

**СИСТЕМНА ПАРАДИГМА ДІАГНОСТИКИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТІЛА ЯК
ОСНОВА АРХІТЕКТОНІКИ ПРОФІЛАКТИКО-КОРЕКЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОСІБ
ЗРІЛОГО ВІКУ****SYSTEMIC PARADIGM FOR DIAGNOSING BODY SPATIAL ORGANIZATION AS A
STRUCTURAL BASIS FOR PREVENTIVE AND CORRECTIVE ACTIVITIES IN ADULTS****Кашуба В. О.¹, Григус І. М.², Демьохін Д. Ю.¹**¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна²Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

ORCID: 0000-0001-6669-738X

ORCID: 0000-0003-2856-8514

ORCID: 0009-0001-1346-7465

Kashuba V. O.¹, Grygus I. M.², Demokhin D. Yu.¹¹National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine²National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine**Анотації**

Вступ. У сучасній науковій парадигмі дослідження морфофункціонального стану людини дедалі більшої ваги набуває системний підхід, який дозволяє інтегрувати результати різнорівневих досліджень у цілісну модель оцінювання та корекції просторової організації тіла. Просторова організація тіла осіб зрілого віку розглядається як багатокомпонентна біомеханічна система, що формується внаслідок взаємодії морфологічних, функціональних та нейром'язових механізмів регуляції. У межах цієї системи постава виступає інтегральним показником стану опорно-рухового апарату та відображає ступінь гармонійності функціонування його структурних ланок.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати системну парадигму діагностики просторової організації тіла осіб зрілого віку та визначити її структурно-функціональну роль в архітектоніці профілактико-корекційної діяльності, спрямованої на оптимізацію постурального статусу та підвищення функціональної стійкості опорно-рухового апарату.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел; педагогічне тестування, фотозйомка й аналіз постави, методи математичної статистики.

Результати. У осіб зрілого віку стан біогеометричного профілю постави статистично значущо корелює з функціональними показниками рухової активності та сегментарною симетрією опорно-рухового апарату. Високий рівень просторової організації тіла асоціюється з оптимальною рухливістю тазостегнового та поперекового відділів, підвищеною витривалістю м'язів живота та збереженням біомеханічного балансу, тоді як середній і низький рівні просторової організації тіла відзначаються дисбалансами та зниженням адаптаційного потенціалу. Застосування системного підходу до діагностики просторової організації тіла дозволяє інтегрувати аналітичні та функціональні дані для розроблення диференційованих корекційно-профілактичних програм, що спрямовані на відновлення біомеханічної рівноваги та підвищення ефективності рухової діяльності.

Висновки. Сформована системна парадигма діагностики просторової організації тіла забезпечує прецизійну експлікацію біогеометричного профілю та верифікацію валідизованих діагностичних маркерів. Встановлені індикатори детермінують перехід від загальнооздоровчих підходів до високотехнологічних алгоритмів реституції опорно-рухового апарату. Впроваджений контрольно-оцінювальний контур реалізує ітераційну циклічність та адаптивність системи, що, через механізми перманентного моніторингу, гарантує адекватність біомеханічного відгуку на програмовані навантаження. Практична імплементація парадигми ініціює каскадну морфофункціональну регенерацію, трансформуючи пасивну структуру постави у динамічно стійку, енергоефективну систему, здатну до автономної підтримки біомеханічного гомеостазу.

Ключові слова: просторова організація тіла, постава, функціональна мобільність, корекційно-профілактичні програми, морфофункціональний статус, діагностика, постуральний праксис, особи зрілого віку, системний підхід.

Introduction. In the contemporary scientific paradigm of human morphofunctional assessment, a systemic approach is increasingly recognized as essential, allowing the integration of multi-level research results into a holistic model for evaluating and correcting body spatial organization. The spatial organization of the body in middle-aged adults is conceptualized as a multi-component biomechanical system, shaped by the interaction of morphological, functional, and neuromuscular regulatory



mechanisms. Within this system, posture serves as an integral indicator of musculoskeletal status, reflecting the degree of harmony in the functional interplay of its structural units.

Objective. To theoretically substantiate a systemic paradigm for diagnosing body spatial organization in middle-aged adults and to determine its structural-functional role in the architectonics of preventive and corrective interventions aimed at optimizing postural status and enhancing musculoskeletal functional stability.

Methods. The study employed theoretical analysis and synthesis of literature sources, photographic posture assessment, and statistical data analysis methods.

Results. In middle-aged adults, the state of the biomechanical profile of posture significantly correlates with functional indicators of motor activity and segmental symmetry of the musculoskeletal system. High levels of body spatial organization are associated with optimal mobility of the hip and lumbar spine, increased endurance of abdominal muscles, and preservation of biomechanical balance, whereas medium and low levels are characterized by postural imbalances and reduced adaptive potential. The application of a systemic diagnostic approach enables integration of analytical and functional data for the development of differentiated preventive and corrective programs aimed at restoring biomechanical equilibrium and enhancing the efficiency of motor activity.

Conclusions. The established systemic paradigm for body spatial organization diagnostics provides precise explication of the biomechanical profile and validation of diagnostic markers. Identified indicators determine the transition from general health-oriented approaches to high-tech musculoskeletal restitution algorithms. The implemented control-assessment framework ensures iterative cyclicity and adaptive responsiveness of the system, with permanent monitoring mechanisms guaranteeing adequacy of biomechanical responses to programmed loads. Practical implementation of the paradigm initiates a cascade of morphofunctional regeneration, transforming passive postural structures into a dynamically stable, energy-efficient system capable of autonomously maintaining biomechanical homeostasis.

Keywords: body spatial organization, posture, functional mobility, preventive and corrective programs, morphofunctional status, diagnostics, postural praxis, middle-aged adults, systemic approach.

Вступ. Актуальність досліджуваної проблематики детермінована системними трансформаціями соціокультурного та біосоціального буття сучасного населення, що зумовлюють стійку тенденцію до зниження соматичного здоров'я осіб другого періоду зрілого віку [1, 14]. В умовах тотальної цифровізації життєвого простору спостерігається інтенсифікація гіподинамічних процесів та переважання статико-динамічних патернів праці, що в поєднанні з кумулятивним ефектом психоемоційного стресу ініціює деструктивні зміни в архітектоніці опорно-рухового апарату (ОРА) [15, 19]. Це призводить до розладу механізмів гомеостатичного регулювання та формування стійких постуральних дисфункцій, що нівелюють адаптаційний потенціал індивіда [13, 20].

Система оздоровчого фітнесу в даному дискурсі постає не лише як сукупність рухових технік, а як комплексна антропоцентрична технологія, спрямована на реституцію функціональних спроможностей організму [12, 16, 17]. Ефективність профілактично-корекційних заходів безпосередньо корелює з глибиною верифікації індивідуального морфофункціонального статусу, де ключовим предикатором виступає просторова організація тіла (ПОТ) [2, 3].

