

УДК 796.015.1:612.7:004.8

DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2026-1.2>**Асаулюк Інна Олексіївна**доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор,  
декан факультету фізичного виховання і спорту

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ORCID ID: 0000-0001-8119-2726

**Самойлюк Оксана Валеріївна**кандидат наук з фізичного виховання і спорту,  
викладач кафедри медико-біологічних основ

фізичного виховання і фізичної реабілітації

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ORCID ID: 0000-0003-1965-0946

**Козловська Світлана Олександрівна**

доктор філософії з фізичної культури і спорту,

викладач кафедри теорії і методики фізичного виховання

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ORCID ID: 0000-0001-8696-9354

## ІЄРАРХІЯ ПРЕДИКТОРІВ ФОРМУВАННЯ ТИПУ ПОСТАВИ ЖІНОК ПЕРШОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ НА ОСНОВІ КЛАСИФІКАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДЕРЕВА РІШЕНЬ

**Актуальність проблеми.** *Формування типу постави жінок першого періоду зрілого віку визначається багатьма морфофункціональними та особистісними факторами. Незважаючи на численні дослідження, бракує системних моделей, що дозволяють інтегрувати біогеометричні параметри, фізичну підготовленість та особистісні характеристики для прогнозування типу постави.*

**Мета дослідження** – обґрунтувати і реалізувати застосування методу дерева рішень для ідентифікації ієрархії ключових предикторів формування типу постави жінок 25–34 років та визначення їх внеску у формування нормальної, круглої та сколіотичної постави.

**Методи дослідження.** *Дослідження проведено на вибірці з 36 жінок, стратифікованих на дві вікові підгрупи: 25–29 та 30–34 років. Тип постави визначали за біогеометричними параметрами хребта, плечового та тазового поясів, а також за показниками фізичної підготовленості та особистісними характеристиками. Для ідентифікації ключових предикторів застосовано метод дерева рішень, що дозволяє формувати ієрархію змінних, визначати критичні порогові значення та оцінювати точність класифікації.*

**Результати дослідження.** *Модель дерева рішень продемонструвала високу точність класифікації типів постави та виділила найбільш інформативні предиктори, що визначають належність до нормальної, круглої або сколіотичної постави. Отримані дані дозволили встановити ієрархію впливу морфофункціональних і фізичних параметрів на тип постави та окреслити пріоритетні напрями корекції.*

*Результуючі вектори проведеного дослідження постулюють, що імплементація адаптивного алгоритмічного моделювання на основі дерев рішень постає репрезентативним та високоефективним інструментом багатовимірної детермінації морфофункціонального статусу та кондиційного профілю жінок. Використання зазначеного математично-статистичного апарату дозволяє подолати лінійність традиційних методів аналізу, забезпечуючи глибинну верифікацію інтеркореляційних зв'язків між антропометричними даними та функціональними детермінантами соматичного здоров'я. Встановлено, що*



*архітектоніка побудованих прогнозних моделей не лише детермінує етіологічні чинники формування певних типів постави, а й слугує методологічним підґрунтям для парадигмального перегляду стратегій корекційно-профілактичних заходів. Це створює умови для: когнітивного моделювання корекційно-профілактичного вектору: перехід від уніфікованих підходів до прецизійної диференціації засобів фізичного впливу; методологічної обґрунтованості корекційно-профілактичних заходів: валідація оздоровчих програм через призму ієрархічної класифікації предикторів морфологічної стабільності; вітальної індивідуалізації: оптимізація тренувального континууму шляхом урахування вікової гетерохронності розвитку та специфіки біомеханічного гомеостазу різних вікових когорт. Таким чином, застосування інтелектуального аналізу даних у межах фізкультурно-оздоровчої діяльності трансформує емпіричний досвід у науково верифіковану систему персоніфікованого супроводу, що суттєво інтенсифікує прогностичну спроможність превентивної кінезіології.*

**Ключові слова:** *постава, біогеометричний профіль, морфофункціональний стан, фізична підготовленість, класифікаційний аналіз, дерево рішень, корекційно-профілактичні заходи, жінки 25–34 років.*

**Вступ.** Сучасна парадигма розвитку фізичної культури і спорту характеризується переходом від емпірично-описових підходів до використання інструментів математичного моделювання та інтелектуального аналізу даних [3, с. 57–58; 12, с. 352–353; 13, с. 2827–2828]. В умовах зростання обсягів морфофункціональної та біомеханічної інформації актуалізується проблема обґрунтованої класифікації стану опорно-рухового апарату та фізичної підготовленості різних контингентів населення [7, с. 408–409; 8, с. 148–149; 14, с. 228–229]. Особливої значущості ця проблема набуває у дослідженнях жінок різного віку, де процеси морфофункціональної перебудови організму поєднуються з віковими, гормональними та поведінковими чинниками, що детермінують формування біогеометричного профілю постави [1, с. 407–408; 5, с. 500–501].

