



КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ БИОГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ОСАНКИ ЧЕЛОВЕКА В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ

Кашуба Віталій, Носова Наталья, Коломиец Тетяна, Козлов Юрій
Национальный университет физического воспитания и спорта
Украины

Анотація

Аналіз спеціальної наукової літератури свідчить про те, що існує об'єктивна необхідність у вирішенні питань, які стосуються розробки підходів, технологій діагностики просторової організації тіла людини для диференціювання фізкультурно-оздоровчих заходів. Особливість контролю полягає в тому, що він, будучи частиною моніторингу стану соматичного здоров'я, являє собою технологію, використання якої дозволяє вимірювати, оцінювати і прогнозувати стан біогеометричного профілю постави людини в процесі фізичного виховання.

Ключові слова: просторова організація тіла, постава, моніторинг, фізичне виховання.

Annotation

Analysis of special scientific references testifies that there is an objective need to decide the questions about the development of approaches, methods for the diagnosis of the human body spatial organization in order to differentiate the fitness activities. The feature of the monitoring of the human body spatial organization is that one, as part of the monitoring of physical health state, is a technology which allows to observe, measure, evaluate and predict the parameters of the posture's biogeometric profile during physical education.

Keywords: the body spatial organization, posture, control, physical education.

Постановка проблеми. Аналіз последних исследований и публикаций. Организм человека, как известно, может быть представлен в современной науке различными способами, объективно характеризующими разнообразные его элементы. Так, в частности, его можно описывать в терминах, характеризующих микроскопическую и ультрамикроскопическую структуру, а также различные качественные и количественные его характеристики. Однако, как известно, всякое такое описание должно быть неразрывно связано со структурой его деятельности, описываемой при помощи этих характеристик [6, 12]. С этой точки зрения представляет значительный интерес детальное рассмотрение морфобиомеханических характеристик тела человека. Если эти характеристики исследовать в системном единстве, можно получить достаточно оригинальную модель знаний о живом теле человека. В содержании этой модели, в таком случае, должны быть сведения о физических характеристиках движений человека, а также о его биологических, в частности, морфобиомеханических особенностях. С этой