У сучасному науковому дискурсі ПОТ концептуалізується як гетерогенна, проте цілісна єдність морфологічних детермінант та функціональних констант життєдіяльності індивіда. Даний конструктор знаходить свою об'єктивізацію в екзогенній маніфестації – «габітусі», що постає як результуюча інтерференції генетично детермінованих задатків та кумулятивних адаптаційних реакцій організму на екзогенні подразники [2, 3, 18]. ПОТ позбавлена ознак статичної константи; вона репрезентує собою динамічний біогеометричний профіль, що інкорпорує триєдину систему показників: соматична архітектоніка та антропометричні параметри, що визначають просторові межі біосистеми; стан

суглобово-зв'язкового апарату та специфіка нейром'язової координації, що забезпечують варіативність; здатність системи до підтримання вертикальної стійкості та енергоефективного постурального контролю [2, 3]. Формування архітектоніки ПОТ детерміноване складним взаємовпливом філогенетичних та онтогенетичних програм розвитку. Будь-яка девіація від оптимального біогеометричного стандарту розглядається як дестабілізуючий чинник, що ініціює каскад патоморфологічних змін [5, 7].

Аналіз сучасних наукових підходів свідчить, що профілактика та корекція постуральних дисфункцій потребує імплементації системного підходу. Це передбачає конвергенцію діагностичних, методичних та організаційних компонентів у єдину функціональну модель оздоровчого супроводу.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати системну парадигму діагностики ПОТ осіб зрілого віку та визначити її структурно-функціональну роль в архітектоніці профілактико-корекційної діяльності, спрямованої на оптимізацію постурального статусу та підвищення функціональної стійкості ОРА.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження реалізовано з дотриманням біоетичних норм Гельсінської декларації. Діагностичний комплекс охоплював антропометрію, педагогічне тестування та цифровий біомеханічний аналіз біогеометричного профілю постави (програмний комплекс APECS AI). Статистична верифікація результатів здійснювалася методами непараметричного аналізу, що забезпечило об'єктивізацію дескриптивних показників морфофункціонального статусу.



Рис. 1. П'ятирівнева архітектоніка системної парадигми діагностики ПОТ людини

Результати. У сучасній науковій парадигмі дослідження морфофункціонального стану людини дедалі більшої ваги набуває системний підхід, який дозволяє інтегрувати результати різнорівневих експериментальних розвідок у цілісну модель оцінювання та корекції ПОТ. У межах цієї системи постава виступає інтегральним показником стану ОРА та відображає ступінь гармонійності функціонування його структурних ланок, взаємозв'язку м'язових і кісткових компонентів та ефективності постурального контролю. З огляду на складність зазначеного феномену, процес його дослідження потребує побудови ієрархічної діагностичної моделі, яка забезпечує послідовний перехід від збору первинних емпіричних даних до формування індивідуалізованих профілактико-корекційних програм, спрямованих на оптимізацію біогеометричного профілю постави та підвищення функціональної стійкості ОРА. У запропонованій концепції така модель репрезентована у вигляді п'ятирівневої архітектоніки системної діагностики, що включає діагностичний, аналітико-інтерпретаційний, прогностично-проектувальний, практико-реалізаційний та контрольно-оцінювальний рівні (рис. 1).

Запропонована модель дозволяє забезпечити логічну послідовність від діагностики до практичного впливу, інтегруючи теоретичні та емпіричні знання для розробки ефективних профілактико-корекційних заходів у системі оздоровчого фітнесу для осіб зрілого віку.

1. Діагностичний рівень (збір первинної інформації). Діагностичний рівень становить фундаментальну основу всієї системи оцінювання, оскільки саме на цьому етапі формується інформаційна база, необхідна для подальшого аналізу. Його основним

завданням є комплексне вивчення морфологічних і функціональних характеристик ПОТ.

У межах цього рівня здійснюється: **визначення антропометричних параметрів (довжини та маси тіла, пропорцій сегментів, індексів фізичного розвитку).** Результати констатувального етапу експерименту, проведеного М. Стопою під науковим керівництвом професора В. Кашуби, становлять вагомий емпіричний базис для верифікації викладеної вище системної парадигми. Нижче наведено наукову інтерпретацію та систематизацію результатів експерименту в контексті дослідження (рис. 2, табл. 1).

візуально-інструментальне оцінювання постави, що дозволяє ідентифікувати наявність відхилень у фронтальній та сагітальній площинах; аналіз біогеометричного профілю тіла, який характеризує просторове взаєморозташування основних анатомічних орієнтирів засобами інтелектуального модуля «APECS AI» (рис. 3). Методологічний потенціал програмно-апаратного комплексу «APECS AI» реалізується через алгоритмізовану експрес-діагностику біогеометричного профілю постави, що поєднує кількісний та якісний аналіз морфофункціонального стану ПОТ. Система забезпечує автоматизовану класифікацію обстежуваних за функціональними рівнями біогеометричного профілю постави (оптимальний, допустимий, ризиковий, критичний), формування інтегрального індексу функціонального стану біогеометричного профілю постави, а також виявлення зон підвищеного ризику розвитку дисфункцій ПОТ, що є критично важливим для прогнозування потенційних порушень постави та планування корекційно-профілактичних заходів.



Рис. 2. Розподіл жінок 23–26 років за типами тілобудови (n=45)

Таблиця 1

Антропометричні показники жінок першого періоду зрілого віку з різним типом тілобудови (n=45)

Антропометричні показники	Середньостатистичні показники; типи тілобудови					
	\bar{x}	S	m	V, %	x_{\min}	x_{\max}
астенічний тип тілобудови (n=12)						
довжина тіла, см	171,33	1,92	0,56	1,12	169	175
маса тіла, кг	54,20	1,49	0,43	2,74	51,0	56,2
ідеальна маса тіла, кг	54,54	1,07	0,31	1,97	53,40	56,20
індекс маси тіла, кг/м ²	18,47	0,62	0,18	3,33	17,6	19,7
індекс Рорера, ум. од.	10,78	0,44	0,13	4,07	10,1	11,6
пікнічний тип тілобудови (n=13)						
довжина тіла, см	164,77	1,36	0,38	0,83	162	167
маса тіла, кг	68,46	1,23	0,34	1,80	66,7	70,3
ідеальна маса тіла, кг	64,48	1,52	0,42	2,36	62,30	67,20
індекс маси тіла, кг/м ²	25,22	0,63	0,18	2,51	24,2	26,1
індекс Рорера, ум. од.	15,31	0,48	0,13	3,16	14,6	16,1
нормостенічний тип тілобудови (n=20)						
довжина тіла, см	166,90	1,07	0,24	0,64	165	169
маса тіла, кг	60,69	0,88	0,20	1,45	59,0	62,1
ідеальна маса тіла, кг	61,31	1,89	0,42	3,08	59,50	68,30
індекс маси тіла, кг/м ²	21,79	0,44	0,10	2,04	21,2	22,8
індекс Рорера, ум. од.	13,06	0,33	0,07	2,54	12,6	13,8

Примітка. n – кількість досліджуваних у групі; \bar{x} – середнє арифметичне значення; S – стандартне відхилення; m – стандартна похибка середнього арифметичного; x_{\min} – найнижче та x_{\max} – найвище значення показника.

