

4. Коваленко С. О. Індивідуальні особливості хвильової структури серцевого ритму при дозованому фізичному навантаженні / С. О. Коваленко // Спортивна медицина. – 2006. – № 1. – С. 3–9.
5. Попов В. В. Вариабельность сердечного ритма: возможности применения в физиологии и клинической медицине / В. В. Попов, Л. Н. Фрицше // Український медичний часопис. – 2006. – № 2 (52). – С. 24–31.
6. Флейшман А. Н. Медленные колебания гемодинамики: Теория, практическое применение в клинической медицине и профилактике / А. Н. Флейшман. – Новосибирск : Наука, Сиб. предприятие РАН, 1999. – 264 с.
7. Яблучанский Н. И. Основы практического применения неинвазивной технологии исследования регуляторных систем человека / Н. И. Яблучанский, А. В. Мартыненко, А. С. Исаева. – Х. : Основа, 2000. – 87 с.
8. Sports medical aspects in cardiac risk stratification- Heart rate variability and exercise capacity/ W. Banzer, K. Lucki, M. Burklein [et al.] // Herzschrittmacherther Electrophysiol. – 2006. – № 17 (4). – P. 197–204.
9. Multivariate and multiorgan analysis of cardiorespiratory variability signals: the CAP sleep case / [A. M. Bianchi, L. Ferini-Strambi, V. Castronovo, S. Cerutti] // Biomed. Tech (Berl). – 2006. – № 51(4). – P. 167–173.

Рецензент: канд. біол. наук, доц. Султанова І. Д.

УДК 371.72: 572.511  
ББК 75.0

Світлана Вихованець, Сергій Попель,  
Богдан Грицуляк

## МОДЕЛЬ СОМАТОСКОПІЧНОЇ ОЦІНКИ ПОСТАВИ

*Під час аналізу науково-методичної літератури з питання діагностики сколіозу були вивчені морфологічні показники, які найбільш часто застосовуються у практиці для характеристики порушення постави у фронтальній і сагітальній площинах. Після узагальнення та максимального спрощення до практичного застосування було відібрано 6 показників у фронтальній і сагітальній площинах. Здійснювалась оцінка інформативності й надійності морфологічних показників, які використовують для оцінки постави. Неінформативні показники були виключені. Як основний критерій надійності та інформативності оцінки ступеня порушення постави використовувались узагальнені сумарні бали, побудовані на кореляційній моделі і згруповані окремо для фронтальної і сагітальної площин. У стадії передпатологічної постави був виявлений позитивний ефект, коли цілеспрямований вплив фізичних вправ розвиває м'язовий корсет і запобігає подальшому прогресуванню порушень, які виникли раніше.*

**Ключові слова:** постава, фотометрія, морфологічні показники.

*При анализе научно-методической литературы по вопросу диагностики сколиоза были изучены морфологические показатели, которые наиболее часто применяются в практике для характеристики нарушения осанки во фронтальной и сагитальной плоскостях. После обобщения и максимального упрощения к практическому применению было отобрано 6 показателей во фронтальной и сагитальной плоскостях. Осуществлялась оценка информативности и надежности морфологических показателей, которые используют для оценки осанки. Неинформативные показатели были исключены. Как основной критерий надежности и информативности оценки степени нарушения осанки использовались обобщенные суммарные баллы, построенные на корреляционной модели и сгруппированные отдельно для фронтальной и сагитальной плоскостей. В стадии предпатологической осанки был выявлен положительный эффект, когда целенаправленное влияние физических упражнений развивает мышечный корсет и предотвращает последующий прогресс нарушений, которые возникли раньше.*

**Ключевые слова:** осанка, фотометрия, морфологические показатели.

*Analyzing scientific-methodical literature on the question of diagnostics of scoliosis the most often used in practice morphological indexes for description of violation of carriage in frontal and sagittal planes were studied. After generalizing and maximum simplifying to practical application 6 indexes were selected in frontal and sagittal planes. Estimation of informing and reliability of morphological indexes used for violation of carriage was carried out. Uninformative indexes were eliminated. As basic criterion of reliability and informing*