Аналіз сучасних наукових праць свідчить про активне впровадження методів машинного навчання у спортивну науку, біомеханіку та фізкультурно-спортивну реабілітацію [11, с. 249–250]. На думку фахівців [11, с. 251–252] алгоритми дерев рішень є ефективним інструментом для виявлення нелінійних взаємозв'язків між змінними, ідентифікації ієрархії предикторів та побудови інтерпретованих прогностичних моделей. Їх використання дозволяє переходити від фрагментарного аналізу окремих показників до формування системних моделей, що відображають структуру взаємодії морфологічних, функціональних і психоемоційних чинників [2, с. 34–35; 6, с. 149–150; 9, с. 80–81].

Попри наявність значного масиву досліджень, присвячених вивченню біомеханічних параметрів постави та фізичної підготовленості, у більшості з них домінують традиційні статистичні підходи (кореляційний, регресійний, дисперсійний аналіз), які не повною мірою враховують багатовимірність і нелінійний характер взаємодій між показниками. Водночас метод дерева рішень забезпечує: побудову ієрархічної моделі класифікації з визначенням найбільш інформативних предикторів; встановлення критичних порогових значень біогеометричних та функціональних показників; формування типологічних груп із подібним морфофункціональним профілем; створення підґрунтя для індивідуалізації корекційно-профілактичних програм.

Актуальність застосування зазначеного методу зумовлена також необхідністю розроблення інструментів підтримки педагогічного та реабілітаційного рішення в умовах варіативності індивідуальних характеристик жінок різного віку [1, с. 408–409; 6, с. 151–152; 10, с. 127–128; 15, с. 456–457]. Дерево рішень у цьому контексті виступає не лише статистичною процедурою, а й концептуальною моделлю структурного аналізу факторів ризику порушень постави та зниження фізичної працездатності.

Отже, використання методу дерева рішень у дослідженні особистісних проявів, біомеханічних параметрів і фізичної підготовленості жінок різного віку відповідає сучасним тенденціям цифровізації спортивної науки, забезпечує методологічну цілісність аналізу багатовимірних даних та відкриває перспективи для розроблення диференційованих програм фізкультурно-оздоровчого спрямування.

**Мета та завдання. Мета дослідження** – обґрунтувати та реалізувати застосування методу дерева рішень для ідентифікації й класифікації провідних біомеханічних, фізичних і особистісних характеристик жінок різного віку та визначення їх ролі у формуванні типу постави.

**Завдання:**

1. Систематизувати та визначити перелік провідних біомеханічних, фізичних і особистісних характеристик жінок, що впливають на формування постави.

2. Застосувати метод дерева рішень для ідентифікації ключових факторів, що визначають тип постави, та визначити їх пріоритетність шляхом розрахунку вагових коефіцієнтів.

**Методи дослідження.** У дослідженні взяли участь 36 жінок віком 25–34 років, яких було стратифіковано на дві вікові підгрупи: 25–29 років ( $n=18$ ) та 30–34 роки ( $n=18$ ). Дослідження проведено відповідно до етичних принципів, викладених у Declaration of Helsinki, схвалених World Medical Association. Усі учасниці надали інформовану згоду на участь.

Оцінювання типу постави здійснювали на основі аналізу біогеометричних показників у сагітальній та фронтальній площинах із подальшою класифікацією на: нормальну поставу, круглу спину та сколіотичну поставу. Додатково визначали показники фізичної підготовленості (силова витривалість м'язів тулуба, гнучкість, координаційні здібності) та особистісні характеристики за стандартизованими методиками.

Для ідентифікації та класифікації провідних біомеханічних, фізичних і особистісних предикторів формування типу постави застосовано метод дерева рішень – алгоритм контрольованого машинного навчання, що ґрунтується на принципі рекурсивного бінарного розщеплення вибірки.

Цільовою змінною моделі визначено тип постави (три класи), а незалежними змінними – комплекс біогеометричних параметрів, показників фізичної підготовленості та особистісних характеристик.

Побудова моделі передбачала такі етапи: *відбір предикторів* – до аналізу включали лише інформативні показники, що не демонстрували мультиколінеарності; *рекурсивне розщеплення вибірки* – на кожному кроці алгоритм визначав змінну, яка забезпечувала максимальне зменшення неоднорідності вузла (за критерієм інформаційного приросту / індексу Джині); *формування ієрархії предикторів* – змінні ранжувалися відповідно до їх внеску у пояснення варіативності цільової ознаки; *визначення порогових значень* – для кожного вузла встановлювали граничні показники, що забезпечували оптимальний розподіл досліджуваних між класами; *оцінка якості моделі* – визначали точність класифікації та стабільність структури дерева;

Перевагою застосованого підходу є можливість виявлення нелінійних взаємозв'язків між показниками, формування інтерпретованої ієрархічної структури факторів та визначення критичних порогових значень, що детермінують належність до певного типу постави. На відміну від традиційних кореляційних моделей, дерево рішень дозволяє отримати алгоритм прийняття рішення, придатний для подальшого використання у програмуванні корекційно-профілактичних заходів.