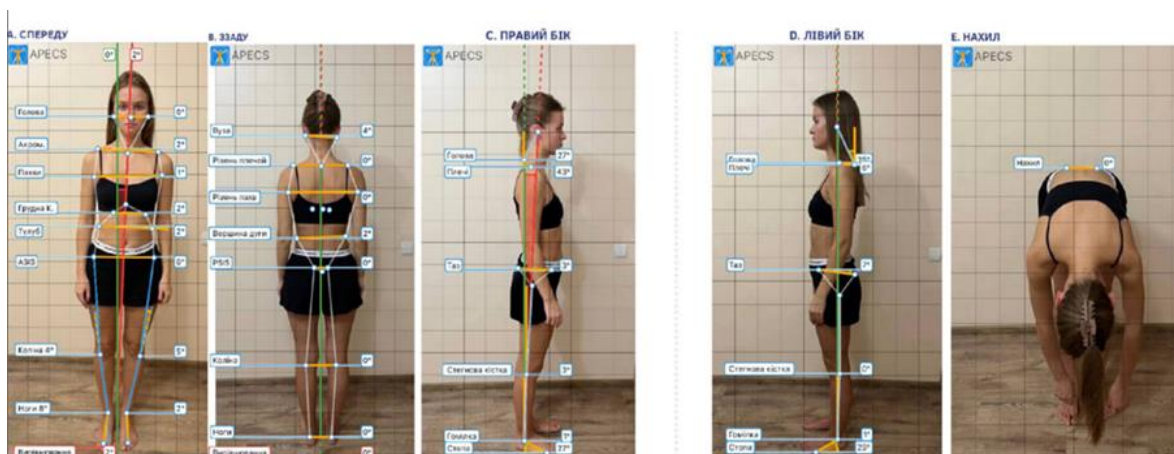


Рис. 3. Технологія цифрової об'єктивізації біогеометричного профілю тіла засобами інтелектуального модуля «APECS AI»



Рис. 4. Стандартна проба Ромберга з відкритими очима

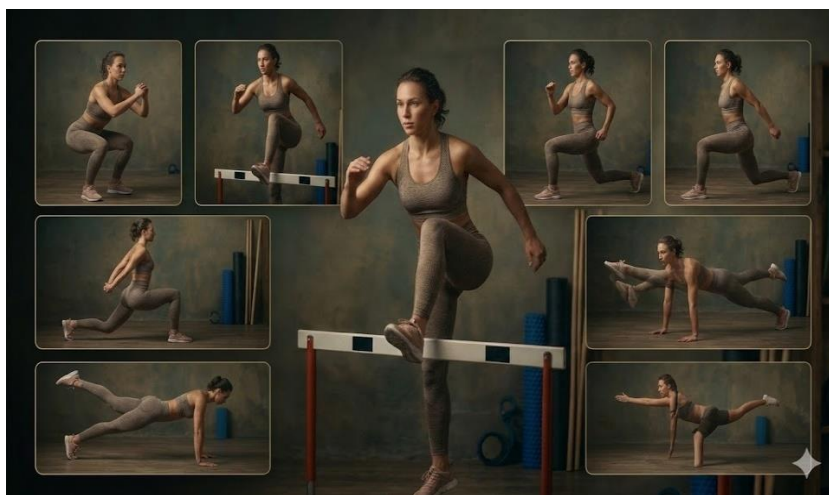


Рис. 5. Функціональне оцінювання рухів «FMS»

Використання програмного комплексу «APECS AI» забезпечує багаторівневу та комплексну діагностику ПОТ, поєднуючи об'єктивізований аналіз морфофункціонального стану, цифровий скринінг, динамічний моніторинг змін та прогностичну оцінку тенденцій розвитку дисфункцій. Така інтеграція аналітичних, діагностичних та прогностичних модулів значно розширює методологічні можливості системно-прогностичного управління станом ПОТ, дозволяючи оптимізувати профілактико-корекційну діяльність і

підвищити ефективність індивідуалізованих оздоровчих програм;

дослідження постуральної стабільності та здатності до підтримання рівноваги тіла. Дослідження постуральної стабільності в межах наукових розвідок С. Ватаманюка (під керівництвом проф. В. Кашуби) додає до системної парадигми діагностики ПОТ критично важливий складник – статокінетичну функцію [4].

Для чоловіків першого періоду зрілого віку здатність до підтримки вертикального балансу є чутливим індикатором нейром'язового контролю, що корелює з типом біогеометричного профілю постави (рис. 4).

оцінювання функціонального стану ОРА, включаючи рухливість суглобів, м'язовий баланс та координаційні можливості. Інтеграція методики Functional Movement Screen (FMS, [8]) у системну парадигму діагностики ПОТ дозволяє перевести процес оцінювання з площини статичної морфології у площину динамічної функціональності. Для осіб зрілого віку це має вирішальне значення, оскільки саме якість базових рухових патернів детермінує ступінь зносу структур

ОРА та ефективність подальшої корекції. Функціональне оцінювання рухів «FMS», а саме: «Deep Squat – присідання», «Hurdle Step – переступання через бар'єр», «In-Line Lung – випад», «Shoulder Mobility – рухливість плечового пояса», «Active Straight Leg Raise – підйом прямої ноги», «Trunk Stability Push Up – віджимання», «Rotary Stability – ротаційна стабільність» (рис. 5). Таким чином, діагностичний рівень забезпечує комплексне відображення вихідного стану ПОТ, що є передумовою для подальшого науково обґрунтованого аналізу.

