здоров'я, мінімізуючи при цьому ризики. Дослідження просторової організації тіла має важливе прикладне значення в фізичній культурі, зокрема для розробки оздоровчих програм. Проте, його важливість виходить за рамки біомеханіки, слугуючи концептуальною основою для аналізу людської активності в соціальному просторі. Це свідчить про міждисциплінарний характер проблеми та її значущість для таких галузей, як ергономіка, соціологія та психологія [8, с. 60; 21, с. 54].

Незважаючи на прогрес, питання оцінки змін біомеханіки ОРА під впливом негативних чинників професійного середовища залишається науковою проблемою, що потребує вирішення. Це підкреслює необхідність проведення подальших досліджень, спрямованих на розробку ефективних корекційно-



профілактичних програм для запобігання фіксованим порушенням ОРА спираючись на сучасний діагностичний інструментарій.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Мета дослідження – систематизація даних, отриманих науковцями, стосовно використання сучасних методик та діагностичних інструментів для визначення стану біомеханіки ОРА людини.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сучасна наукова парадигма передбачає цілісний розгляд людини, що охоплює її соматичні, ментальні та психомоторні аспекти, з акцентом на формування просторової організації тіла в процесі онтогенезу [7, с. 22; 8, с. 61]. Суть біомеханічного рефреймінгу (зміна рамки сприйняття) полягає в аналізі просторової організації тіла людини за допомогою прогностичних моделей, що підвищує ефективність вибору методів її корекції під час занять фізичними вправами. Просторова організація тіла розглядається в контексті єдності біологічного, психічного та культурного вимірів [8, с. 62].

Парадигматичний підхід до дослідження просторової організації тіла, що використовує діагностичні інструменти та спеціалізоване програмне забезпечення, забезпечує високу продуктивність наукового пошуку. Це сприяє розробці теоретико-методологічних засад, гуманістично орієнтованих практик та ефективних оздоровчих технологій.

Постійне зростання захворюваності на порушення біомеханіки постави, патології ОРА та рухові дисфункції є причиною підвищеного наукового інтересу до методів їхньої діагностики та кількісної оцінки. Це зумовлює потребу в застосуванні інструментальних засобів, здатних забезпечувати об'єктивні та точні дані.

Одним з таких інструментів є цифровий гоніометр Tracker Freedom Goniometry. Його конструктивні особливості, зокрема висувні елементи, дозволяють точно налаштувати довжину приладу для ефективного збігу з

анатомічними орієнтирами, що забезпечує високу точність вимірювання кутів у суглобах кінцівок та пальців. Важливо, що пристрій відповідає стандартам, затвердженим Американською медичною асоціацією (АМА), і використовується для визначення активного та пасивного діапазонів рухів, а також для ідентифікації патологічних положень суглобів. Усі вимірювання відображаються та аналізуються за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що візуалізовано на рисунку 1.

### Рисунок 1

Гоніометр Tracker Freedom Goniometry та вікна його програмного забезпечення



Джерело: представлено авторами на основі [7, с. 148]

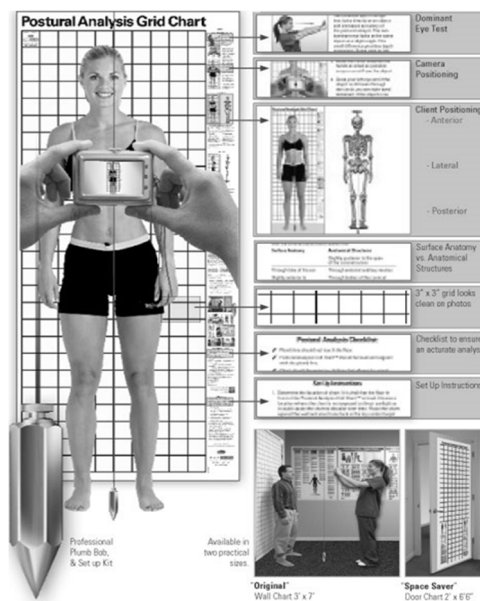
На сьогодні оптико-електронні технології є ключовим інструментом для вивчення просторової організації тіла людини. Ці методи, що набули значного поширення на початку ХХІ століття, дозволяють проводити точні вимірювання в галузі фізичного виховання та реабілітації.