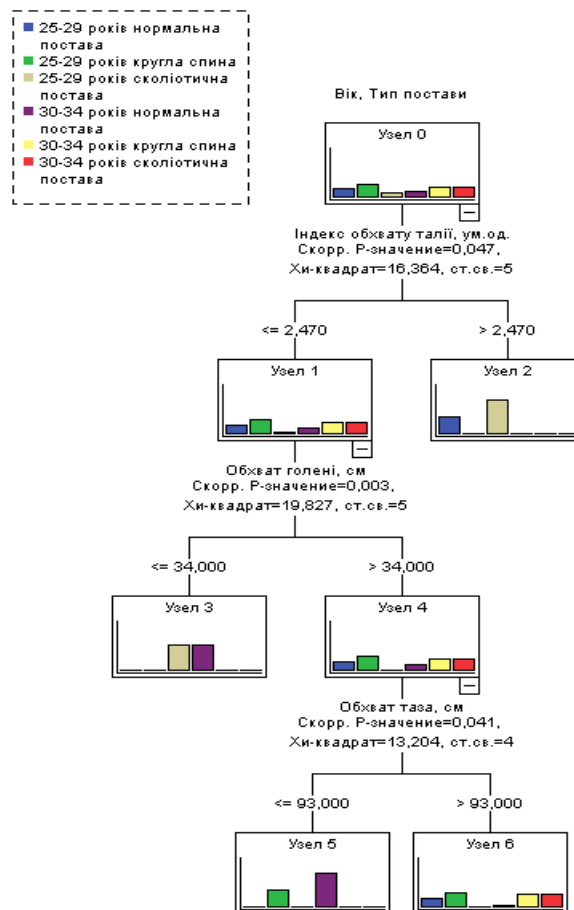
Статистичну обробку результатів здійснювали із застосуванням методів описової статистики та аналізу класифікаційної здатності моделі при рівні значущості  $p < 0,05$  [11, с. 254–255].

**Результати дослідження.** Встановлено, що вікові відмінності серед жінок першого періоду зрілого віку були найбільш експресивними за показником маси тіла, при цьому молодші учасниці (25–29 років) демонстрували тенденцію до нижчих величин маси тіла порівняно зі старшою підгрупою (30–34 років). Аналіз взаємозв'язків типу постави із соматометричними параметрами показав статистично значущі кореляції з довжиною тіла, індексом маси тіла (ІМТ), гармонійністю тілобудови за індексом Рорера, обхватом плеча та його відношенням до зросту. Виявлено, що жінки з круглою спиною характеризувалися меншою величиною зросту та більш вираженими пропорційними показниками порівняно з учасницями з нормальною та сколіотичною поставою.

З огляду на зазначені закономірності, цілком обґрунтованим є підхід до багатовимірної класифікації жінок з урахуванням двох детермінант – віку та типу постави – на основі комплексного аналізу соматометричних параметрів (рис. 1).

Результати побудованого дерева рішень продемонстрували чітку ієрархічну структуру предикторів, що дозволяє диференціювати досліджуваних за сукупністю морфофункціональних ознак. Первинним роздільним критерієм слугував індекс обхвату талії, причому більшість учасниць (91,7%,  $n=33$ ) характеризувалися величинами індексу  $\leq 2,47$  ум.од. Серед цієї підгрупи ключовими факторами подальшого стратифікаційного поділу виступали обхват голені та обхват таза: жінки з обхватом голені  $\leq 34$  см становили 5,6% вибірки, тоді як учасниці з більшим обхватом – 86,1%. Натомість жінки з індексом обхвату талії  $> 2,47$  ум.од. склали меншість (8,3%,  $n=3$ ), з яких дві третини демонстрували нормальну поставу.

Деталізований аналіз внутрішніх поділів у підгрупі з обхватом голені  $\leq 34$  см виявив, що критичним предиктором став обхват таза: більшість жінок мали показники  $> 93$  см (77,8%,  $n=28$ ), а меншість  $\leq 93$  см (8,3%,  $n=3$ ). Така ієрархічна структура деревоподібної моделі дозволяє не лише визначити ключові соматометричні детермінанти, що обумовлюють тип постави, але й обґрунтувати пріоритети для корекційно-профілактичних втручань та адаптивного програмування фізичних навантажень.



**Рис. 1. Визначення соматометричних особливостей жінок 25–29 років та 30–34 років з різними типами постави за допомогою методу CHAID**

Тип постави виявився визначальним фактором при стратифікації вибірки. Аналіз вузлів побудованого дерева рішень показав такі закономірності: у вузлі 1 (жінки з індексом обхвату талії  $\leq 2,47$  ум.од.) більшість становили молодші жінки (25–29 років) з круглою спиною (27,9%); у вузлі 2 (індекс обхвату талії  $> 2,47$  ум.од.) – жінки 25–29 років із нормальною поставою (33,3%). У вузлі 3 (індекс обхвату талії  $\leq 2,47$  і обхват голені  $\leq 34$  см) розподіл був майже рівномірним серед жінок 30–34 років, тоді як у вузлі 4 (індекс обхвату талії  $\leq 2,47$  і обхват голені  $> 34$  см) більшість становили жінки 30–34 років з круглою спиною (29,0%).