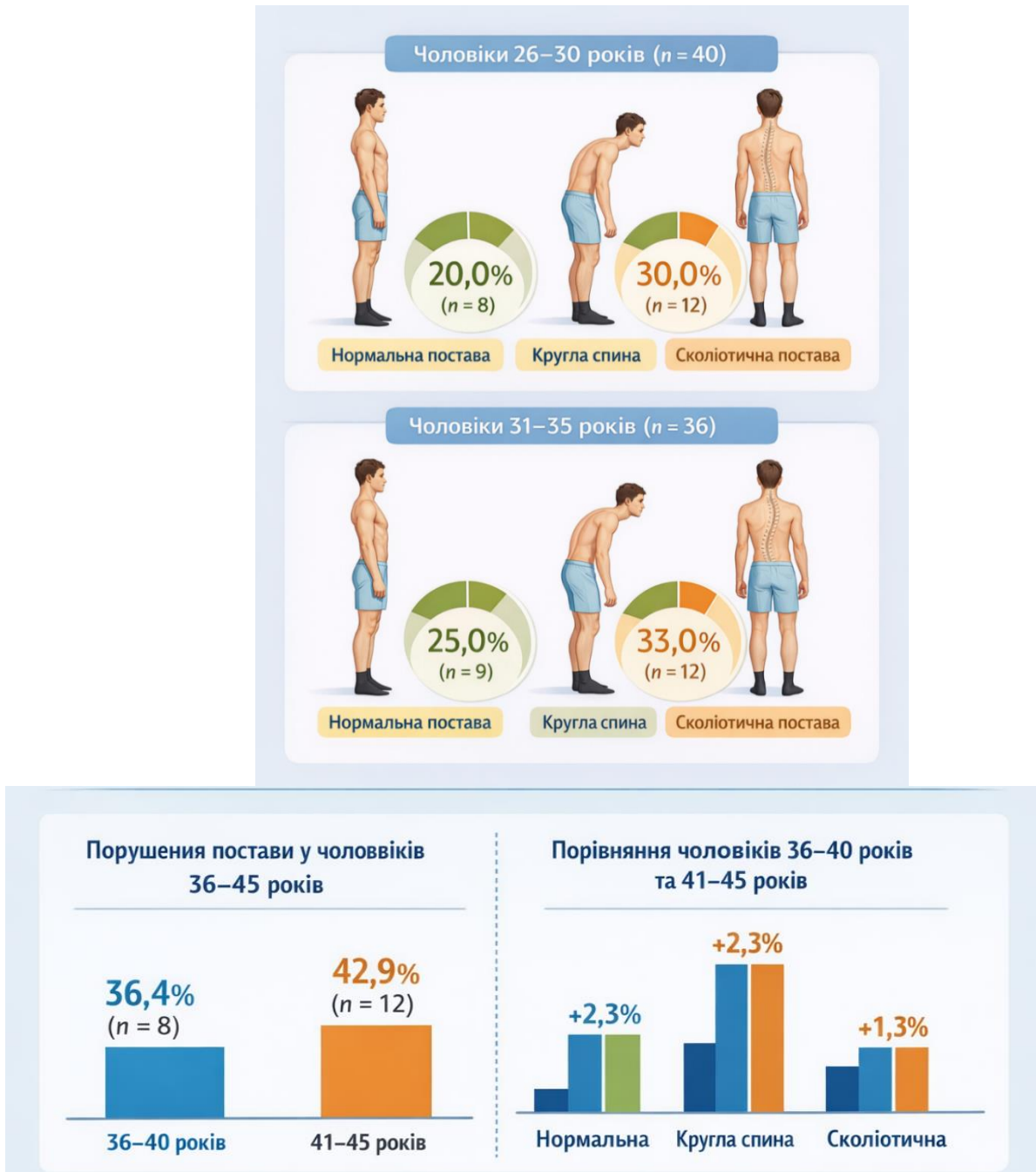


Рис. 6. Стан ПОТ чоловіків 26-45 років [4]

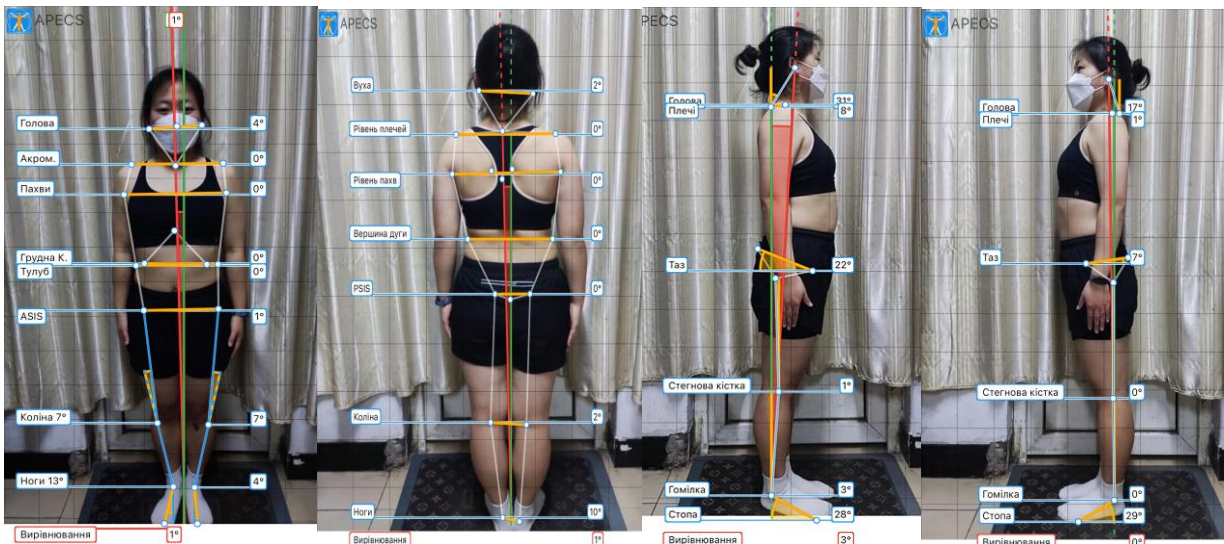


Рис. 7. Морфофункціональний профіль мешканки м. Чжоукоу, Китай

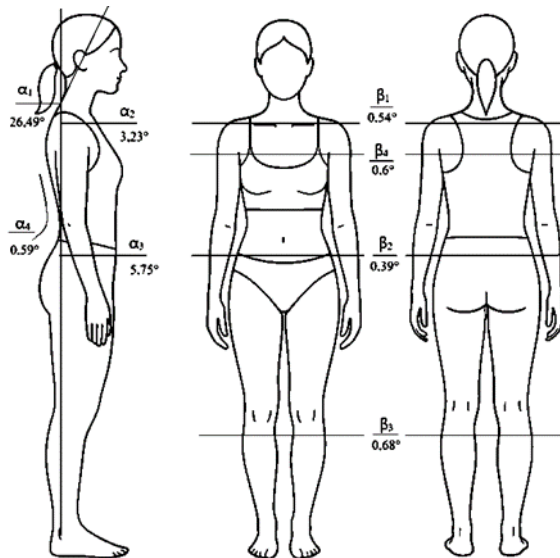


Рис. 8. Узагальнений біогеометричний профіль нормальної постви жінок першого періоду зрілого віку з м. Чжоукоу, Китай (n=8), де α_1 – кут нахилу голови в сагітальній площині, α_2 – симетричність плечового поясу в сагітальній площині, α_3 – кут нахилу тазу в сагітальній площині, α_4 – зміщення тіла в сагітальній площині, β_1 – симетричність плечового поясу у фронтальній площині, β_2 – кут нахилу тазу у фронтальній площині, β_3 – рівень колін у фронтальній площині, β_4 – рівень лопаток у фронтальній площині

2. Аналітико-інтерпретаційний рівень (обробка та систематизація результатів). Наступним етапом функціонування моделі є аналітико-інтерпретаційний рівень, який передбачає інтеграцію та узагальнення отриманих емпіричних даних. На цьому рівні здійснюється їх статистична обробка, систематизація та інтерпретація з позицій сучасних біомеханічних та функціональних концепцій.

Ключовими компонентами цього рівня є:

класифікація типів постви та визначення характеру постуральних відхилень; визначення факторів ризику, які можуть сприяти формуванню або прогресуванню постуральних порушень.

Результати досліджень С. Ватаманюка та Ю. Руденко (рис. 6) дозволяють простежити еволюцію постуральних порушень у континуумі зрілого віку, що є критично важливим для розробки диференційованих, науково

обґрунтованих корекційно-профілактичних програм, інтегрованих у систему оздоровчих заходів [4].

