

МОДЕЛЬ-КЛАСИФІКАТОР СОМАТИЧНИХ ОЗНАК ДІВЧАТ СТУДЕНТСЬКОГО ВІКУ

Зінченко Н. М.

Івано-Франківський державний медичний університет

3

Анотація. Використання соматотипу в якості маркера функціональної організації організму розкриває широкі перспективи для його використання у практиці фізкультурно-оздоровчих занять для програмування спрямованості та величини фізичних навантажень. Запропонована автором модель-класифікатор соматичних ознак дівчат студентського віку дозволяє розподіляти студенток на три соматичні групи, які відрізняються за морфо-функціональним статусом, показниками фізичної працездатності та підготовленості. Розроблені типологічні характеристики кожної з класифікаційних груп можуть служити орієнтиром для розробки диференційованих програм по фізичному вихованню.

Ключові слова: соматичний тип, фізичне навантаження, фізкультурно-оздоровчі заняття.

Аннотация. Зинченко Н. Н. Модель-классификатор соматических признаков девушек студенческого возраста. Использование соматических типов в качестве маркера функциональной организации организма раскрывает широкие перспективы для его использования в практике физкультурно-оздоровительных занятий для программирования направленности и величины физических нагрузок. Предложенная автором модель-классификатор соматических признаков девушек студенческого возраста позволяет разделить студенток на три соматические группы, которые отличаются за морфо-функциональным статусом, показателями физической работоспособности и подготовленности. Разработанные типологические характеристики каждой из классификационных групп могут служить ориентиром для разработки дифференцированных программ по физическому воспитанию.

Ключевые слова: соматический тип, физическая нагрузка, физкультурно-оздоровительные занятия.

Abstract. Zincenko N. Model-classifier of student age girls somatic signs. Use of somatic types as a marker of organism functional organization exposes wide prospects for exploit in practice of athletic-health trainings for the programming of trends and value of the physical loading. An offered by an author the model-classifier of student age girls somatic types allows to distribute students on three somatic groups which differ after morfo-functional status, by the indexes of physical efficiency and preparedness. The developed types descriptions of each of classification groups can serve by a reference point for differentiated program development on physical education.

Key words: somatic type, physical loading, athletic-health trainings.

Постановка проблеми. Одним з головних завдань процесу фізичного виховання у вищому навчальному закладі є формування в студентів свідомого ставлення до власного здоров'я, залучення до здорового способу життя та вироблення стійкої мотивації до самостійних занять.

Проблемі розробки оздоровчих програм для студентської молоді, та обґрунтуванню різноманітних тренувально-оздоровчих програм присвячено чимало робіт (О. С. Куц, 1997; А. Г. Рибковський, 1998; Е. П. Войтенко, 1995; П. В. Антропова, 2002). Слід зауважити, що іноді надмірна стандартизація програм, їхня одноманітність виступають скоріше антимотиваційним фактором ніж мотивуючим. Важливі теоретичні принципи диференційованого та індивідуального підходу на практиці реалізуються не в повному обсязі. Індивідуальний підхід, як правило, обмежується розподілом студентів на медичні групи та вирішенням питань стосовно допуску до занять. Сучасна система ФВ повинна визначити нові пріоритети у побудові навчального процесу у ВНЗ, а конкретно в особистісно-орієнтованому підході до студента під час занять фізичними вправами.

При організації і плануванні змісту фізкультурно-оздоровчих занять (ФОЗ), диференційований підхід слід розглядати, як компонент управління навчанням, який дасть змогу кожному студенту працювати в оптимальному режимі і забезпечить оздоровчий ефект,

ґрунтуватися на врахуванні індивідуальних особливостей студентів їх морфо-функціонального стану, рівня фізичної підготовленості.

Індивідуальні можливості студентів різноманітні, проте їх можна згрупувати за схожими показниками у певні сукупності (групи, кластери, типи).

Традиційно при виділенні типів, груп, за основу береться морфологічний критерій, у вигляді соматотипу, так як ознаки морфотипу сумісні з ознаками функціональної організації організму, особливостями організації метаболізму, руховими можливостями (Р. Кречмер, 1930; Л. П. Сергієнко, 2001; Д. А. Фільченко, 1994). Разом з тим, ми не зустріли робіт в яких наведені методики соматотипування використовувались для вирішення завдань фізкультурно-оздоровчих занять. На нашу думку, використання соматотипів у якості критерію дозування та індивідуалізації фізичних навантажень в заняттях по ФВ зі студентками буде сприяти підвищенню ефективності цих занять, та покращенню мотиваційного заохочення дівчат до фізичної активності.