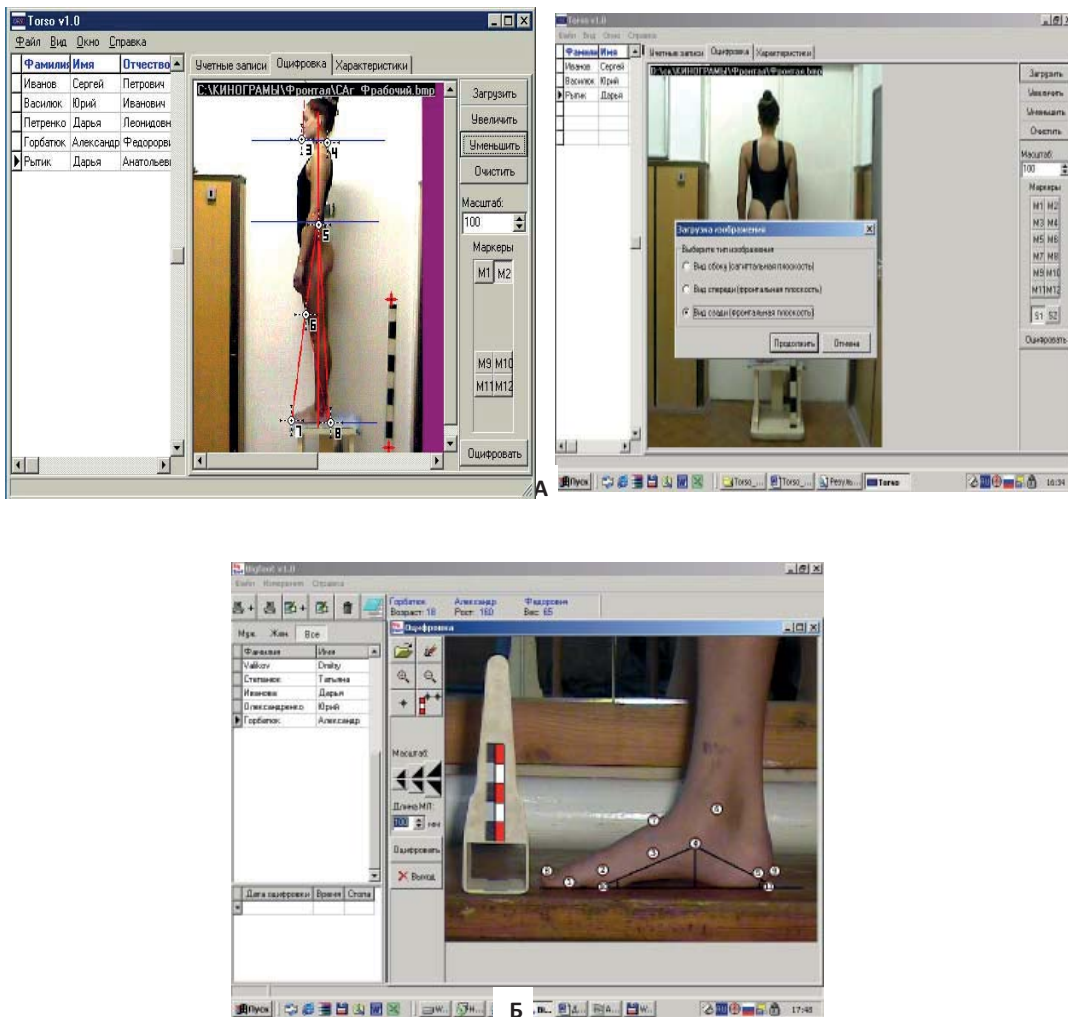


Рис. 1. Специальное программное обеспечение: А – программа «TORSO», Б - программа «BIG FOOT» [6, 15]

точки зрения становится понятным, интенсивное развитие такого научного направления в сфере физической культуры и спорта, как изучение особенностей пространственной организации тела человека [6, 10, 11].

Анализ научно-методической литературы дает основание утверждать, что на современном уровне знаний пространственную организацию тела понимают как единство морфологической и функциональной организации человека, отражающееся в его «габитусе» [12, 13, 14].

Сегодня многочисленными исследованиями [1, 7, 8, 13] отмечается, что пространственная ор-

ганизация тела характеризуется состоянием биогеометрического профиля осанки и пространственной организацией костных компонентов стопы, морфобиомеханическими показателями, формой телосложения, пропорциями и типом конституции, топографией сил различных мышечных групп.

Как показано в работах [1, 4, 5, 12], нарушения пространственной организации тела относятся к предпатологическим состояниям и могут стать одной из серьезных причин возникновения фиксированных нарушений опорно-двигательного аппарата (ОДА) у человека.

Обобщая работы ряда специ-

алистов [1, 14, 15], можно констатировать тот факт, что в процессе исторического развития предлагались различные подходы и нормативные характеристики в трактовке феномена человеческого тела, на которые накладывался отпечаток особенностей эпох и культур, в ходе которых они зарождались. Из всего многообразия рассмотренных подходов можно выделить следующие: построение моделей человеческого тела, введение биомеханической классификации, определение геометрических зависимостей частей тела, введение индексов телосложения на основе антропометрических измерений, определение





Рис. 2. Распечатка с экрана компьютера. Меню измерительно-информационной системы «TeleMeter» [8]

качественных и количественных показателей биогеометрического профиля осанки [6, 12]. Несмотря на такой многовекторный подход к человеческому телу, его описанию и пониманию, ученые пытались понять, измерить и классифицировать все многообразие внешних форм тела [6, 12].

Сегодня широко освещены материалы научных исследований и опыта практики по вопросам разработки и внедрению различных вариантов технологий и методик для количественной и качественной оценки биогеометрического профиля осанки, опорно-рессорных свойств стопы, а также соматотипирования человека [1, 3, 6, 13, 15].

Физическое воспитание человека происходит в конкретной окружающей среде под действием эндогенных и экзогенных факторов, поэтому, с одной стороны, его можно рассматривать как результат влияния этих условий, а с другой, при направленном воздействии средств физического воспитания, – как результат противодействия негативным условиям окружающей среды [14].

Эффективность функционирования любой системы, в том

числе и системы физического воспитания, определяется на основании показателей так называемой обратной связи, которая поступает от исполнителя к центру управления (педагогу) [7, 10].