*for estimation the degree of violation of carriage the generalized total marks based on a correlation model and grouped separately for frontal and sagittal planes were used. In the stage of pre-pathological carriage positive effect was found out when the goal-directed influence of physical exercise develops a muscular corset and prevents further progress of violations which have arisen earlier.*

**Key words:** carriage, photometry, morphological indexes.

**Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень.** Одним з основних завдань фізичного виховання дітей і підлітків є формування постави та попередження її патологічних змін [3; 5; 7]. Правильна постава важлива не тільки з естетичної точки зору, але й із фізіологічного боку [6]. Створюючи оптимальні умови для функціонування всього організму, вона забезпечує правильне положення і нормальну діяльність внутрішніх органів, сприяє ефективній витраті енергії, що значно підвищує фізичну працездатність [4]. Нормальна постава також служить показником здоров'я і гармонійного фізичного розвитку [3; 4; 5].

Постава має нестабільний характер, вона може поліпшуватися або погіршуватися (наприклад, кількість порушень постави зростає в період статевого дозрівання, особливо серед дівчат). Порушення постави створюють негативний вплив на життєдіяльність організму, функціонування найважливіших органів і систем. За даними наукової літератури поширеність порушень постави серед дітей і підлітків складає від 30% до 90% [1–5; 7]. І це проблема сучасної шкільної освіти, оскільки 75% всіх порушень постави спостерігається у віці 8–14 років. Основна причина – обмеженість у рухах (тривале вимушене положення за партою й одночасно низька рухова активність дітей), яка співпадає з періодом активного росту дитячого організму [1; 3; 4].

Перші ознаки порушення постави часто залишаються непоміченими, і до лікаря – ортопеда діти потрапляють із значними відхиленнями, які важко піддаються корекції. У цій ситуації виняткової важливості набувають проблеми своєчасної діагностики дефектів постави в початковій стадії для ефективної профілактики і лікування. Найпростіший метод оцінки постави – візуальний (соматоскопічний), проте він має два істотні недоліки: 1) для надійної оцінки він вимагає достатнього досвіду, 2) не дає чіткої уяви про ступінь порушення тому, що носить суб'єктивний характер. Для фахівців з фізичної культури, які мають нагоду безпосередньо спостерігати за віковими змінами і коректувати будову тіла дитини першочергового значення набуває знання методики оцінки постави.

**Мета дослідження** – розробити модель оцінки постави.

**Організація і методика дослідження.** На основі аналізу науково-методичної літератури [3–7] були виділені соматоскопічні показники постави, які найбільш часто використовуються в медичній практиці і в галузі фізичної культури та спорту. Після узагальнення та максимального спрощення були відібрані 6 показників, що свідчать про зміни у фронтальній площині, і 6 показників – у сагітальній площині (табл. 1).

Для перевірки інформативності та надійності відібраних соматоскопічних показників дослідження проведено у 35 школярів з вадами зору і 30 школярів з вадами слуху 14–16 років, у яких спостерігається досить високий відсоток порушень постави різного ступеня вираженості.

Для оцінки постави застосовували метод порівняльної фотометрії у фронтальній і сагітальній площинах. При фотографуванні досліджуваній займає природне, звичне для нього положення. На готову фотографію накладається градувальна сітка і вертикальний рівень, за якими дається оцінка кожного показника постави за п'ятибальною шкалою методом порівняння індивідуальної постави при первинному і вторинному (через 6 місяців) обстеженні. За шкалою оцінки варіант норми становить 5 балів (ступінь

кореляції між нормою і порушенням відповідного показника постави становить  $r = 0,20$  і нижче), 3 бали – порушення середнього рівня ( $r = 0,50$ ), 1 бал – значно виражене порушення показника постави ( $r = 0,81$  і вище). Проміжні варіанти оцінюються, відповідно, у 2 ( $r = 0,35$ ) і ( $r = 0,65$ ) бали.

Показники надійності та інформативності запропонованого тесту використовували для перевірки показників групової і відносної ентропії та коефіцієнта надлишку як таких, що вказують на добротність або автентичність тестування. Середнє значення коефіцієнтів кореляції за показниками, які характеризують відтворюваність тесту на рівні  $r = 0,65 - 0,80$ , прийнятне для надійності окремого значення.