Мета дослідження. Розробити класифікатор соматичних ознак дівчат студентського віку, придатну для програмування фізкультурно-оздоровчих занять.

Завдання дослідження:

- оцінити прогностичну цінність популярних методик соматотипування для програмування фізкультурно-оздоровчих занять;
- розробити математичні функції для класифікації соматичних ознак дівчат студентського віку;

– описати модельні характеристики окремих класифікаційних груп з метою їх подальшого використання в процесі програмування фізкультурно-оздоровчих занять.

Методи та організація дослідження. В дослідженні прийняло участь 113 студенток медичного університету, віком 17–22 років. Для дослідження морфологічного статусу були визначені антропометричні показники: маса тіла, довжина тіла, об'єм гомілки зап'ястка, обхватні розміри плеча, живота, талії, стегна за методикою К. Г. Козакової (1993).

На підставі обхватних розмірів вираховувались індекси пропорційності тіла: індекс плеча (ІП), індекс живота (ІЖ), індекс талії (ІТ), індекс стегна (ІС), масоростовий індекс Кетле. Жировий компонент тіла, який характеризує інтенсивність обмінних процесів, визначався методом каліперометрії, вимірюванням підшкірно-жирових складок у 7 традиційних точках на тілі (під лопаткою, на задній і передній поверхні плеча, передпліччі, в надклубовій ділянці, на животі, на стегні). Співвідношення м'язової та жирової маси тіла визначались методом біоімпедантного аналізу. В якості показників функціонального статусу були виміряні ЧСС та АТ у стані спокою, адаптаційний потенціал (АП за Баєвським Р. М.), рівень фізичної працездатності за показниками PWC_{170} та МСК. Фізична підготовленість визначалась за результатами виконання рухових тестів: стрибок у довжину з місця – для визначення вибухової сили, на оцінку силової витривалості – згинання й розгинання рук в упорі лежачи на колінах, на швидкісно-силову витривалість – піднімання тулуба з положення лежачи в сід за 30 с, на здатність до утримання рівноваги – рівновага на одній нозі без зорового контролю, на оцінку гнучкості – нахил вперед, на спритність – човниковий біг 10х5 м. Оцінка фізичної підготовленості проводилась за нормативами, розробленими Таран Ю. І. (1998).

Результати досліджень. Аналіз наукових публікацій, присвячених вивченню соматичних ознак жінок, свідчить, що розповсюдженою методикою їхньої класифікації вважається методика Галанта в модифікації Чтецова, яка базується на вимірюванні 10 параметрів й широко використовується в медичній практиці. Її використання дозволило розподілити контингент досліджуваних студенток на 7 типів, згрупованих за координатою вузько-складені та широко-складені, за 3 групами. До першої групи – лептозомної конституції (вузько складені) – увійшли дівчата з астеничним і стенопластичним (12,3 %) типом тілобудови. Другу групу – мезозомна конституція (широко складені) – склали студентки мезопластичного (12,3 %) та пікнічного типу (5,6 %); третю групу – мегалозомна конституція – склали дівчата з більш вираженими довжинними параметрами тіла та вираженим показником жирового компоненту: атлетичного (21,4 %), субатлетичного (29,3 %), еуріпластичного (32,7 %), та невизначеного типів.

Порівняльний аналіз показників фізичного стану визначив певні відмінності між групами. Переважно вони стосувалися морфологічних параметрів, що цілком логічно, оскільки саме вони були покладені в основу класифікації. Так, дівчата лептозомної конституції (стенопластичного типу) характеризуються найменшими показниками кісткового компоненту, нижчими за середні показниками жирової та м'язо-

вої тканин. Дівчата мезозомної конституції (мезопластичний і пікнічний тип) характеризуються великим вмістом жирового компоненту при малій кількості м'язової тканини і кісткового компоненту. Для дівчат мегалозомної конституції характерні середні значення всіх компонентів тіла.