У вузлі 5 (обхват таза  $\leq 93$  см) більшість були жінки 25–29 років із круглою спиною (33,3%), а у вузлі 6 (обхват таза  $>93$  см) – жінки 30–34 років з круглою спиною (29,8%). Отже, жінки з нормальною поставою та круглою спиною переважали у групах із більшими обхватами голені ( $>34$  см) та таза ( $>93$  см), що свідчить про зв'язок цих типів постави з більш вираженими пропорціями тіла.

З аналізу можна виділити низку закономірностей:

індекс обхвату талії є ключовим індикатором соматометричних відмінностей серед жінок 25–34 років; 91,7% вибірки мали нормальний індекс  $\leq 2,47$  ум.од.;

жінки з нормальною поставою відзначалися більш тонкою талією відносно зросту (індекс  $>2,47$  ум.од.);

обхват голені та таза є важливими предикторами соматометричних відмінностей: більшість жінок з обхватом голені  $>34$  см також мали обхват таза  $>93$  см, що свідчить про пропорційність тілобудови.

Жінки з нормальною поставою та круглою спиною переважали у групах із більшими обхватами голені та таза, підтверджуючи взаємозв'язок типу постави з морфологічними характеристиками.

Таким чином, виявлено, що жінки 25–34 років демонстрували стабільні антропометричні показники, характерні для гармонійного фізичного розвитку. Середня маса тіла становила 61,0 кг, а середня довжина тіла – 166,8 см. Відповідно до індексів Кетле та Рорера більшість учасниць належали до категорії нормального рівня фізичного розвитку, без значних відхилень від нормативних показників; вони були вищими за середньостатистичних українок, але з меншою масою тіла, що свідчить про нормостенічний тип тілобудови. ІМТ був нижчим за середній по країні, що відображає загальний здоровий рівень маси тіла досліджуваних. Середні обхватні розміри та їхня пропорційність відповідали нормальному гармонійному фізичному розвитку.

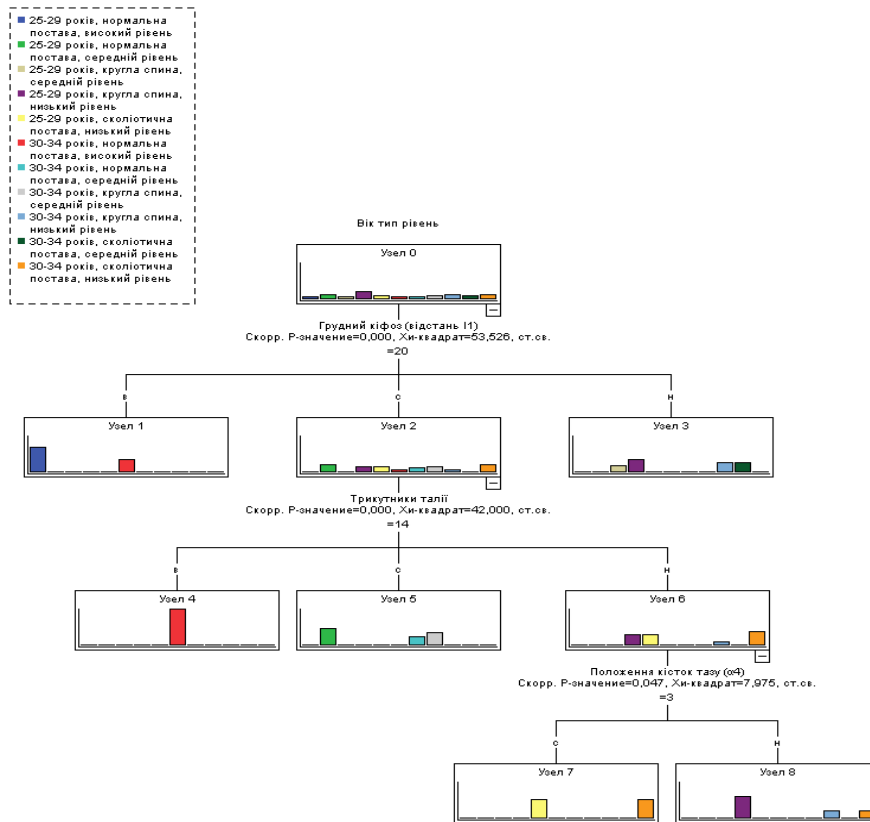
Результати дослідження демонструють, що жінки з нормальною поставою та високим рівнем біогеометричного профілю характеризуються оптимальними показниками за всіма морфофункціональними характеристиками, що свідчить про правильну біомеханіку тіла. У даної підгрупи спостерігається високий рівень контролю над тілом, ефективна підтримка рівноваги, а хребет має нормальні кривизни, що забезпечує адекватний розподіл навантажень. Ці дані підкреслюють ключову роль біогеометричного профілю в забезпеченні інтегральної структурно-функціональної організації тіла та його ефективного функціонування.

Натомість жінки з порушеннями постави (кругла або сколіотична) та середнім або низьким рівнем біогеометричного профілю демонструють значні відхилення від нормативних показників. Такі особи характеризуються м'язовим дисбалансом, неправильною кривизною хребта та асиметричним розподілом навантаження, що вказує на більшу вираженість біомеханічних проблем і нижчу ефективність функціональної організації тіла.