Для визначення інформативності показників оцінку постави школярів за ступенем порушення (норма – 0, незначні порушення – 1, патологічні зміни – 2) проводили співставленням індивідуальних фотографій досліджуваних із фотографіями, отриманими у школярів такого ж віку, але без порушення постави. Коефіцієнти кореляції між ступенем порушення й оцінкою окремого показника в балах, характеризують їх інформативність.

Загальна оцінка постави складалася із суми ступенів порушення в кожній площині.

**Результати дослідження.** Коефіцієнти кореляції між першою і другою оцінками, які характеризують відтворюваність тесту, представлені в табл. 1.

Таблиця 1

**Надійність та інформативність оцінки постави за показниками коефіцієнту кореляції (n = 65)**

№ п/п	Показники	Надійність, біт	Інформативність, біт		
			Фронтальна площина	Сагітальна площина	Загальна оцінка
			Коефіцієнт кореляції		
1.	Положення голови у фронтальній площині	0,79	-0,22*	-0,22*	-0,24*
2.	Симетричність надпліччя	0,80	-0,59**	-0,09*	-0,39
3.	Симетричність тулуба	0,80	-0,63***	-0,17	-0,46
4.	Форма живота	0,87	-0,22*	-0,23**	-0,25*
5.	Симетричність кутів лопаток	0,87	-0,41***	-0,23	-0,36**
6.	Положення голови у сагітальній площині	0,89	0,20	-0,21**	-0,14*
7.	Сутулість	0,80	-0,11*	-0,61**	-0,45**
8.	Форма грудної клітки	0,80	-0,44**	-0,51**	-0,48**
9.	Відставання лопаток	0,91	-0,18*	-0,56***	-0,37**
10.	Відхилення тулуба назад	0,76	-0,14*	-0,68***	-0,50**
11.	Величина лордозу	0,80	0,21*	-0,55***	-0,50**
12.	Стан САС	0,85	-0,74**	-0,84***	-0,81**

Примітки: \* – коефіцієнт кореляції при  $p > 0,05$ ; \*\* – коефіцієнт кореляції при  $p < 0,05$ ; \*\*\* – коефіцієнт кореляції при  $p < 0,01$ .

Про низьку інформативність свідчить коефіцієнт кореляції нижче 0,20 при  $p > 0,05$ , тому показники 1, 2, 9 і 12 (див. табл. 1) нами в подальшому дослідженні не використовувались. Інформативність інших ознак характеризується коефіцієнтами кореляції вище 0,40 (середнє значення коефіцієнтів становить 0,53).

За даними інформаційного аналізу була побудована кореляційна модель структури оцінки показників, що характеризують поставу (рис. 1).

На цій моделі виділяються два чинники оцінки постави, що утворюються із взаємозв'язаних ознак (коефіцієнт кореляції  $r > 0,30$ ): 1 – показники фронтальної площини (всі показники симетричності), 2 – показники сагітальної площини (форма грудної клітки відставання лопаток, сутулість, відхилення тулуба і величина лордозу).

Аналіз даних, представлених у табл. 2, показав, що більший коефіцієнт кореляції для оцінки автентичності тестування стану постави за сумою балів визначається в сагітальній площині.