Разом з тим, показники функціонального статусу вірогідно не відрізнялися в представниць досліджуваних соматотипів. Різниця, яка була зафіксована між абсолютними величинами фізичної працездатності PWC_{170} та МПК в представниць еуріпластичного низькорослого і еуріпластичного високорослого типів, була нівельована при порівнянні відносних величин відповідних показників. Найбільш фізично придатними виявилися дівчата мегалозомної конституції. Результати виконання рухових тестів дівчатами цієї групи були найвищими ($p < 0,05$). На відміну від них, представниці пікнічного та субатлетичного типу, які, нагадаємо, мають схильність до накопичення жирового компоненту у складі тіла, виявили найнижчі результати у тестах, які вимагали прояву силових та швидкісно-силових можливостей, відповідно при виконанні стрибків у довжину з місця, та підніманні тулуба ($p < 0,05$).

Еуріпластичний низькорослий тип у виконанні тесту на утримання рівноваги вірогідно був нижчим, чим відрізнявся від інших ($p < 0,05$). У дівчат атлетичного типу вірогідна різниця з найвищим показником спостерігалась при виконанні тесту на спритність (човниковий біг) ($p < 0,01$). Можна відмітити, що найкращими показниками у виконанні спеціальних тестів вирізнялись дівчата мегалозомної конституції.

Слід визнати, що «індивідуальноцентричний» підхід використаного методу класифікації дозволяє максимально підкреслити унікальність суб'єктів дослідження, але, нажаль, погіршує процес встановлення взаємозв'язків соматичних ознак з клінічно важливими ознаками і в зв'язку з цим ускладнює процедуру стандартизації програм оздоровчого впливу, зокрема таких, які використовуються в практиці ФОЗ. Інший, «популяційноцентричний» підхід соматотипування, запропонований Нікітюком Б. А., Козловим А. І. [9], дозволяє визначити не унікальність того, хто досліджується, а приналежність до певної групи людей, що в подальшому дозволяє застосовувати по відношенню до нього визначену для представників даного соматотипу програму лікування, педагогічного впливу тощо. Це стає можливим завдяки розподілу діапазону змін ознак, які вивчаються, на певні оціночні інтервали. Отримана шкала дозволяє визначити місце досліджуваного в межах групи, та оцінити зв'язок класифікаційної ознаки з іншими параметрами стану організму суб'єкта обстеження. Використовуючи цей підхід, ми оцінили взаємозв'язок основних конституційних ознак з показниками фізичного стану, що дало змогу виявити їхню прогностичну цінність при програмуванні фізичних навантажень. У якості соматичних маркерів були обрані довжина тіла, ширина зап'ястка, величина жирового компоненту в %. За параметрами довжини тіла досліджувана вибірка поділилась на такі групи: низькорослі (21,4 %), довжина тіла яких знаходилась в інтервалі 147,29–160,99 см; середнього зросту (28,4 %) – в інтервалі 160,99–164,98 см; та високорослі – в інтервалі 164,98–182,64 см, яких склало 48 % з усієї групи. Показники морфологічного статусу

виявили закономірну різницю в показниках маси тіла, різниця статистично достовірна ($p < 0,01$), абсолютних показниках м'язової ($p < 0,01$) та жирової ($p < 0,01$) маси тіла, що обумовлено різницею довжини тіла. Вірогідної різниці не виявлено в порівнянні відносних показників складу тіла, % вміст жирової маси, індексу Кетле. Функціональний статус серцево-судинної системи у групах за довжиною тіла виявив менші показники ЧСС, $AT_{\text{сист}}$ і $AT_{\text{діаст}}$ в низькорослих дівчат, порівняно з дівчатами середнього ($p < 0,01$) і високого зросту ($p < 0,01$), що свідчить про більш економний режим роботи ССС у дівчат з меншими показниками довжини тіла. За показниками фізичної підготовленості дівчат цього кластеру жодна з груп не виявляє переваги над іншою.

Показники ширини зап'ястка розподіли групу на 3 кластери, які характеризують широтні розміри тіла. До групи вузькокістних увійшло 21,4 % дівчат з інтервалом 12,4–14,6 см, до середньокістних – 45,5 % дівчат, в інтервалі 14,6–16 см та до ширококістних – 33,3 % дівчат з інтервалом більше 16 см. Відповідно до зростання показника об'єму зап'ястка ми спостерігаємо вірогідну різницю у крайніх групах по показникам маси тіла, індексу Кетле.