Компаративний аналіз результатів констатувальних експериментів, проведених у межах наукової школи професора В. Кашуби, дозволяє систематизувати вікову динаміку деградації ПОТ чоловіків першого (26–35 років) та другого (36–45 років) періодів зрілого віку, демонструючи закономірності формування структурно-функціональних дисбалансів ОРА [4].

Системний аналіз отриманих даних обґрунтовує доцільність впровадження багаторівневої етапної системи профілактико-корекційних заходів, яка передбачає диференціацію програм залежно від вікових і морфофункціональних особливостей контингенту. У віковій групі 26–35 років пріоритетними завданнями є стабілізація ПОТ, формування та закріплення оптимального біогеометричного профілю тіла, підтримка

нормальної симетрії сегментів та забезпечення гармонійного взаємодіяння м'язово-скелетних структур. У віковому сегменті 36–45 років акцент зміщується на реституцію рухливості грудного відділу хребта, корекцію м'язового дисбалансу та нейтралізацію функціональних проявів «круглої спини», що є наслідком вікової адаптації та деструктивного впливу статичної напруги. Таким чином, інтеграція результатів зазначених досліджень створює науково обґрунтовану платформу для розробки індивідуалізованих та диференційованих профілактико-корекційних програм, які враховують комплекс морфологічних, біомеханічних і нейром'язових показників, забезпечуючи ефективну підтримку морфофункціонального стану ОРА та формування довготривалої постуральної стійкості у контексті системного підходу до оздоровчого процесу [4];

оцінювання симетрії сегментів тіла та взаємного розташування анатомічних структур.

Оцінювання симетрії сегментів тіла та взаємного розташування анатомічних структур є базовим компонентом комплексного вивчення морфофункціонального статусу жінок першого періоду зрілого віку. Дослідження, проведене Хуан Хуана під науковим керівництвом проф. В. Кашуби, базувалося на використанні програмного забезпечення APECS AI (рис. 7). Методологічний дескриптор дослідження базується на застосуванні високотехнологічного інструментарію APECS AI, що дозволило здійснити прецизійну верифікацію морфофункціональних параметрів та детермінувати архітектоніку тіла через призму системно-структурного підходу. У результаті математико-статистичного моделювання було

експліковано Узагальнений біогеометричний профіль нормальної постави репрезентативної вибірки жінок першого періоду зрілого віку (м. Чжоукоу, КНР; n=8). Концептуалізація морфофункціонального профілю реалізована через дворівневу площинну диференціацію, що забезпечує холістичне розуміння статички опорно-рухового апарату (рис. 8).

оцінка постуральної стабільності та здатності до підтримання рівноваги тіла.

У роботах С. Ватаманюка статокінетична функція чоловіків 26–35 років аналізувалася через призму стабілометричних показників, що відображають мікроколивання центру тиску (ЦТ) у просторі (табл. 2).

Такі кількісні параметри дозволяють об'єктивно оцінити динаміку постуральної стабільності, визначити рівень адаптивної здатності ОРА та ідентифікувати потенційні дисбаланси, які можуть призводити до формування функціональних порушень. Результати досліджень демонструють, що тип постави суттєво впливає на параметри стабільності, що підтверджує необхідність індивідуалізованого підходу до корекційно-профілактичних програм у контингенті чоловіків зрілого віку; виявлення біомеханічних дисбалансів, що виникають унаслідок асиметрії м'язового тонуусу або порушення рухових стереотипів.

Системний аналіз моторики чоловіків другого періоду зрілого віку, реалізований через поєднання методології FMS та цифрового профілювання біогеометричного профілю постави, дозволив Ю. Руденко експлікувати низку статистично значущих закономірностей [4] (рис. 9)

Таблиця 2

Порівняльний аналіз показників вертикальної стійкості тіла чоловіків 26–30 і 31–35 років із круглою спиною під час виконання проби Ромберга із розплющеними очима (n = 20)

Досліджувані показники	Розрахункові показники				t	p
	26–30 (n = 8)		31–35 (n = 12)			
	\bar{x}	s	\bar{x}	s		
Q _x : розкид у фронтальній площині, мм	1,4	0,3	1,6	0,3	0,88	0,391
Q _y : розкид у сагітальній площині, мм	2,4	0,4	2,5	0,5	0,53	0,606
Q: середній розкид, мм	2,5	0,5	2,7	0,5	0,70	0,492
V: середня швидкість переміщення ЦТ, мм·с ⁻¹	9,3	0,5	9,3	0,5	0,38	0,706
L _x : довжина траєкторії ЦТ у фронтальній площині, мм	73,9	1,0	74,6	0,5	1,86	0,092
L _y : довжина траєкторії ЦТ у сагітальній площині, мм	139,8	1,0	153,5*	0,8	31,80	0,001
ЯФР: якість функції рівноваги, %	81,1	0,8	78,7*	0,8	6,63	0,001

Примітка. * – різниця є статистично значущою на рівні p < 0,001

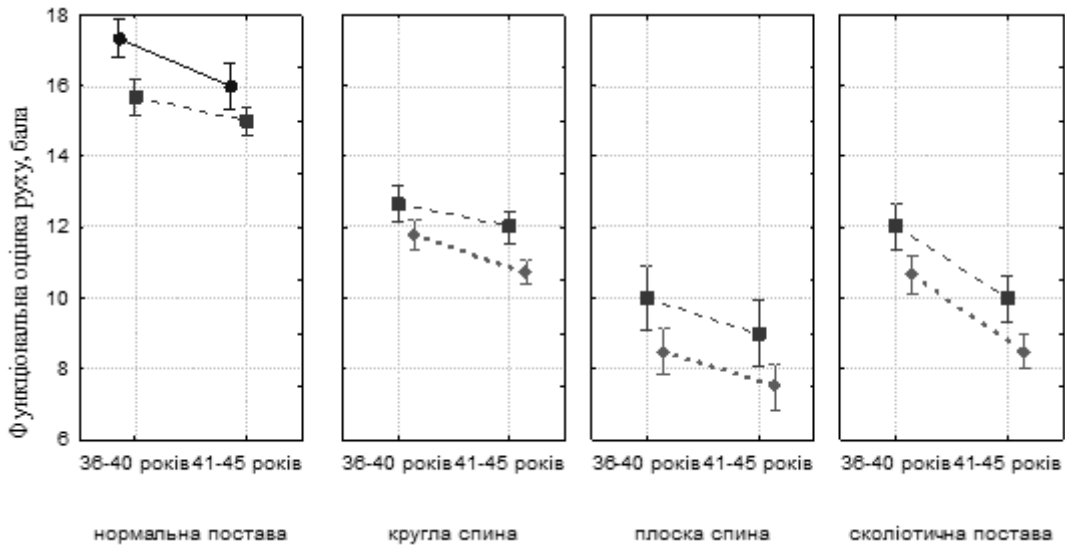


Рис. 9. Залежність функціональної оцінки руху від рівня стану біогеометричного профілю постави та типу постави чоловіків 36 – 45 років (n = 50):