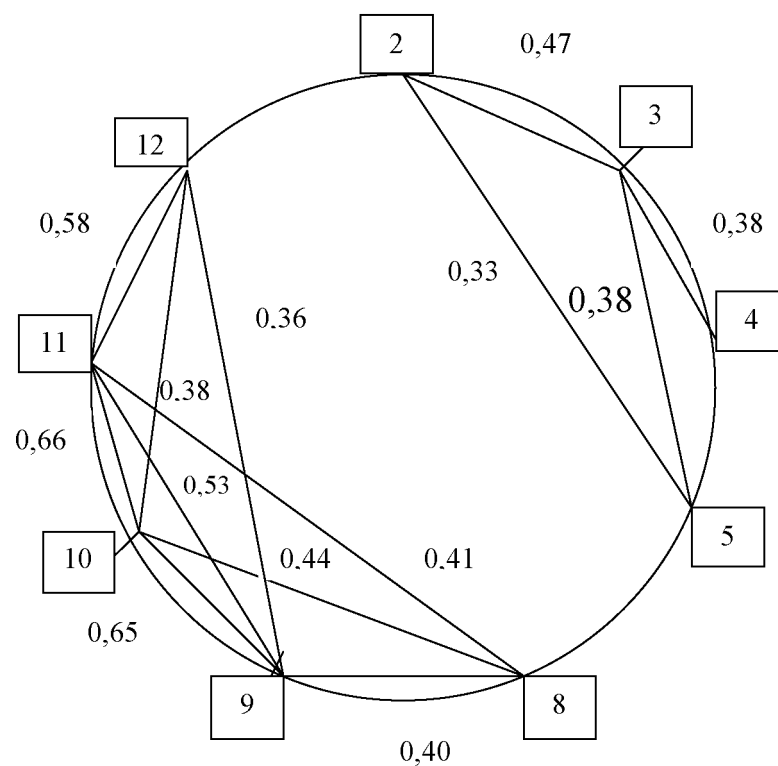


Рис. 1. Кореляційна модель оцінки показників, що характеризують поставу: 2. Симетричність надпліччя. 3. Симетричність тулуба. 4. Форма живота. 5. Симетричність кутів лопаток. 8. Форма грудної клітки. 9. Відставання лопаток. 10. Відхилення тулуба назад. 11. Величина лордозу. 12. Стан САС

Таблиця 2

**Надійність та інформативність узагальнених сумарних балів за показниками коефіцієнту кореляції (n = 65)**

Кількість балів	Надійність, біт	Інформативність, біт
У фронтальній площині	0,87	0,77
У сагітальній площині	0,90	0,81
Загальна сума балів	0,91	0,80

Однак для оцінки стану постави можна використовувати як суму показників по кожному із цих чинників, тобто виділяти самостійні характеристики суми балів у фронтальній і в сагітальній площинах, так і загальну суму балів. Ці узагальнені характеристики надійніші та інформативніші, ніж окремі ознаки, тому в подальшому використовувалися нами як основні критерії оцінки ступеня порушення постави.

Для виділення стадії передпаталогічного стану постави були побудовані графіки нормального розподілу узагальнених сумарних балів (по фронтальній, сагітальній площинах і за загальною оцінкою) у школярів з нормальною поставою та з її порушеннями (схематичне зображення графіків представлено на рис. 2).

Ділянки перекриття зони різних графіків, де високі значення групи школярів з порушеннями постави одночасно є низькими в групі з нормальною поставою, можна класифікувати як “зони передпаталогії”. Якщо максимально можливу кількість балів прийняти за 100 умовних одиниць, то для постави у фронтальній площині ця зона лежить у межах 80–90 ум. од., у сагітальній – у межах 77–86 ум. од., для загальної оцінки в межах 83–91 ум. од.