Отримані дані підтверджують концептуальну ідею про те, що взаємодія віку, типу постави та рівня біогеометричного профілю має суттєвий вплив на загальну біомеханіку тіла та соматофункціональний статус жінок.

Варто зазначити, що велика кількість порівнюваних груп та показників ускладнює узагальнення результатів і робить складним визначення найбільш суттєвих ознак, що диференціюють групи за віком, типом постави та рівнем біогеометричного профілю. Саме з цієї причини доцільним є застосування методу дерева рішень (рис. 2), який дозволяє систематизувати комплексні дані, визначити ієрархію ключових предикторів та здійснити багатовимірну стратифікацію учасниць дослідження.

Аналіз побудованого дерева рішень дозволив встановити ієрархічну послідовність предикторів, що визначають тип постави та рівень біогеометричного профілю жінок першого періоду зрілого віку. Перший поділ вибірки відбувався за ознакою «грудний кіфоз».



**Рис. 2. Визначення біогеометричних особливостей жінок першого періоду зрілого віку з різними типами та рівнями стану біогеометричного профілю постави за допомогою методу CHAID**

Так, низькі показники грудного кіфозу (н) характерні переважно для жінок з круглою спиною та низьким рівнем біогеометричного профілю в обох вікових підгрупах, а також для осіб зі сколіотичною поставою та середнім рівнем профілю. Середні показники грудного кіфозу (с) відзначалися у жінок, які не належали до зазначених груп, за винятком осіб з нормальною поставою. Високий рівень грудного кіфозу (в) переважно асоціювався з жінками, що мали нормальну поставу та високий рівень стану біогеометричного профілю.

Подальший розподіл торкався лише жінок із середнім рівнем грудного кіфозу і відбувався за показником «трикутники талії». Низькі оцінки трикутників талії були притаманні жінкам будь-якого віку з круглою спиною та низьким рівнем біогеометричного профілю або ж зі сколіотичною поставою та низьким рівнем профілю. Середні значення трикутників талії відзначалися у жінок з нормальною поставою та середнім рівнем біогеометричного профілю або з аналогічним рівнем профілю та круглою спиною. Високі показники трикутників талії спостерігалися виключно у жінок 30–34 років із нормальною поставою та високим рівнем біогеометричного профілю.

Для тих учасниць, які мали середній рівень грудного кіфозу та низький рівень трикутників талії, застосовувався додатковий розподіл за показником «положення кісток тазу». Низькі оцінки цього показника переважали у жінок 25–29 років з круглою спиною та низьким рівнем профілю, тоді як середні – у жінок зі сколіотичною поставою та низьким рівнем біогеометричного профілю.

Таким чином, жінки з нормальною поставою та високим рівнем біогеометричного профілю характеризувалися високими показниками грудного кіфозу та трикутників талії. Жінки з круглою спиною та низьким рівнем біогеометричного профілю мали переважно низький рівень грудного кіфозу, низькі показники трикутників талії та низьке положення кісток тазу. Жінки зі сколіотичною поставою та середнім рівнем біогеометричного

профілю демонстрували низький рівень грудного кіфозу, а жінки з різними типами постави та середнім рівнем профілю – середні значення грудного кіфозу та трикутників талії.

Таким чином, результати показують, що всі досліджувані мали певні соматофункціональні ознаки, які відрізняли їхню поставу від нормативної. Навіть при оцінці постави як «нормальної» спостерігалися мінімальні відхилення за такими показниками, як кут нахилу тулуба, кут у колінному суглобі та постановка стоп, що свідчить про субклінічні відмінності у біомеханіці тіла.

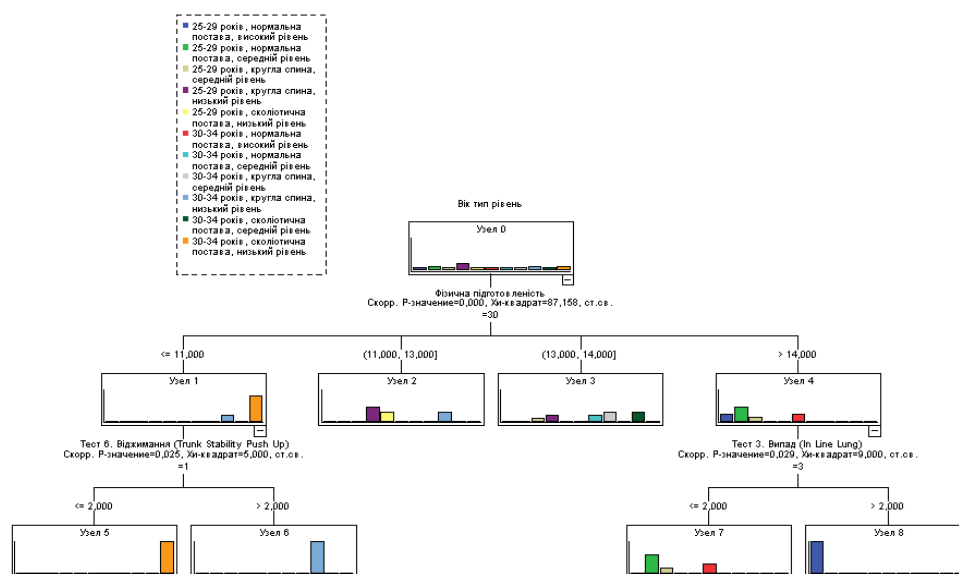
Результати дослідження підтвердили, що тип постави та рівень біогеометричного профілю мають статистично значущий вплив на фізичну підготовленість жінок першого періоду зрілого віку. Зокрема, жінки з нормальною поставою та високим рівнем біогеометричного профілю демонстрували суттєво кращі результати тестів фізичної підготовленості порівняно з жінками зі сколіотичною поставою та низьким рівнем біогеометричного профілю.