■ - високий стан біогеометричного профілю; □ - середній; ◆ - низький

Використання процедури апостеріорних множинних порівнянь за критерієм Дункана дало змогу верифікувати ієрархічну детермінацію функціональних можливостей залежно від рівня стану біогеометричного профілю постави. Результати дослідження продемонстрували, що функціональна оцінка рухової активності чоловіків вікової підгрупи 36–40 років із високим рівнем стану біогеометричного профілю постави є статистично значуще вищою ($p < 0,05$) порівняно з відповідними показниками чоловіків із середнім та низьким рівнями стану профілю у межах усіх вікових підгруп. Аналогічно, функціональна оцінка чоловіків цієї ж вікової категорії із середнім рівнем стану біогеометричного профілю постави достовірно перевищує ($p < 0,05$) показники тих, у кого відзначається низький рівень обох вікових підгруп. Водночас чоловіки з низьким рівнем стану біогеометричного профілю постави демонструють функціональні результати, що статистично значуще ($p < 0,05$) перевищують аналогічні показники чоловіків із низьким рівнем обох вікових підгруп. При цьому встановлено, що між функціональними оцінками рухової сфери чоловіків із однаковим рівнем стану біогеометричного профілю постави залежно від належності до різних вікових підгруп статистично значущих відмінностей не виявлено ($p > 0,05$) [4].

Подальший дисперсійний аналіз дав змогу ідентифікувати статистично значущий ($p < 0,05$) вплив стану біогеометричного профілю постави на параметри витривалості м'язів живота, а також рухливості тазостегнового суглоба та поперекового відділу хребта у чоловіків 36–45 років, що зумовило необхідність врахування цих функціональних характеристик при формуванні моделі корекційно-профілактичних заходів. Отримані дані демонструють, що розроблення комплексних програм функціональної оптимізації повинно передбачати не лише диференційоване урахування рівня стану біогеометричного профілю

постави, але й інтеграцію багатовимірних оцінок рухових функцій, що дозволяє реалізувати диференційований підхід у контексті превентивної кінезіології для чоловіків другого періоду зрілого віку [4].

Аналітичний етап дозволяє перейти від простого опису показників до поглибленого розуміння механізмів формування постуральних дисфункцій, що є необхідною умовою для розроблення ефективних профілактико-корекційних заходів.

3. Прогностично-проектувальний рівень постає як ключовий етап формування науково обґрунтованих рішень, виконуючи функцію концептуального мосту між результатами теоретичного та аналітичного дослідження і практичною імплементацією корекційно-профілактичних заходів. У межах цього рівня здійснюється системне моделювання подальших профілактико-корекційних впливів із урахуванням багатовимірних характеристик морфофункціонального стану суб'єкта, що забезпечує можливість не лише прогнозування ефективності запланованих заходів, але й визначення оптимальних стратегічних напрямів оздоровчої діяльності, інтегрованих у цілісну систему управління постуральним та функціональним статусом ОРА.

Ключовими компонентами прогностично-проектувального рівня є:

проектування профілактико-корекційних програм, спрямованих на оптимізацію ПОТ та відновлення сегментарної симетрії ОРА, що передбачає системну інтеграцію діагностичних даних у формування цілеспрямованих профілактико-корекційних програм;

індивідуалізація навантажень, яка реалізується шляхом комплексного урахування вікових, морфологічних, біомеханічних та функціональних характеристик суб'єкта, з метою максимізації ефективності та безпеки профілактико-корекційних

заходів та забезпечення адекватної адаптаційної відповіді організму;

визначення цільових корекційних впливів, орієнтованих на усунення та компенсаторне нівелювання виявлених дисбалансів у морфофункціональних параметрах тіла, що забезпечує цілісність і координацію адаптаційних процесів на рівні сегментарної та системної інтеграції;

прогнозування динаміки змін постурального статусу, яке передбачає оцінку ефективності реалізації запропонованих програм у режимі реального часу та можливість корекції інтенсивності й спрямованості заходів відповідно до фактичної реакції організму.

Таким чином, прогностично-проектувальний рівень забезпечує концептуальний та методологічний перехід від діагностично-аналітичної фази до практичного конструювання оздоровчих технологій, формуючи науково обґрунтовану базу для подальшої імплементації комплексних корекційно-профілактичних програм у сфері кінезіології та фізкультурно-оздоровчої діяльності, що забезпечує інтеграцію теоретичних моделей із практичною реалізацією і гарантує ефективність адаптаційних процесів у цільових групах суб'єктів.

4. Практико-реалізаційний рівень (впровадження профілактико-корекційних заходів).

Практико-реалізаційний рівень постає як ключовий етап прагматичної екстраполяції теоретико-методологічних конструктів у площину цілеспрямованої оздоровчої діяльності, де відбувається інтеграція науково обґрунтованих моделей у конкретні функціональні практики. На даному рівні формується системна конвергенція результатів діагностичних процедур із параметрами функціональної активності, що забезпечує трансформацію теоретичних і концептуальних моделей у дієвий інструментарій корекції та відновлення біомеханічного балансу ОРА.

До основних компонентів практико-реалізаційного рівня належать:

таргетна корекція сегментарної конфігурації – застосування селективного арсеналу кінезіологічних засобів, детермінованих для реституції оптимальної біогеометричної архітекtonіки та нівелювання просторової дисиметрії ОРА. Даний підхід передбачає диференційований вплив на конкретні сегменти тіла відповідно до індивідуальної морфофункціональної структури;

функціональна стабілізація соматичного статусу – інтеграція високотехнологічних стабілізаційних тренінгів, спрямованих на ескалацію біомеханічної резистентності хребтovo-тазового комплексу та оптимізацію розподілу гравітаційних і векторних навантажень. Цей компонент формує основу для стійкої соматичної адаптації до зовнішніх і внутрішніх механічних впливів;

модуляція постурального праксису – вдосконалення механізмів антигравітаційного забезпечення та пропріоцептивної аферентації, що закладає фундамент для формування стабільної нейродинамічної стереотипії рухів. Реалізація даного процесу сприяє оптимізації координаційних патернів та підвищенню ефективності моторного контролю;

процесуальний моніторинг ефективності – постає як перманентна верифікація адаптаційних зсувів безпосередньо у фазі реалізації корекційно-профілактичних програм, що забезпечує можливість оперативної та диференційованої корекції інтенсивності впливу з урахуванням індивідуального біомеханічного відгуку. Такий підхід гарантує адекватну реакцію соматичного організму на програмовані навантаження та виступає ключовим механізмом забезпечення функціональної результативності оздоровчих заходів, спрямованих на оптимізацію морфофункціонального стану ОРА.

Системна реалізація даного рівня ініціює процеси морфофункціональної регенерації та забезпечує прогресуючу нормалізацію біогеометричного профілю. Це трансформує пасивну структуру постави у динамічно стійку, енергоефективну систему, здатну до автономної підтримки біомеханічного гомеостазу в умовах екзогенних навантажень.

5. Контрольно-оцінювальний рівень (зворотний зв'язок та корекція програм).