Одним из элементов такого управления является система биомеханических измерений, обеспечивающая обратную связь о выраженности и характере влияния комплекса воздействий на организм в процессе занятий физическими упражнениями. Специально организованная система таких измерений с использованием современных контактных и бесконтактных методов, двигательных тестов и др., в процессе физического воспитания обозначается как биомеханический мониторинг [9]. На кафедре биомеханики и спортивной метрологии Национального университета физического воспитания и спорта Украины в этом направлении накоплен значительный научный пласт знаний. Специалистами кафедры под руководством В.А. Кашубы разработаны и успешно внедрены в практику физического воспитания различных слоев населения различные технологии измерения и анализа простран-

ственной организации тела человека.

С помощью разработанной программы «TORSO» осуществляется автоматизированная обработка видеogramм биогеометрического профиля осанки человека относительно сагиттальной и фронтальной плоскостей. Программа «TORSO» позволяет регистрировать 12 угловых и 3 линейные характеристики биогеометрического профиля осанки [6] (рис. 1).

Измерение, оценка и анализ костных компонентов стопы, обеспечивающих ее опорно-рессорную функцию стопы человека осуществляется с помощью разработанной программы «BIG FOOT» [6, 15].

Программное обеспечение «BIG FOOT» позволяет получить следующие морфобиомеханические характеристики стопы: длину стопы; максимальную высоту свода и ее подъема; $\angle\alpha$ (угол, образованный линией опорной части свода стопы и прямой соединяющей головку 1-й плюсневой кости с точкой максимальной высоты медиального продольного свода); $\angle\beta$ (угол, образованный линией опорной части свода стопы и прямой, соединяющей опорную точку бугра пяточной кости с максимальной высотой медиального продольного свода) [6, 15].

В настоящее время данные прикладные программы усовершенствованы. Измерительно-информационная система «TeleMeter» предназначена для дистанционного измерения пространственной организации тела человека и определения аналитическим методом ряда ее характеристик [8].

Основными функциональными компонентами измерительно-информационной системы «TeleMeter» являются: информационный модуль, модуль «Пространственная организация тела человека», модуль «Результаты измерений», модуль «База дан-



Таблица 2

**Распределение студентов по уровню
биогеометрического профиля осанки, % [3]**

Тип осанки	Уровень состояния биогеометрического профиля осанки		
	низкий	средний	высокий
Нормальная осанка	0	63,33	36,67
Сколиотическая осанка	43,33	56,67	0
Круглая спина	23,33	76,67	0
Сутулая спина	22,73	77,27	0

Таблица 3

**Состояние биогеометрического профиля
осанки студентов (n=250), балл [3]**

Оценка	Статистический показатель	
	\bar{x}	S
Фронтальная плоскость	9,2	1,3
Сагиттальная плоскость	10,4	1,7
Обобщенная	19,6	3,5

ных» [8] (рис. 2).

Цель исследования – теоретически обосновать и разработать технологию контроля состояния осанки человека в процессе занятий физическими упражнениями для своевременной профилактики и коррекции ее нарушений.

По нашему мнению, чтобы получить срочную информацию о состоянии биогеометрического профиля осанки человека, необходимы простые информативные показатели, не требующие сложной диагностической аппаратуры, а также больших затрат времени. На основании анализа научно-методической литературы, а также многочисленных собственных экспериментальных данных были выделены наиболее часто используемые показатели биогеометрического профиля осанки.

Для оценивания состояния биогеометрического профиля осанки человека нами рекомендуется использовать следующие показатели:

– относительно сагиттальной плоскости – положение головы и туловища относительно вертикальной оси, состояние грудного кифоза и поясничного лордоза, форма живота, угол в биопарах бедра и голени;

– относительно фронтальной плоскости – расположение плеч, нижних углов лопаток и тазовых костей, треугольники талии, положение стоп (табл. 1).

При проведении контроля с использованием визуального скрининга биогеометрического профиля осанки максимальное количество баллов, которое может получить испытуемый по интегральной оценке, составляет 33 балла (если все 11 показателей оценены в три балла), минимальное количество равно 11 баллов (если все 11 показателей оценены в один балл) [2, 14].

По количеству набранных баллов обследуемых распределяют по уровням состояния биогеометрического профиля осанки: «низкий» – 11 – 16 баллов,

«средний» – 17 – 23, «высокий» – 24 – 33 балла.