З метою системної ідентифікації та класифікації основних особистісних проявів, біомеханічних параметрів та фізичної підготовленості, притаманних жінкам різного віку та типу постави, застосовано метод дерева рішень. Модель дерева дозволяла оцінити вплив таких факторів, як вік, тип постави та рівень біогеометричного профілю, на результати комплексних тестів фізичної підготовленості (рис. 3).

За методом класифікації перший поділ був здійснений за загальним показником фізичної підготовленості, що сформуvalo чотири групи: рівень фізичної підготовленості  $\leq 11$  балів; рівень фізичної підготовленості 11–13 балів; рівень фізичної підготовленості 13–14 балів; рівень фізичної підготовленості  $> 14$  балів.

У вузлі 1 переважали жінки 30–34 років зі сколіотичною поставою (80%) та круглою спиною (20%) з низьким рівнем біогеометричного профілю. Подальший поділ у цьому вузлі здійснювався за результатами тесту Trunk Stability Push Up (тест 6 – віджимання). Жінки з результатом  $\leq 2$  балів належали переважно до групи 30–34 років зі сколіотичною поставою та низьким рівнем біогеометричного профілю. Якщо результат перевищував 2 бали, це були жінки того ж віку з круглою спиною та низьким рівнем профілю постави.

У вузлі 4, що включав жінок з нормальною поставою, поділ здійснювався за результатами тесту In Line Lunge (тест 3 – випад). Жінки з результатом  $\leq 2$  балів переважно мали середній рівень біогеометричного профілю, тоді як результати  $> 2$  балів відповідали учасницям з високим рівнем профілю.



**Рис. 3. Визначення особливостей фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку з різними типами та рівнями стану біогеометричного профілю постави за допомогою методу CHAID**

Основні тенденції, зафіксовані у побудованій моделі, свідчать про такі закономірності: нормальна постава та високий рівень біогеометричного профілю позитивно корелювали з фізичною підготовленістю, забезпечуючи кращу координацію, силу та стабільність тулуба; кругла спина та сколіотична постава при низькому рівні біогеометричного профілю асоціювалися із нижчими результатами фізичної підготовленості, особливо у віковій підгрупі 30–34 років.

Таким чином, результати дослідження вказують на те, що вік, тип постави та рівень біогеометричного профілю є ключовими детермінантами фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку та повинні враховуватися при побудові індивідуалізованих програм корекційно-профілактичної та фізкультурно-оздоровчої діяльності.

**Висновки.** Результати дослідження продемонстрували, що побудова дерева рішень дозволяє системно ієрархізувати ключові предиктори типу постави, соматометрії та фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку. Аналіз показав, що антропометричні характеристики, такі як індекс обхвату талії, обхват голені та таза, є першочерговими детермінантами, які визначають приналежність до нормальної, круглої або сколіотичної постави. Жінки з нормальною поставою відзначалися більш гармонійною конституцією, тоншою талією та пропорційними обхватними розмірами тіла, тоді як жінки з круглою або сколіотичною поставою мали більші охвати та менш пропорційні антропометричні параметри, що вказує на дисбаланс у морфофункціональному розвитку. Застосування критерію біогеометричного профілю дозволило виділити рівні стану тіла, які відображають якість просторової організації хребта та координаційно-структурних показників тулуба. Жінки з високим рівнем біогеометричного профілю демонстрували оптимальні показники постави, нормальні кривизни хребта та стабільний контроль над тілом, тоді як низький або середній рівень профілю був характерним для груп з порушеннями постави та менш ефективною біомеханічною організацією. Фактори фізичної підготовленості, оцінені через комплекс тестів на силу, координацію та стабільність тулуба, тісно корелювали з типом постави та рівнем біогеометричного профілю. Жінки з нормальною поставою та високим рівнем профілю демонстрували найвищі результати тестів, у той час як жінки з круглою або сколіотичною поставою та низьким рівнем профілю показували суттєво нижчу фізичну підготовленість. Отже, вік, тип постави та рівень біогеометричного профілю виступають ключовими детермінантами морфофункціонального стану та фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку. Метод дерева рішень дозволяє інтегрувати великі масиви антропометричних, біомеханічних та функціональних показників, визначити ієрархію найбільш значущих предикторів та створює методологічну основу для персоналізованого планування корекційно-профілактичних програм.