Епістемічним завершенням архітекtonіки розробленої системної парадигми виступає контрольно-оцінювальний рівень, що детермінує функціональну лабільність та адаптивність усієї моделі через реалізацію принципів негативного зворотного зв'язку. Даний рівень забезпечує верифікацію результативності впроваджених заходів та здійснює моніторинг стабільності гомеостазу ПОТ.

До основних складових цього рівня належать: реєстраційно-діагностичний вектор – здійснення ітераційної (повторної) діагностики ПОТ з метою об'єктивізації морфофункціональних зрушень у часовому континуумі;

компаративний аналіз динаміки ПОТ – математико-статистичне зіставлення вхідних та результуючих показників біогеометричного профілю для виявлення вектору трансформацій кінематичного ланцюга;

аксіологічна експертиза корекційних впливів – комплексна оцінка ефективності реалізованих програм, що базується на критеріях досягнення цільового рівня функціональної мобільності та стабілізації постави;

адаптивно-корекційна оптимізація – прецизійне вдосконалення змістовно-методичного наповнення програм на основі отриманої аналітичної інформації, що забезпечує індивідуалізацію та гнучкість оздоровчого процесу.

Екпліцитна наявність контрольно-оцінювального рівня детермінує архітекtonічну завершеність системи, трансформуючи її з лінійної послідовності дій у динамічний, саморегульований комплекс. Це забезпечує ітераційну циклічність та високу адаптивну лабільність профілактико-корекційного процесу, що дозволяє системі оперативно реагувати на варіативність індивідуальних морфофункціональних відгуків.

Ключові аспекти функціонування даного рівня:

безперервна оптимізація змістовно-методичного інструментарію на основі ретроспективного аналізу отриманих результатів;

здатність системи підтримувати задані параметри біогеометричного профілю через механізм прецизійної корекції відхилень;

можливість наукового обґрунтування ефективності кожного етапу корекційно-профілактичних заходів через зіставлення планованих та фактичних показників ПОТ.

Таким чином, контрольньо-оцінювальний рівень виступає не просто стадією перевірки, а інтелектуальним ядром системи, яке гарантує її релевантність сучасним вимогам доказової кінезіології та забезпечує довгострокову прогностичну ефективність профілактико-корекційної діяльності.

Дискусія. Результати проведеного дослідження підтверджують, що системна парадигма діагностики ПОТ є ключовим компонентом формування архітекtonіки профілактико-корекційної діяльності у осіб зрілого віку [4, 19]. Синтез аналітичних показників біогеометричного профілю постави та функціональної оцінки рухів дозволяє інтегрувати діагностичні дані в багатовимірну модель оцінки морфо-функціонального статусу, що відкриває можливості для диференційованого підходу до корекційно-профілактичних заходів [9, 10, 15]. Виявлено, що високий рівень стану біогеометричного профілю постави корелює із покращеною функціональною мобільністю та стабільністю ОРА, що підтверджує результати попередніх досліджень у сфері кінезіології та фізкультурно-спортивної реабілітації [1, 6, 11, 20].

Дискусійно важливим є те, що застосування системного підходу до діагностики ПОТ забезпечує методологічну основу для реалізації прогностично-проектувального та практико-реалізаційного рівнів корекційної діяльності. На прогностично-проектувальному рівні можлива індивідуалізація програм із урахуванням вікових, морфологічних та функціональних особливостей суб'єктів, що забезпечує точне визначення цільових корекційних впливів і прогнозування динаміки змін постурального статусу. На практико-реалізаційному рівні відбувається трансформація теоретико-методологічних конструкцій у конкретні оздоровчі програми, включно з таргетною корекцією сегментарної конфігурації, стабілізаційними тренінгами та моніторингом ефективності.

Висновки. Формування системної парадигми діагностики ПОТ дозволяє не лише об'єктивізувати поточний стан біогеометричного профілю, а й верифікувати валідизовані діагностичні маркери. Останні виступають фундаментальними орієнтирами для проектування прецизійних профілактико-корекційних програм, забезпечуючи перехід від загальнооздоровчих підходів до індивідуалізованих технологій реституції ОРА. Водночас, отримані результати вказують на необхідність подальших досліджень у напрямі визначення оптимальних параметрів навантажень і алгоритмів індивідуалізації програм для різних категорій осіб зрілого віку з урахуванням їхніх особливостей ПОТ.

Література

1. Демьохін Д., Асаулук І. Стан біомеханіки постави та особливості соматометричних показників жінок другого періоду зрілого віку. Спортивний вісник Придніпров'я. 2024. № 1. С. 34–42. DOI:10.32540/2071-1476-2024-1-034.
2. Кашуба В., Попадоха Ю. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень: монографія. К. Центр учбової літератури, 2018. 768 с.
3. Кашуба В., Гончарова Н., Носова Н. Біомеханіка просторової організації тіла людини: теоретичні та практичні аспекти Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2020. 2. 67–85.
4. Кашуба В. О., Григус І. М., Руденко Ю. В. 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. pp. 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>
5. 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. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.10>.
6. Лазько О. Фактори ризику виникнення порушень кістково-м'язової системи у жінок працездатного віку під впливом негативних чинників трудового середовища. Спортивний вісник Придніпров'я. 2021. 2. 75–84.
7. Ткачова А. І. Диференційований підхід у заняттях оздоровчим фітнесом жінок першого періоду зрілого віку з урахуванням просторової організації тіла: дис ... доктора філ.: 017. Київ. 2020. 262 с.
8. Cook G., Burton L., Hoogenboom B., Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. *Int J Sports Phys Ther.* 2014 May;9(3):396–409, part 1.
9. Cunningham D. J., Ohles J. A. Women and physical fitness. In *Women's Health on the Internet*, 2023:85–98. CRC Press. https://doi.org/10.1300/j138v04n02_08.
10. Chen B. Research on the application of marketing strategy of national fitness exercise and dance events in the construction of sports culture based on big data technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences.* Sciendo, 2024. №9(1). <https://doi.org/10.2478/amns.2023.1.00077>
11. Harvey R., Peper E., Mason L., Joy M. Effect of posture feedback training on health. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 45(2):59–65. 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-020-09457-0>
12. Hellem T., Dolan H., Parker M., Taylor-Piliae R. The Perspectives and Experiences of Women Who Attend a Mind-Body Dance Fitness Program: A Qualitative Descriptive Study. *Journal of Behavioral Health and Psychology*, 2023; 12(2). <https://doi.org/10.33425/2832-4579/23053>
13. Kashuba V., Tomilina Y., Byshevets N., Khrypko I., Stepanenko O., Grygus I., Smoleńska O., Savliuk S. Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 2020. 20(1), 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>
14. Lazko O., Byshevets N., Kashuba V., Lazakovych Yu., Grygus I., Andreieva N., Skalski D. Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2021. 21(3), 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06>
15. Lazko O., Byshevets N., Plyeshakova O., Lazakovych Yu., Kashuba V., Grygus I., Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. Determinants of office syndrome among women of working age. *Journal of Physical Education and Sport.* Vol 21 (Suppl. issue 5), 2827–2834. DOI:10.7752/jpes.2021.s5376.
16. Podrihalo O., Podrihalo L., Podvalenko O., Perevoznyk V., Paievskiy V., Sokol K. Use of indices to assess women's health in wellness fitness. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 2024;28(2):132–140. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0207>
17. Reppa C. M., Bogdanis G. C., Stavrou N.A.M., Psychountaki M. The Effect of Aerobic Fitness on Psychological, Attentional and Physiological Responses during a Tabata High-Intensity Interval Training Session in Healthy Young Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023;20(2):1005. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021005>
18. Samoiluk O.V., Kashuba V.O., & Grygus I.M. (2025). Biological prerequisites for developing the concept of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women of the first period of mature age with different states of biomechanics of the spatial organization of the body. *Rehabilitation and Recreation*, 19(3), 117–128. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.3.10>
19. Silva M. M., Santos A. M., Arossi G. A. Body posture and the state of mood in women. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 25:e95862. 2023. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2023v25e95862>
20. Tkachova A., Dutchak M., Kashuba V., Goncharova N., Lytvynenko Y., Vako I., Kolos S., Lopatskyi S. Practical implementation of differentiated approach to developing water aerobics classes for early adulthood women with different types of body build. *Journal of*