Проте слід зазначити, у вузькокістних дівчат спостерігався більший показник % жиру ($21,17 \pm 4,0$ %), який зменшувався у другій і третій групах. По функціональних показникам і при виконанні тестів фізичної підготовленості вірогідної різниці між групами не спостерігалось

Величина жирового компоненту оцінювалась за показником середньої жирової складки, відповідно дівчата були поділені на три групи, до першої групи з низьким рівнем підшкірного жиру ($< 11,5$ мм) увійшло 20,6 % дівчат, до другої групи з середнім рівнем від 11,5 до 18,8 мм віднесено 61,6 % дівчат та високим вмістом жиру від 18,8 і більше мм – 17,8 % дівчат. Спостерігалась тенденція до зростання показника масо-ростового індексу Кетле в крайніх групах, незважаючи на різницю жирових складок. У дівчат з високим рівнем виразності жирового компоненту спостерігалися більші показники $AT_{\text{сист}}$, $AT_{\text{діаст}}$ та $AT_{\text{серед}}$. Найбільш залежним від жирового компоненту виявились сила, силова витривалість, які при збільшенні маси жиру знижували свої показники.

Отримані результати дозволяють декларувати наявність певних взаємозв'язків між соматичними ознаками, показниками фізичного стану та фізичною працездатністю студенток, що свідчить про перспективність використання конституційного підходу при програмуванні фізичних навантажень. Разом з тим, наявні схеми соматотипування добре описують морфологічні ознаки, проте є недостатньо інформативними щодо визначення типології функціонального статусу, що робить їх обмеженим для вирішення завдань оздоровчих тренувань.

У зв'язку з цим нами була розроблена модель-класифікатор соматичних ознак студенток, в якій використано комплекс морфо-функціональних показників, які мали найбільший вплив на визначення приналежності до певного типу. Для цього був використаний дискримінантний аналіз, в результаті якого було отримано три функції класифікації, що дозволяють класифікувати соматичні ознаки студенток відповідно до трьох групам. Кожна функція дозволяє вираховувати

вагу класифікації для кожного об'єкта класифікації за формулою:

$$S_i = c_i + w_{i1} \cdot x_1 + w_{i2} \cdot x_2 + \dots + w_{im} \cdot x_m,$$

де:

i – відповідний об'єкт класифікації;

$1, 2, \dots, m$ – m перемінних, за якими проводиться класифікація;

c_i – константа для i -тої сукупності;

w_i – вага для i -тої перемінної при вирахуванні показника класифікації для i -ї сукупності;

x_j – значення показника відповідного i -тої перемінної, яке було зафіксовано в ході обстеження;

S_i – результат показника класифікації.

У якості перемінних для класифікації були обрані 14 показників. Вага кожного з них при вирахуванні показника класифікації та константа сукупності представлені в таблиці.

Процедура класифікації передбачає вирахування для кожного об'єкта обстеження показників класифікації по кожній з трьох групи. Об'єкт спостереження належить до тої класифікаційної групи, для якої отримано найвищий показник класифікації S_i .

Якість функції класифікації, яка виявила 75 % правильних класифікацій, дозволяє визнати даний спосіб соматотипування достатньо прогностичним.

У результаті дискримінантного аналізу на основі виділення спільних типологічних ознак досліджувана вибірка розділилась на 3 групи (кластери), які вірогідно відрізнялись за морфологічними параметрами, адаптаційними можливостями ССС, рівнем фізичної підготовленості. Аналіз показників морфо-функціонального статусу та фізичної підготовленості дівчат дозволив розробити модельні характеристики фізичного стану кожної класифікаційної групи.

Дівчата, які склали першу групу класифікації, відрізнялися найбільшою довжиною тіла та оптимальними показниками маси та складу тіла, що асоціює цю групу з нормостенічним типом. Функціональний стан дівчат цієї групи вказує на достатній адаптаційний потенціал серцево-судинної системи, про це свідчать показники ЧСС та АТ у стані спокою та при стандартних фізичних навантаженнях. Фізична підготовленість та працездатність оцінюються, також, як задовільні.