#### Література:

1. Асаулюк І., Носова Н., Демьохін Д., Покропивний О., Маринчук П. Стан біомеханіки постави як критерій диференціації занять у 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.
2. Демьохін Д., Асаулюк 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.
3. 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. Р. 56–68. DOI: 10.30525/978-9934-26-280-7-3 .
4. 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. С. 67–77. DOI: 10.32782/spmed.2025.1.10.
5. Пірогова К., Микитчук О., Хамза А. С. Фізичний стан жінок першого періоду зрілого віку, які займаються аквафітнесом. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2019. № 3. С. 149–157. DOI: 10.32540/2071-1476-2019-3-149-157.

6. Стопа М. Особливості просторової організації тіла жінок 23–26 років. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2024. № 17 (36). С. 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2024-17(36)-117-131

7. Стопа М. Характеристика гоніометрії тіла жінок першого періоду зрілого віку із різними типами тілобудови. *OLYMPICUS*. 2024. № 3. С. 148–157. DOI: 10.24195/olympicus/2024-3.19.

8. Hakman A., Andrieieva O., Kashuba V., Nakonechnyi I., Cherednichenko S., Khrypko I., Tomilina Yu., Filak F. Characteristics of biogeometric profile of posture and quality of life of students during the process of physical education. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol. 20, No. 1. P. 79–85. DOI: 10.7752/jpes.2020.01010.

9. Goncharova N., Kashuba V., Tkachova A., Khabinets T., Kostiuchenko O., Pymonenko M. Correction of postural disorders of mature age women in the process of aqua fitness taking into account the body type. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2020. Т. 20, № 3. С. 127–136. DOI: 10.17309/tmfv.2020.3.01.

10. Kashuba V., Stepanenko O., Byshevets N., Kharchuk O., Savliuk S., Bukhovets B., Grygus I., Napierała M., Skaliy T., Hagner-Derengowska M., Zukow W. Formation of human movement and sports skills in processing sports-pedagogical and biomedical data in masters of sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2020. Vol. 8, No. 5. P. 249–257. DOI: 10.13189/saj.2020.080513.

11. Kashuba V., Samoiliuk O., Usychenko V., Lopatskyi S., Krykun Y. Distinctive features of somatometric indicators of women of the first period of mature age with different types of posture. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*. 2024. Vol. 9, No. 5. P. 352–361. DOI: 10.15391/prrht.2024-9(5).0.

12. 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*. 2021. Vol. 21 (Suppl. 5). Art. 376. P. 2827–2834. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5376.

13. 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. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2021. Т. 21, № 3. С. 227–234. DOI: 10.17309/tmfv.2021.3.06.

14. 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. Vol. 20 (Suppl. 1). P. 456–460.

### References:

1. Asaulyuk, I., Nosova, N., Demyokhin, D., Pokropivnyi, O., & Marynchuk, P. (2023). Stan biomekhaniky postavy yak kryteriy dyferentsiatsiyi zanyat' u protsesi fizkul'turno-sportyvnoyi reabilitatsiyi [Posture biomechanics as a criterion for differentiating physical culture and sports rehabilitation sessions]. *Physical Culture, Sport and Health of the Nation*, 15(34), 406–420. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15\(34\)-406-420](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420)[in Ukrainian].

2. Demyokhin, D., & Asaulyuk, I. (2024). Stan biomekhaniky postavy ta osoblyvosti somatometrychnykh pokaznykiv zhinok druhoho periodu zriloho viku [Posture biomechanics and somatometric characteristics of women in the second period of mature age]. *Sports Bulletin of the Dnipro Region*, 1, 34–42. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-1-034>[in Ukrainian].

3. Kashuba, V. O., Grygus, I. M., & Rudenko, Y. V. (2023). Stan prostorovoyi orhanizatsiyi tila osib zriloho viku: vyklyk s'ohodennya [Spatial body organization of mature individuals: A contemporary challenge]. In *Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle* Baltija Publishing, 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>[in Ukrainian].

4. Kashuba, V. O., Samoiliuk, O. V., Shevchuk, O. M., Yarmolinsky, L. M., & Pokropivnyi, O. M. (2025). Osoblyvosti bioheometrychnoho profilyu postavy zhinok pershoho periodu zriloho viku [Biogeometric profile characteristics of posture in women of the first period of mature age]. *Sports Medicine, Physical Therapy and Ergotherapy*, 1, 67–77. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.10>[in Ukrainian].

