

1. Белиц-Гейман С. П. Теннис: школа чемпионской игры и подготовки / С. П. Белиц-Гейман. – М. : АСТ–ПРЕСС, 2001. – 235 с.
2. Годик М. А. Комплексный контроль в спортивных играх / М. А. Годик, А. П. Скородумова. – М. : Советский спорт, 2010. – 157 с.
3. Губа В. П. Возрастные основы формирования спортивных умений (основы теории и методики морфобиомеханических исследований) : учебное пособие / В. П. Губа. – СГИФК. – Смоленск, 2006 – 133 с.
4. Захаров Е. Н. Энциклопедия физической подготовки (Методические основы развития физических качеств) / под общ. ред. А. В. Карасева. – М. : Лептос, 2004. – 368 с.
5. Иванова Г. П. Биомеханика тенниса / Г. П. Иванова. – С.-Пб., 2008. – 274 с.
6. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты / Матвеев Л.П. – С.-Пб. ; М. ; Краснодар, 2005. – 311 с.
7. Метцлер П. Теннис. Секреты мастерства / П. Метцлер // Советский и спорт. – 2000. – 89 с.
8. Теннис: примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва / под общей редакцией В. А. Голенко, А. П. Скородумовой. – М. : Советский спорт, 2005. – 45 с.

Рецензент: канд. наук з фіз. вих., доцент Випасняк І. П.

УДК 796.032

ББК 75.712; 75.715

Владислав Мочернюк, Володимир Мартин

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОМАТОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

У статті досліджуються параметри довжини та маси тіла важкоатлетів, борців та представників інших видів спорту учасників XXX ОІ. Визначено фактори, що впливають на антропометричні показники спортсменів, прослідковано тенденції зміни цих параметрів упродовж останніх десятиріч. Визначені математичні моделі залежності маси тіла висококваліфікованих важкоатлетів від довжини тіла.

Ключові слова: *важка атлетика, боротьба, маса тіла, довжина тіла, національність.*

В статье исследуются параметры длины и массы тела тяжелоатлетов, борцов и представителей других видов спорта участников XXX ОИ. Определены факторы, влияющие на антропометрические показатели спортсменов, установлены тенденции изменения этих параметров на протяжении последних десятилетий. Определены математические модели зависимости массы тела высококвалифицированных тяжелоатлетов от длины тела.

Ключевые слова: *тяжелая атлетика, борьба, масса тела, длина тела, национальность.*

The article examines the parameters of length and weight of lifters, wrestlers and representatives of other kinds of sports, participated in XXX OI. The factors which influence the sportsmen's anthropometric indicators were defined; the tendencies of changing of these parameters during the last decades were traced. The mathematical models of how the weight of highly skilled weightlifters depends on the length of the body were determined.

Keywords: *weightlifting, wrestling, weight, body length, nationality.*

Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень. Морфологічні моделі будови тіла висококваліфікованих спортсменів різних видів спорту є основою спортивного відбору та орієнтації. Маса тіла та зріст значною мірою визначають потенціальні можливості важкоатлетів і краще корелюють зі спортивним результатом, ніж показники відносної сили [6]. Маса, склад тіла визначають фізичні можливості та результат [5]. Тотальні розміри тіла – довжина і маса тіла – є основними базовими морфологічними ознаками для вибору вагової категорії (в.к.). Ці показники достовірно і суттєво відрізняються у спортсменів різних вагових категорій (крім найлегших).

Дослідження проведені відповідно до теми НДР ЛДУФК “Моделювання та прогнозування інтегральної підготовки кваліфікованих спортсменів різної статі у силових видах спорту” на 2011–2015 рр.

Мета дослідження – визначити модельні показники довжини та маси тіла спортсменів-олімпійців у силових видах спорту та порівняти їх з представникам інших видів спорту.

Методи дослідження. В роботі використано теоретичний аналіз, антропометрія та методи математичної статистики (на основі протоколів Олімпійських ігор встановлювали максимальні та мінімальні значення, моду, медіану, середні арифметичні показники віку, маси та довжини тіла, поліноміальну апроксимацію).

Результати дослідження та їх обговорення. Природна маса тіла є одним із засобів пристосування до умов зовнішнього середовища. Середня вага жителів холодної Фінляндії рівна 70 кг, іспанців, у країні яких нема морозів, – 60 кг, корінного населення Індокитаю – 50 кг [3]. Зріст жителів різних країн залежить від їхньої національності та соціальних умов проживання. Найвищими вважаються голландці з середнім зростом чоловіків 185,4 см. Але навіть однакові етноси, маючи різні умови проживання, можуть суттєво різнитися в показниках зросту. Так, до поділу в Кореї середній зріст становив 165 см у чоловіків і 154 см у жінок, а зі зростанням економіки Південної Кореї середній ріст чоловіків збільшився на 6 см, жінок – на 7 см [2]. Їхні атлети часто перемагають у найважчих вагових категоріях на ЧС та ОІ, а середні параметри учасників ХХХ ОІ з Південної Кореї становили 173,7 см, 69,0 кг. Водночас зріст північних корейців не змінився, і спортсмени з цієї країни представлені тільки в легких категоріях (середні дані збірної ПРК 162,9 см та 57,7 кг). Зазначимо, що антропометричні параметри спортсменів-олімпійців викликають чималий науковий інтерес, а сучасні комп’ютерні засоби дозволяють представити інтерактивні графіки, які відображають ваго-зростові параметри атлетів за видами спорту і національними збірними [7, 8]. В Україні середній зріст чоловіків – 175,3 см, жінок – 163,7 см, що ускладнює можливість пошуку та підготовки атлетів для найлегших вагових категорій.