У другу класифікаційну групу увійшли дівчата з середніми показниками довжини тіла, але з великим вмістом жирового компоненту, що відображається на масі тіла. Збільшення величин широтних розмірів дало підстави для асоціації цієї групи з гіперстенічним типом. Показники функціонального статусу свідчать про надмірну мобілізацію серцево-судинної системи, як у спокої, так і при виконанні фізичного навантаження. Спостерігаються підвищені показники ЧСС, АТ. Обмеженими, у порівнянні з іншими групами, виявились і показники аеробної продуктивності $VO2_{\text{max}}$. Разом з цим, результати виконання тестів фізичної підготовленості не виявили відмінностей з показниками дівчат нормотонічної групи.

Третю групу – астенічний тип – склали дівчата з найменшими показниками довжини і маси тіла. За наявності оптимальних показників морфологічного і функціонального статусу дівчата цієї групи виявили найкращий рівень фізичної підготовленості, що забезпечує їм передумови до виконання тренувальних навантажень будь-якої інтенсивності.

Таблиця
Wi-вага для i-тої перемінної

Перемінні	Класифікаційна група 1	Класифікаційна група 2	Класифікаційна група 3
Довжина тіла	720,6	726,0	718,7
Маса тіла	-2223,3	-2239,9	-2218,7
Обхват зап'ястка	90,0	92,4	90,0
ІП	10,6	5,5	12,4
ІТ	1705,2	1714,0	1694,6
ІЖ	-1261	-1290,9	-1262,2
ІС	409,1	421,4	415,5
Кетле	387,9	390,9	387,1
М'язова маса	-44,0	-44,9	-44,3
PWC ₁₇₀	-0,3	-0,3	-0,3
ЧСС _{спок} *	-67,0	-67,6	-67,6
Підняття тулуба	-11,2	-11,1	-10,8
Човниковий біг	-48,5	-48,6	-49,3
Стрибок	-3,7	-3,8	-3,6

Висновки. Популярні методики соматотипування добре описують морфологічні ознаки, проте є недостатньо інформативними щодо визначення типології функціонального статусу, що робить їх обмеженими для вирішення завдань фізкультурно-оздоровчих занять. Розроблена модель-класифікатор соматичних ознак студенток дозволяє розподіляти студенток на три групи, які відрізняються за показниками морфологічного та функціонального статусу.

Перспективи подальших досліджень. Приналежність до певної групи розкриває особливості адаптації дівчат до фізичних навантажень, що може служити орієнтиром при програмуванні фізкультурно-оздоровчих занять.

Література

1. Зайцева В. В. Методология индивидуального подхода в оздоровительной физической культуре на основе современных информационных технологий: автореф. докт. дисс. / В. В. Зайцева. – М., 1995. – 47 с.
2. Мартиросов Э. Г. Телосложение и спорт / Э. Г. Мартиросов, Г. С. Туманян. – М. : ФиС, 1976. – 239 с.
3. Козакова К. Г. Физическое состояние женщин

зрелого возраста и его коррекция в условиях различных форм физкультурно-оздоровительных занятий. Дис. ...канд. пед. наук / К. Г. Козакова. – К. : УГУФВС, 1993. – 208 с.

4. Кутек Т. Б. Рівень потреб та інтересів студентів до занять фізичною культурою і спортом / Т. Б. Кутек // міжнар. наук. практ. конф. «Фізична культура, спорт і здоров'я нації». – Вінниця, 1996. – С. 73–74.

5. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів / Л. П. Сергієнко. – К. : Олімпійська література, 2001. – 439 с.

6. Рыбковский А. Г. Управление двигательной активностью человека (системный анализ) / А. Г. Рыбковский. – Донецк : ДонГУ, 1998. – 300 с.

7. Чтецов В. П. Вопросы. Антропологии / В. П. Чтецов, Н. Ю. Лутовинова, М. И. Уткина. – 1979. – вып. 60. – С. 3–14.

8. Фильченков Д. А. Методика реализации индивидуального подхода в физическом воспитании старшеклассников: автореф. дис. ...канд. пед. наук / Д. А. Фильченков. – М. : ВНИИФК, 1995. – 23 с.

9. Никитюк Б. А. Новая техника соматотипирования / Б. А. Никитюк, А. И. Козлов // Новости спортивной и медицинской антропологии. [ред. Б. А. Никитюк]. – М. : Спортинформ, 1990. – вып. 3. – С. 121–141.