5. Pirogova, K., Mykytchuk, O., & Khamza, A. S. (2019). Fizychnyy stan zhinok pershoho periodu zriloho viku, yaki zaymayut'sya akvafitnessom [Physical condition of women of the first period of mature age engaged in aqua fitness]. *Sports Bulletin of the Dnipro Region*, 3, 149–157. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2019-3-149-157>[in Ukrainian].
6. Stopa, M. (2024). Oblyvosti prostorovoyi orhanizatsiyi tila zhinok 23–26 rokiv [Features of spatial body organization of women aged 23–26]. *Physical Culture, Sport and Health of the Nation*, 17(36), 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2024-17(36)-117-131[in Ukrainian].
7. Stopa, M. (2024). [Goniometry characteristics of women of the first period of mature age with different body types]. *OLYMPICUS*, 3, 148–157. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-3.19>[in Ukrainian].
8. Hakman, A., Andrieieva, O., Kashuba, V., Nakonechnyi, I., Cherednichenko, S., Khrypko, I., Tomilina, Y., & Filak, F. (2020). Characteristics of biogeometric profile of posture and quality of life of students during the process of physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 79–85. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.01010>[in English].
9. Goncharova, N., Kashuba, V., Tkachova, A., Khabinets, T., Kostiuhenko, O., & Pymonenko, M. (2020). Correction of postural disorders of mature age women in aqua fitness considering body type. *Theory and Methodology of Physical Education*, 20(3), 127–136. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.3.01>[in English].
10. Kashuba, V., Stepanenko, O., Byshevets, N., Kharchuk, O., Savliuk, S., Bukhovets, B., Grygus, I., Napierała, M., Skaliy, T., Hagner-Derengowska, M., & Zukow, W. (2020). Formation of human movement and sports skills in processing sports-pedagogical and biomedical data in masters of sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 249–257. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080513>[in English].
11. Kashuba, V., Samoiliuk, O., Usychenko, V., Lopatskyi, S., & Krykun, Y. (2024). Distinctive features of somatometric indicators of women of the first period of mature age with different posture types. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 9(5), 352–361. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(5\).0](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(5).0)[in English].
12. Lazko, O., Byshevets, N., Plyeshakova, O., Lazakovych, Y., Kashuba, V., Grygus, I., Volchinskiy, A., Smal, J., & Yarmolinsky, L. (2021). Determinants of office syndrome among working-age women. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(Suppl. 5), Article 376, 2827–2834. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5376>[in English].
13. Lazko, O., Byshevets, N., Kashuba, V., Lazakovych, Y., Grygus, I., Andrieieva, N., & Skalski, D. (2021). Prerequisites for development of preventive measures against office syndrome among working-age women. *Theory and Methodology of Physical Education*, 21(3), 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06>[in English].
14. 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 body builds. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(Suppl. 1), 456–460. DOI:10.7752/jpes.2020.s1067 [in English].

**Asauliuk Inna, Samoiliuk Oksana, Kozlovskaya Svetlana**

## **HIERARCHY OF PREDICTORS OF POSTURE TYPES IN WOMEN OF THE EARLY ADULTHOOD PERIOD BASED ON A DECISION TREE CLASSIFICATION MODEL**

**Relevance of the problem.** *The formation of posture types in women of the early adulthood period is determined by a complex interaction of morphofunctional, physical, and personal factors. Despite numerous studies, there is a lack of systemic models that integrate biogeometric parameters, physical fitness, and personal characteristics to predict posture types.*

**Aim of the study.** *To substantiate and implement the application of the decision tree method for identifying the hierarchy of key predictors of posture formation in women aged 25–34 years and determining their contribution to the formation of normal, round-back, and scoliotic postures.*

**Methods.** *The study involved 36 women, stratified into two age subgroups: 25–29 and 30–34 years. Posture types were assessed based on biogeometric parameters of the spine, shoulder and pelvic girdles, as well as physical fitness indicators and personal characteristics. The decision*

*tree method was applied to identify key predictors, allowing the formation of a variable hierarchy, determination of critical threshold values, and evaluation of classification accuracy.*

**Results.** *The decision tree model demonstrated high classification accuracy and highlighted the most informative predictors determining normal, round-back, or scoliotic postures. The findings allowed establishing a hierarchy of morphofunctional and physical parameters influencing posture type and defining priority directions for corrective interventions. Key predictors included shoulder inclination angle, interscapular distance, and trunk muscle endurance. Flexibility and shoulder symmetry were critical for normal posture, while spinal angles and muscular endurance were decisive for round-back and scoliotic postures.*

*The implementation of adaptive algorithmic modeling based on decision trees represents a highly effective tool for multidimensional determination of morphofunctional status and fitness profiles in women. The applied mathematical-statistical framework overcomes the linearity of traditional methods, enabling in-depth verification of intercorrelational relationships between anthropometric derivatives and functional determinants of somatic health. The architecture of the predictive models not only identifies etiological factors of posture type formation but also provides a methodological basis for revising corrective and preventive strategies. This approach enables: cognitive modeling of corrective-preventive interventions, transitioning from uniform approaches to precision differentiation of physical influence; methodological substantiation of programs through validation based on hierarchical classification of predictors of morphological stability; and vital individualization, optimizing training continuity by considering age-related heterochrony and biomechanical homeostasis across cohorts. Consequently, the use of intelligent data analysis in physical and wellness activities transforms empirical experience into a scientifically verified system of personalized support, significantly enhancing the predictive potential of preventive kinesiology.*

**Key words:** *posture, biogeometric profile, morphofunctional status, physical fitness, classification analysis, decision tree, corrective and preventive interventions, women aged 25–34 years.*

Дата першого надходження статті до видання: 27.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 25.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 01.05.2026