Одним із прикладів таких розробок є продукція канадської компанії Tracker Freedom, яка спеціалізується на бездротових технологіях для оцінки рухової функції. Їх асортимент включає такі інструменти, як інклінометри, гоніометри, динамометри та прилади для вимірювання кистьової динамометрії. Можливості програмного забезпечення Grid Charts для аналізу постави представлені на рис. 2.

Система аналізу постави людини GPS 600 POSTURAL LAB – відома як GPS – складається з кількох апаратних одиниць і спеціалізованого програмного забезпечення. Ця система дозволяє контролювати та порівнювати зображення різних сегментів тіла, підшви та стабілометричні дані (рис. 3).

## Рисунок 2

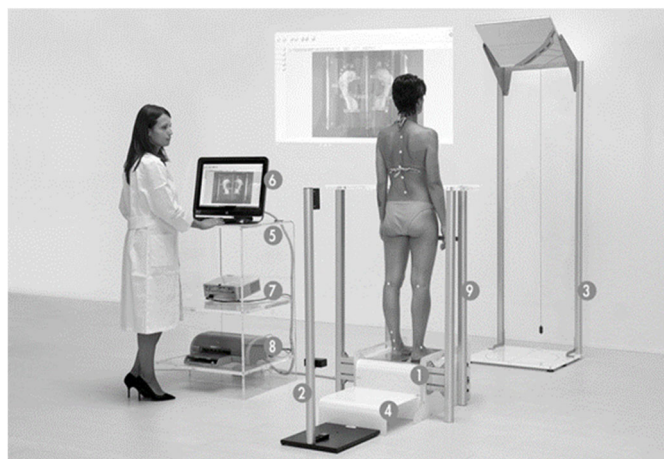
Вікно програми Grid Charts



Джерело: представлено авторами на основі [7, с. 175]

## Рисунок 3

Загальний вид системи аналізу постави людини GPS 600



Джерело: представлено авторами на основі [7, с. 180]

Система DIERS formetric 4D, що робить 10 кадрів на секунду, є визнаним лідером у сфері оптичного аналізу. Вона є технологічним проривом, оскільки забезпечує динамічний 3D/4D аналіз хребта та постави без радіаційного навантаження. Це дозволяє отримувати точні дані про стан опорно-рухового апарату, що демонструє рис. 4.

### **Рисунок 4**

Загальні види системи DIERS formetric 4D



Джерело: представлено авторами на основі [7, с. 181]