Physical Education and Sport. 2020. 20. (S. 1). 456-60. DOI:10.7752/jpes.2020.s1067

References

1. Demjokhin, D., Asauluk I. (2024). Stan biomekhaniky postavy ta osoblyvosti somatometrychnykh pokaznykiv zhinok inshoho periodu zriloho viku [The study of biomechanics will reveal the peculiarities of somatometric indicators of women of another period of adulthood]. Sportyvnyy visnyk Prydniprov'ya. No. 1. pp. 34–42. DOI:10.32540/2071-1476-2024-1-034. [in Ukrainian].
2. Kashuba V., Popadyukha Y. (2018). Biomekhanika prostоровoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: suchasni metody ta zasoby diahnostyky i vidnovlennya porushen' [Biomechanics of the spatial organization of the human body: modern methods and means of diagnosis and restoration of disorders]: monohrafiya. K. Tsentr uchbovoyi literatury, 768 s. [in Ukrainian].
3. Kashuba V., Honcharova N., Nosova N. (2020). Biomekhanika prostоровoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: teoretychni ta praktychni aspekty [Biomechanics of the spatial organization of the human body: theoretical and practical aspects]. Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu. 2. 67-85. [in Ukrainian].
4. Kashuba V.O., Grygus I.M., Rudenko YU.V. (2023). Stan prostоровoyi orhanizatsiyi tila osib zriloho viku: vykyk s'ohodennya Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 56-68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7> [in Ukrainian].
5. Kashuba V.O., Samoiliuk O.V., Shevchuk O.M., Yarmolinsky L.M., Pokropivny O.M. (2025). Osoblyvosti bioheometrychnoho profilu postavy zhinok pershoho periodu zriloho viku [The specifics of the biogeometric profile are given to women in the first stage of adulthood]. Sports medicine, physical therapy and ergotherapy. 2025.1. 67-77. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.10> [in Ukrainian].
6. Laz'ko O. (2021). Faktory ryzyku vynyknennya porushen' kistkovo-m'yazovoyi systemy u zhinok pratsezdatsnoho viku pid vplyvom nehatyvnykh chynnykiv trudovoho seredovyscha [Risk factors for the occurrence of disorders of the musculoskeletal system in women of working age under the influence of negative factors of the working environment], Sportyvnyy visnyk Prydniprov'ya. 2. 75-84. [in Ukrainian].
7. Tkacheva A.I. (2020). Differentiated approach in health fitness classes of women in the first period of adulthood, taking into account the spatial organization of the body [Differentiated approach in health fitness classes of women in the first period of adulthood, taking into account the spatial organization of the body]. Candidate's thesis. Kyiv: NUFVSU [in Ukrainian].
8. Cook G., Burton L., Hoogenboom B., Voight M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. Int J Sports Phys Ther. 9(3):396-409.part 1. PMID: PMC4060319
9. Cunningham D.J., Ohles J.A. (2023). Women and physical fitness. In Women's Health on the Internet, 85–98. CRC Press. https://doi.org/10.1300/j138v04n02_08
10. Chen Bo. (2023). Research on the application of marketing strategy of national fitness exercise and dance events in the construction of sports culture based on big data technology. Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, 9. <https://doi.org/10.2478/amns.2023.1.00077>
11. Harvey R., Peper E., Mason L., Joy M. (2020). Effect of posture feedback training on health. Appl Psychophysiol Biofeedback. 45(2):59-65. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-020-09457-0>
12. Hellem T., Dolan H., Parker M., Taylor-Piliae R. (2023). The Perspectives and Experiences of Women Who Attend a Mind-Body Dance Fitness Program: A Qualitative Descriptive Study. Journal of Behavioral Health and Psychology, 12(2). <https://doi.org/10.33425/2832-4579/23053>
13. Kashuba V., Tomilina Y., Byshevets N., Khrypko I., Stepanenko O., Grygus I., Smoleńska O., Savliuk S. (2020). Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. Teoriâ Ta Metodika Fizičného Vihovannâ, 20(1), 12-17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>
14. Lazko O., Byshevets N., Kashuba V., Lazakovych Yu., Grygus I., Andreieva N., Skalski D. (2021). Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. Teoriâ ta Metodika Fizičného Vihovannâ. 21(3), 227-234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06>
15. Lazko O., Byshevets N., Plyeshakova O., Lazakovych Yu., Kashuba V., Grygus I., Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. (2021). Determinants of office syndrome among women of working age. Journal of Physical Education and Sport. Vol 21 (Suppl. issue 5), 2827–2834. DOI:10.7752/jpes.2021.s5376
16. Podrihalo O, Podrigalo L, Podavalenko O, Perevoznyk V, Paievskiy V, Sokol K. (2024). Use of indices to assess women's health in wellness fitness. Pedagogy of Physical Culture and Sports, 28(2):132–140. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0207>
17. Reppa C.M., Bogdanis G.C., Stavrou NAM, Psychountaki M. (2023). The Effect of Aerobic Fitness on Psychological, Attentional and Physiological Responses during a Tabata High-Intensity Interval Training Session in Healthy Young Women. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(2):1005. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021005>
18. Samoiliuk O.V., Kashuba V.O., & Grygus I.M. (2025). Biological prerequisites for developing the concept of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women of the first period of mature age with different states of biomechanics of the spatial organization of the body. Rehabilitation and Recreation, 19(3), 117–128. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.3.10>
19. Silva M.M., Santos A.M., Arossi G.A. (2023). Body posture and the state of mood in women. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 25:e95862. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2023v25e95862>
20. Tkachova A., Dutchak M., Kashuba V., Goncharova N., Lytvynenko Y., Vako I., Kolos S., Lopatskyi S. (2020). Practical implementation of differentiated approach to developing water aerobics classes for early adulthood women with different types of body build. Journal of Physical Education and Sport. 20. (S.1). 456-60. DOI:10.7752/jpes.2020.s1067