Апробация разработанной технологии визуального скрининга состояния осанки осуществлялась в процессе физического воспитания студентов [3] (табл. 2).

Из 250 студентов функциональные нарушения осанки имели 212 студентов, и только у 38 студентов осанка была нормальной. Распределение студентов как с функциональными нарушениями, так и с нормальной осанкой соответствовало закону нормального распределения (что проверялось с помощью критерия согласия Шапиро – Уилки) [3].

По результатам оценивания биогеометрического профиля осанки студентов во фронтальной и в сагиттальной плоскостях, а также обобщенной суммарной оценки (табл. 3) рассчитывались уровни состояния биогеометрического профиля осанки студентов (значение оценки в интервале $x \pm S$ принимается в качестве среднего уровня, ниже $x - S$ – низкого уровня, а выше $x + S$ – высокого уровня).

Для выделения «зоны риска» (ЗР) возникновения функциональных нарушений ОДА были построены графики нормального распределения студентов с нормальной осанкой и с нарушениями осанки по показателям оценки биогеометрического профиля осанки во фронтальной плоскости, оценки биогеометрического профиля осанки в сагиттальной плоскости и обобщенной суммарной оценки биогеометрического профиля осанки.

Области пересечения (наложения) графиков, где высокие значения оценки биогеометрического профиля осанки во фронтальной плоскости (табл. 4), в сагиттальной плоскости (табл. 5) и «ЗР» по интегральной оценке (табл. 6) группы студентов с нарушениями одновременно являются низкими



Таблица 1

Карта визуального скрининга биометрического профиля осанки

Ф.И.О.	Показатели биометрического профиля осанки	пол			возраст				
		2. Фронтальная плоскость							
		вид спереди	вид сзади		вид сзади		вид сзади		
Оценка показателей	Прохо 1	1.1 Угол наклона головы (α_1)							
		1.2 Грудной кифоз (расстояние l_1)							
		1.3 Угол наклона туловища (α_2)							
		1.4 Живот (расстояние l_2)							
		1.5 Поясничные пороз (l_3)							
		1.6 Угол в коленном суставе (α_3)							
		2.1 Положение тазовых костей (α_4)							
		2.2 Симметричность надпечей (α_5)							
		2.3 Треугольники талии							
		2.4 Симметричность нижних углов лопаток (α_6)							
2.5 Постановка стоп									

11-16 – «низкий»; 17-23 – «средний»; 24-33 – «высокий».



Таблица 4

Уровень состояния биометрического профиля осанки во фронтальной плоскости и «ЗР» по оценке, балл [3]

Уровень			Зона риска
низкий	средний	высокий	
5-7	8-11	12-15	8-9

Таблица 5

Уровень состояния биометрического профиля осанки в сагиттальной плоскости и «ЗР» по оценке, балл [3]

Уровень			Зона риска
низкий	средний	высокий	
6-8	9-13	14-18	9-10

Таблица 6

Уровень состояния биометрического профиля осанки и «ЗР» по интегральной оценке, балл [3]

Уровень			Зона риска
низкий	средний	высокий	
11-16	17-23	24-33	17-19

значениями этой оценки в группе студентов с нормальной осанкой, можно классифицировать как «ЗР».

Проанализировав полученные данные, можно заключить, что 63,33 % студентов с нормальной осанкой имеют средний уровень состояния биометрического профиля осанки, а 40 % из них попадают в так называемую «ЗР» возникновения в дальнейшем функциональных нарушений ОДА. Это означает, что студенты нуждаются в дальнейшем в постоянном контроле состояния биометрического профиля осанки, а также методах профилактики ее нарушений.

Хотелось бы отметить, что студенты с разными видами нарушений осанки, имеющие низкий уровень состояния биометрического профиля осанки попадают в так называемое преморбидное состояние ОДА. По нашему мнению, особое значение в этой связи приобретают де-

терминанты, предопределяющие возникновение и развитие данного состояния.

Учитывая данный факт, целесообразно в дальнейшем планировать и внедрять в процесс физического воспитания коррекционные мероприятия.