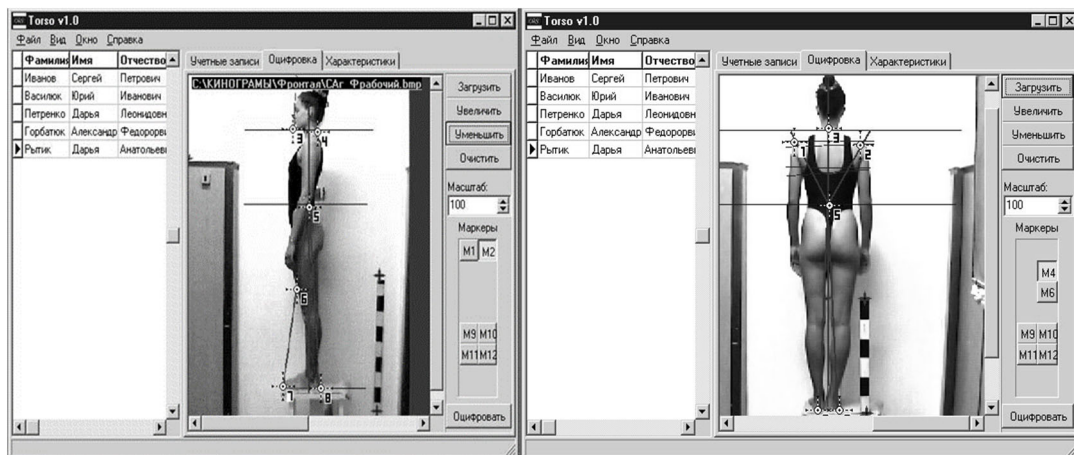
Технологія 4D використовується в системі DIERS formetric 4D, що дозволяє проводити точний функціональний аналіз хребта, плеча, тазу і т.д. без рентгенівського опромінення. Завдяки аналізу, фахівець отримує широкий спектр клінічних параметрів для об'єктивної оцінки статичного тіла, постави, сколіозу, а також інших форм деформацій хребта. На основі отриманих даних система автоматично створює тривимірну (3D) модель хребта. Комплектація системи DIERS formetric 4D включає оптичну систему з проектором смуг і відеокамерою, яка працює з частотою 60 кадрів на секунду (fps). За необхідності, для ручного визначення анатомічних орієнтирів використовуються маркери з відблиском. Для забезпечення високої контрастності зображення досліджуваної

поверхні тіла, перед пацієнтом на відстані 1 метра встановлюється спеціальний екран, виготовлений з чорного оксамиту.

Поряд з міжнародними розробками, українські вчені також створюють власні технології. Наприклад, В.О. Кашуба [20, с. 514] розробив технологію комп'ютерної діагностики постави людини під назвою «Torso» (рис. 5).

### Рисунок 5

Вікна комп'ютерної програми «Torso»

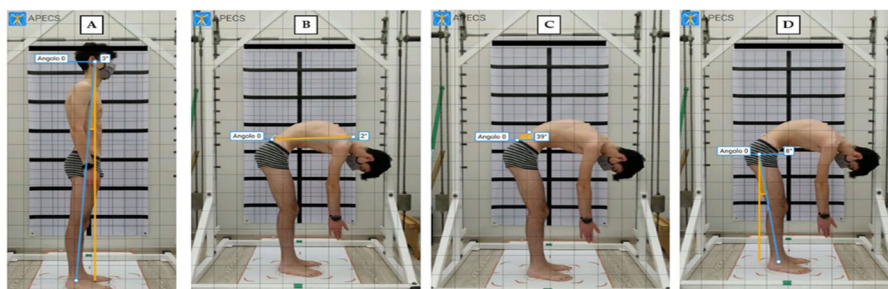


Джерело: представлено авторами на основі [20, с. 514]

Згідно з дослідженням G. Belli, S. Toselli, M. Mauro, P. Latessa та L. Russo, опублікованим у [18, с. 68], фотограмметрія є надійним та ефективним методом вимірювання постуральних порушень у підлітків (рис. 6).

### Рисунок 6

Вимірювання постуральних порушень у підлітків



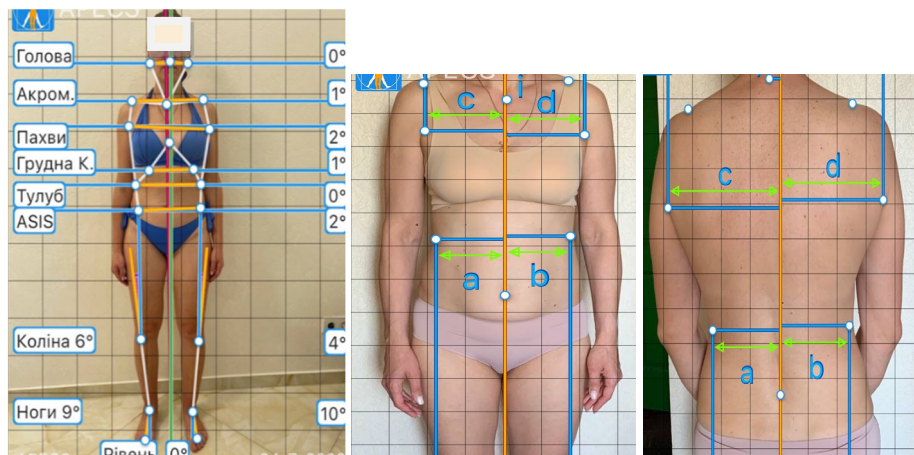
Джерело: представлено авторами на основі [18, с. 68]