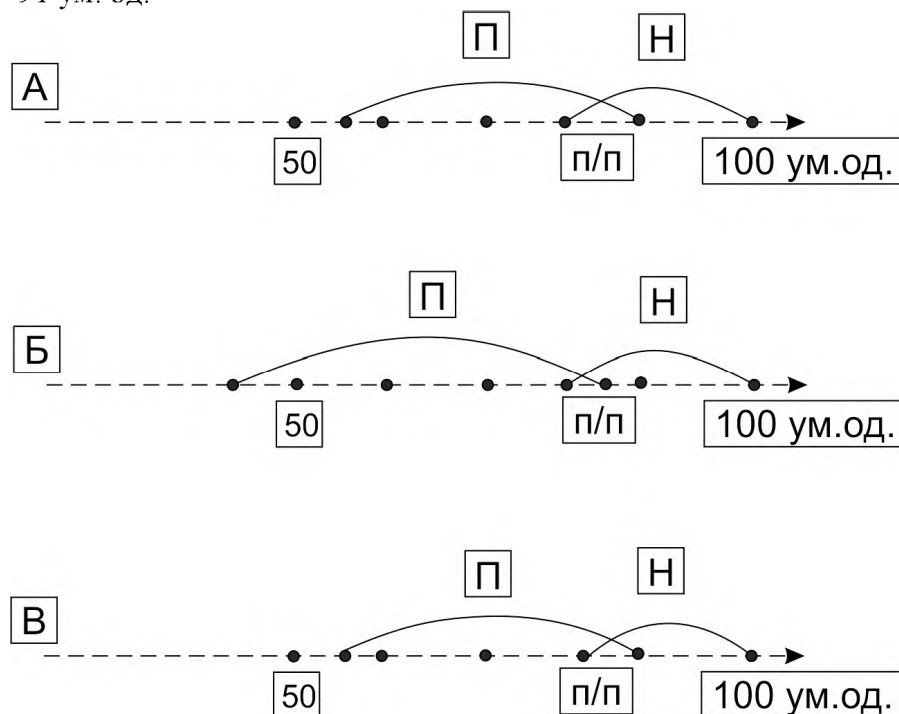


Рис. 2. Виділення стадії передпаталогічного стану постави: А – фронтальна площина, Б – сагітальна площина, В – загальна оцінка постави, П – паталогія, Н – норма, П/П – передпаталогія

Таким чином, у загальній оцінці набраних балів нормальною можна вважати поставу при значенні більше 90 ум. од. Школярів, що мають значні порушення постави (при тесті загальна оцінка менше 80 ум. од.), необхідно направляти до лікарів-фахівців (у поліклініку, спортивно-оздоровчий диспансер, спеціалізований медичний заклад) для консультацій і проведення комплексних лікувально-реабілітаційних заходів.

Якщо при тесті набрано менше 90 ум. од., але порушення слабо виражені, то постава знаходиться у стадії перед паталогії. При цьому важливо знати, порушення в якій площині впливають на зниження загальної оцінки, і в цьому контексті більш доцільним є тестування за сумарною оцінкою в конкретній площині. При своєчасному її виявленні можливі корекція і профілактика подальших порушень засобами фізичної культури, які

за біомеханічними характеристиками сприяють формуванню м'язового корсета та нормалізації постави.

### **Висновки**

При аналізі науко-методичної літератури були виділені та узагальнені морфологічні показники, що найбільш часто застосовуються для характеристики порушення постави в сагітальній і фронтальній площині.

Оцінка надійності та інформативності морфологічних показників, які застосовуються для діагностики стану постави вказує на добротність або автентичність тестування. При цьому на кожному етапі дослідження можна виявити неінформативні показники для кожного досліджуваного, які виключаються із загальної схеми індивідуального обстеження. Більш надійною та інформативною оцінкою постави є узагальнений сумарний бал, побудований на кореляційній моделі і згруповані окремо для фронтальної і сагітальної площини.

Ця методика дозволяє виявляти передпаталогічний стан постави і рекомендувати направлене застосування фізичних вправ, які сприяють формуванню м'язового корсета та унеможливають подальше прогресування порушень постави.

**Перспективи подальших пошуків у цьому напрямку** полягають у вивченні змін кінематичної ланки “хребетний стовп-стопа” залежно від віку і статі дітей.

1. Андреева Л. В. Комплексные методы оценки статокинетической функции у детей с дисбалансом мышечной системы / Л. В. Андреева, Е. В. Быков // *Успехи современного естествознания*. – 2006. – № 1. – С. 32–33.
2. Бирченко Н. С. Об асимметрии нагружения правой и левой ноги у детей, больных сколиозом / Н. С. Бирченко // *Фундаментальные исследования*. – 2005. – № 4. – С. 9–12.
3. Гребенникова В. В. Состояние осанки подростков 7–16 лет как социально-гигиеническая проблема / Гребенникова В. В., Шешина Р. М. // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2009. – № 7. – С. 52–54.
4. Ловейко И. Д. Формирование осанки у школьников (помощь для учителей и школьных врачей) / И. Д. Ловейко. – М. : Образование, 1990. – 95 с.
5. Мацкеплишвили Т. Я. Нарушения осанки и искривления позвоночника у детей / Т. Я. Мацкеплишвили. – М. : НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 1999. – 64 с.
6. Янkelович Е. И. Осанка – красивая, походка – легкая / Е. И. Янkelович. – М. : ФыС, 2001. – 95 с.
7. Johnson B. L. *Practical Measurements for Evaluation in Physical Education* / B. L. Johnson, J. Nelson // Burgess Publishing Company. – 1999. – 235 p.

*Рецензент:* докт. мед. наук, проф. Остап'як З. М.