Выводы

1. Изучение закономерностей размеров тела человека имеет многовековую историю, наиболее активные и углубленные экспериментальные исследования, направленные на решение проблемы измерения и оценки пространственной организации тела человека ведутся с конца XIX ст. В то же время, возрастающее из года в год количество людей с различными нарушениями опорно-двигательного аппарата и дисгармоничностью физического развития свидетельствует о том, что в современных условиях эффективность процесса физического воспитания различных слоев населения связана со вне-

дрением экспресс-технологий, позволяющих оперативно измерять и оценивать влияние экзо- и эндогенных факторов на состояние биометрического профиля осанки человека.

2. Полученные данные позволили теоретически обосновать технологию измерения и анализа состояния осанки человека, которая содержит, в частности, рекомендации по оцениванию осанки во фронтальной и в сагиттальной плоскостях, а также обобщенной суммарной оценке уровня состояния биометрического профиля осанки и определения «зон риска» функциональных нарушений ОДА. Контроль с использованием визуального скрининга позволяет определить эффективность занятий физическими упражнениями на состояние биометрического профиля осанки. Получение оперативной информации о ее состоянии дает возможность специалистам определить симметричность расположения биокинематических цепей ОДА человека.

Перспективы дальнейших исследований связаны с внедрением разработанной технологии скрининга за состоянием биометрического профиля осанки человека в процесс физической реабилитации и физкультурно-оздоровительные занятия.

Литература

1. Альошина, А.І. «Профілактика й корекція функціональних порушень опорно-рухового апарату дітей та молоді у процесі фізичного виховання» Diss. Київ, 2016. Abstract. автореф. дис. на здобуття ступеня доктора наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення». (n.d.): 44. Print
2. Кашуба, В.А. et al. «Визуальный скрининг биометрического профиля осанки студентов в процессе



- физического воспитания» Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті: Матеріали IV Всеукраїнської електронної конференції (18 червня 2015 р): 72-76. Print
3. Дудко, Михайло Валерійович. «Профілактика порушень біогеометричного профілю постави студентів у процесі фізичного виховання» Diss. Київ, 2016. Abstract. автореф. дис. на здобуття ступеня доктора наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення». (n.d.): 20. Print
 4. Забалуева, Т.В. «Осанка как интегральный показатель физического состояния» Физическая культура: воспитание, образование, тренировка №6 (2006). Print
 5. Изаак, С.И. «Мониторинг физического развития и физической подготовленности (теория и практика)» Советский спорт (2006): 196. Print
 6. Кашуба, В.А. Биомеханика осанки. Київ: Олимпийская литература, 2003. Print
 7. Кашуба, В.А., Р. Бибик and Н. Носова «Контроль состояния пространственной организации тела человека в процессе физического воспитания: история вопроса, состояние, пути решения» Молодіжний науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки.7 (2012): 10-19. Print
 8. Кашуба, В.А., Т.В. Ивчатова and К.Н. Сергиенко «Технология измерения пространственной организации тела человека в процессе занятий физическими упражнениями» Алматы: КазАСТ. 2 (2014): 226 – 229. Print
 9. Кашуба, В.А, Т. Ивчатова and К. Сергиенко «К вопросу измерения пространственной организации тела человека в процессе физического воспитания с использованием компьютерных технологий» Спортивний вісник Придніпров'я. 1 (2014): 42-45. Print
 10. Кашуба, В.А. «Мониторинг состояния пространственной организации тела человека в процессе физического воспитания» Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2 (2015): 53-64. Print
 11. Кашуба, В.А. «Организационно-методические основы мониторинга пространственной организации тела человека в процессе физического воспитания» НАУКА И СПОРТ: современные тенденции. 8.3 (2015): 75-90. Print
 12. Кашуба, В.А. Формирование моторики человека в процессе онтогенеза. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. Print
 13. Лопацький, С.В. «Корекція порушень постави студентів у процесі фізичного виховання з урахуванням стану біогеометричного профілю» Diss. Івано-Франківськ, 2016. Abstract. автореф. дис. на здобуття ступеня канд. наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення» (n.d.): 20. Print
 14. Носова, Наталья, Михаил Дудко «Оценка состояния осанки студентов в процессе физического воспитания на основе визуального скрининга» Спортивна наука України. 67.3 (2015): 30-35. Print
 15. Сергиенко, К.Н. «Контроль и профилактика нарушений опорно-рессорной функции стопы школьников в процессе физического воспитания» Diss. Київ, 2003. Abstract. автореф. дис. на здобуття ступеня канд. наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення» (n.d.): 20. Print