Ключовим висновком цієї роботи є підтвердження того, що фотограмметрія є зручним, доступним та швидким інструментом для скринінгу постави у підлітків, особливо для виявлення гіперкіфозу. Метод може слугувати як ефективний допоміжний засіб за відсутності більш складного обладнання. Особливу цінність представляє виявлена висока кореляція між показниками фотограмметрії та приладу Spinal Mouse при аналізі рухів, пов'язаних з нахилом тулуба.

З метою всебічної оцінки біомеханіки постави у дослідженні був застосований діагностичний інструментарій комп'ютерної програми «APECS AI» [6, с. 49]. Приклади скринінг-оцінювання біогеометричного профілю постави досліджуваного контингенту жінок на основі цієї програми наведено на рис. 7 та 8.

### Рисунок 7

Скринінг-оцінювання стану біогеометричного профілю постави жінки у фронтальній площині



Джерело: представлено авторами на основі [6, с. 49]

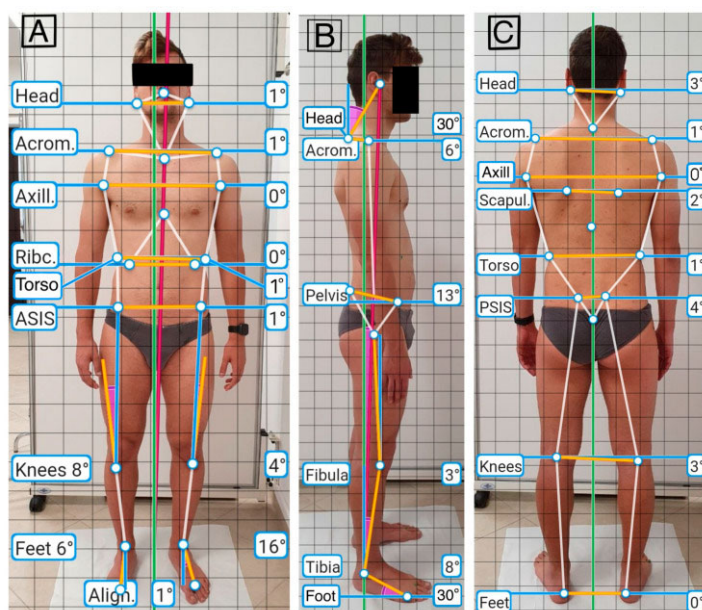
## Рисунок 8

Кути з найбільшими відхиленнями



Джерело: представлено авторами на основі [6, с. 50]  
В результаті аналізу цифрових параметрів пошти [22, с. 98] були виявлені незначні гендерні відмінності у здорових осіб (рис. 9).

## Рисунок 9



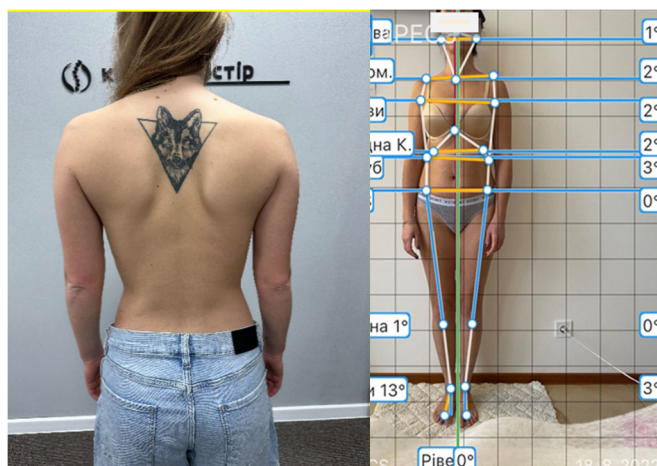
Джерело: представлено авторами на основі [22, с. 98]

Дослідження показало, що мобільний додаток «APECS AI» характеризується високим рівнем відтворюваності вимірювань за більшістю показників. Це свідчить про його ефективність як допоміжного інструменту для швидкого скринінгу постави, особливо в умовах масових обстежень, що робить його придатним для застосування фахівцями у галузі фізичної культури та спорту.

З метою скринінг-оцінювання стану біогеометричного профілю постави жінок другого періоду зрілого віку в нашому дослідженні був використаний інструментарій комп'ютерної програми «APECS AI» [16] (рис. 10).

### Рисунок 10

Оцінка біогеометричного профілю постави за допомогою комп'ютерної програми APECS AI



Джерело: власна розробка авторів [16]

**Висновки.** Оцінка біомеханіки ОРА є динамічною галуззю, що постійно розвивається завдяки інноваційним технологіям. Комплексний підхід, що поєднує різноманітні методи та інструменти, є запорукою точної діагностики та ефективного лікування, а також відкриває нові можливості для спортивної медицини та оздоровчого фітнесу. Продовження наукового дискурсу в цьому напрямку має вирішальне значення для покращення якості життя людини та досягнення нових вершин у розумінні людського руху.



### Список використаних джерел

1. Альошина А., Романюк В., Петрович В. Стан біомеханіки опорно-рухового апарату чоловіків зрілого віку, як передумова програмування корекційно-профілактичних та фізкультурно-оздоровчих занять. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022;14 (33): 29-38. DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-29-38](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-29-38).

2. Асаулюк І., Носова Н., Демьохін Д., Покропивний О., Маринчук П. Стан біомеханіки постави, як критерій диференціації занять в процесі фізкультурно-спортивної реабілітації. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. №15 (34). С. 406-420. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420.

3. Буховець Б., Ричок Т., Філіпцова К., Верзлова К., Дишел Г. Фізкультурно-спортивна реабілітація осіб похилого віку з дорсопатією поперекового відділу хребта. *Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. Педагогічні науки*. 2025. Випуск 2 (65). С. 5-8 <https://doi.org/10.32689/maup.ped.2025.2.1>

4. Буховець Б. О., Ричок Т. М., Пільова С. Г., Дишель Г. О., Філіпцова К. А. Принципи фізкультурно-спортивної реабілітації осіб похилого віку в умовах санаторно-курортних установ. *Педагогічна інноватика: сучасність та перспективи*. 2025. № 8. С. 200-204. <https://doi.org/10.32782/ped-uzhnu/2025-8-33>

5. Григус І., Ребров В. Характеристика біогеометричного профілю нормальної постави жінок першого періоду зрілого віку. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2025. №19 (38). С. 41-52. DOI: 10.31652/2071-5285-2025-19(38)-41-52.

6. Демьохін Д.Ю., Самойлюк О.В., Шамхалова О. С. Диференційований підхід до побудови корекційної технології для жінок зрілого віку з порушенням біомеханіки постави в процесі фізкультурно-спортивної реабілітації. *OLYMPICUS*. 2024. 3. 45-53. DOI DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-3.7>.



7. Кашуба В.О., Попадюха Ю.А. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень: монографія. Київ: Центр учбової літ.; 2018. 751 с.

8. Кашуба В., Григус І., Руденко Ю. Стан просторової організації тіла осіб зрілого віку: виклик сьогодення. Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 2023. P. 56–68. DOI <https://doi.org/30525/978-9934-26-280-7-3>.

9. Кашуба В., Самойлюк О., Ричок Т., Колонюк К. Характеристика рівня стану біогеометричного профілю постави жінок першого періоду зрілого віку. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2025. № 1. С. 52-66. DOI:10.32540/2071-1476-2025-1-052.

10. Кашуба В.О., Самойлюк О. В., Шевчук О. М., Ярмолинський Л.М., Покропивний О.М. Особливості біогеометричного профілю постави жінок першого періоду зрілого віку. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2025.1. 67-77. DOI <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.10>.

11. Мелешук Н., Кашуба В., Носова Н., Верзлова К., Лабінська Г. Програма фізкультурно-спортивної реабілітації з елементами йоги для військовослужбовців та ветеранів, які брали участь у відборі до української національної збірної Invictus Games-2025 у Ванкувері-Вістлері (Канада). *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*: збірник наукових праць. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2025. № 19(38). С. 298–307. DOI: 10.31652/2071-5285-2025-19(38)-298-307.

12. Романюк В., Альошина А., Петрович В. Структура та зміст програми корекційно-профілактичних заходів для офісних працівників з різним станом біомеханіки опорно-рухового апарату *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві* / укладачі : А. В. Цьось, С. Я. Індика; Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк, 2023. 4(64). 79-85. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-04-79-85>



13. Рубан Л.А., Журавльов В.О., Пазій С.І. Вплив засобів фізкультурно-спортивної реабілітації та психокорекції на індекс маси тіла, показники гемодинаміки та психологічний стан жінок 43–52 років. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. № 18(2). С. 212–219. DOI: 10.32782/2522-1795.2024.18.2.20

14. Самойлюк О. В., Кашуба В.О., Григус І.М. Показники фізичного розвитку жінок першого періоду зрілого віку з різними типами постави. *Rehabilitation & Recreation*. Vol. 19 No. 1 (2025). P. 252-265. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.1.23>.

15. Стопа М. Характеристика гоніометрії тіла жінок першого періоду зрілого віку із різними типами тілобудови. *OLYMPICUS*. 2024. 3. 148-157. DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-3.19>.

16. Фединяк Н.В, Випасняк І.П. Аналіз змін постави у жінок 36–45 років, спричинених шкідливими чинниками професійної діяльності. *Педагогічна академія: наукові записки* № 21 (2025). DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.16906279>.

17. Хуан Хуана, Драчук Д., Мороз К. Морфологічні особливості жінок першого періоду зрілого віку мешканок України та Китаю. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2025. 19 (38). С. 115-131. DOI: 10.31652/2071-5285-2025-19(38)-115-131.

18. Belli G., Toselli S., Mauro M., Latessa P. M., Russo L. Relation between Photogrammetry and Spinal Mouse for Sagittal Imbalance Assessment in Adolescents with Thoracic Kyphosis Affiliations Expand *J Funct Morphol Kinesiol*. 2023 May 19;8(2):68. doi: 10.3390/jfmk8020068.

19. Byshevets N., Kashuba V., Levandovska L., et al. (2022). Risk Factors for Posture Disorders of Esportsmen and Master Degree Students of Physical Education and Sports in the Specialty “Esports”. *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie*



Czasopismo Naukowe, vol. 5, no. 4, pp. 97–118.

<http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>

20. Kashuba V., Andrieieva O., Goncharova N. et al. Physical activity for prevention and correction of postural abnormalities in young women. *JPES*. 2019. Vol. 19(73). P. 510-520.

21. Kashuba V., Rudenko Y., Khabynets T., Nosova N. Use of correctional technologies in the process of health-recreational fitness training by men with impaired biogeometric profile of posture. *Pedagogy and Psychology of Sport*. 2020. Vol. 6 (4). P. 45-55. <http://dx.doi.org/10.12775/- PPS.2020.06.04.005>

22. Trovato B., Roggio F., Sortino M., Zanghì M., Petrigna L., Giuffrida R., Musumeci G. Postural evaluation in young healthy Adults through a digital and reproducible method *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 2022, 7(4), 98; <https://doi.org/10.3390/jfmk7040098> Submission received: 12 October 2022 / Revised: 26 October 2022 / Accepted: 27 October 2022 / Published: 28 October 2022