Зростові модельні характеристики постійно зазнають змін, причому з деякою динамікою до збільшення показників. Етнічні особливості впливають як на абсолютні розміри тіла, так і на пропорції окремих його частин. Еколого-морфологічне правило Алена в біології констатує, що виступаючі частини тіла у ссавців і птахів, які мешкають у холодних зонах земної кулі, коротші порівняно з органами таких же представників із теплих країв. Корінні жителі півночі – алеути та ескімоси – мають коротші руки та ноги щодо свого зросту, а на півдні – навпаки, тому не випадково стрункість, худорлявість, довгорукість та довгоногість є характерними для більшості мешканців південних країн [3].

Розмаїття видів спорту дозволяє підібрати відповідні види для спортсменів зі значними відмінностями в тотальних розмірах тіла. На пропорції тіла впливає рівень підготовленості спортсмена та, значною мірою, його генетичні дані. Активно займаючись обраним видом спорту, атлети одночасно формують власну тілобудову. Більшість видів спорту передбачають досить вузькі рамки для потенційних чемпіонів, жорстко регламентуючи параметри тіла, які будуть сприятливими для досягнення найвищих результатів в обраному виді спорту [4]. Багатоступенева селекція на різних етапах спортивного відбору дозволяє підібрати атлетів з відмінними параметрами тіла у порівнянні із середньостатистичними параметрами. Наприклад, середній зріст баскетболістів вищої кваліфікації перевищує 2 м, чемпіон ХХХ ОІ зі штовхання ядра Tomasz Majewski має зріст 204 см та власну вагу 142 кг. В той же час, у циклічних видах спорту з довгими дистанціями, де для перемоги необхідний високий рівень витривалості, олімпій-

ські чемпіони XXX ОІ мають високий індекс Хірате (триатлон Alistair Brownlee зріст 185 см вага 70 кг, марафон Stephen Kiprotich 172 см, 56 кг, спортивна ходьба Sergey Kiryapkin 177 см, 54 кг). Збільшились абсолютні параметри кращих плавців: якщо у 30–40-х роках ХХ ст. Д.Вайсмюллер вирізнявся зростом (187 см) і вважався гігантом, то теперішні олімпійські чемпіони навіть на довгих дистанціях перевищують його зріст. Так, Yang Sun 1 500 м зріст 198 см, вага 89 кг, Oussama Mellouli 10 000 м 192 см, 84 кг. А зріст найвищого серед плавців фіна Ari-Pekka Liukkonen (50 м) становить 208 см.

Найнижчі серед олімпійців – представники спортивної гімнастики: при середніх показниках 155 см у жінок та 167 см у чоловіків, 136 см та 30 кг ваги у 17-річної японської спортсменки Asuka Teramoto є мінімальними показниками цих Ігор. Найвищими традиційно є баскетболісти з середнім зростом 2 м у чоловіків (найвищий учасник Китаєць Zhaoxu Zhang 2,21 м, на ХХІХ ОІ Яо Мін 226 см) та 1,87 м у жінок (найвища китаянка Wei Wei 207 см). Високими є також волейболісти: росіянин Дмитро Мусерський, який родом з Макіївки, – 2,18 м. Чотири російські спортсменки, дві баскетболістки та дві волейболістки мають зріст 202 см.

Також значні обмеження для спортивної кар'єри в різних видах спорту становлять індивідуальні фізіологічні властивості та певні задатки, що так чи інакше сприяють успіхам представників деяких націй в окремих дисциплінах. Наприклад, уже нікого не дивує домінування африканських бігунів на довгих дистанціях та ямайських у спринті. Проте в силових видах спорту та єдиноборствах, представлених в олімпійській програмі, уже на початкових етапах розвитку була зроблена спроба врівноважити шанси спортсменів з різними тотальними розмірами тіла через впровадження вагових категорій. У легких вагових категоріях атлети з Азії дещо вищі за своїх суперників з Європи, зокрема з України. Ми проаналізували показники олімпійських чемпіонів у різних видах спорту з ваговими категоріями (див. рис. 1). Параметри довжини та маси тіла представників всіх видів боротьби (вільної, греко-римської, дзюдо) достатньо близькі між собою і були об'єднані в одну вибірку. Для порівняння також на графіку представлені показники чемпіонів-боксерів та вже вище згадуваних олімпійських чемпіонів у циклічних аеробних видах спорту. Якщо в легких категоріях ваго-зростові параметри борців та боксерів наближені між собою, то в діапазоні маси тіла 90–110 кг параметри зросту борців уже зближуються з показниками важкоатлетів, а зріст боксерів значно вищий, але найвищий зріст по всьому діапазону співвідношення маси/довжини тіла мають представники плавання та бігу на довгі дистанції.

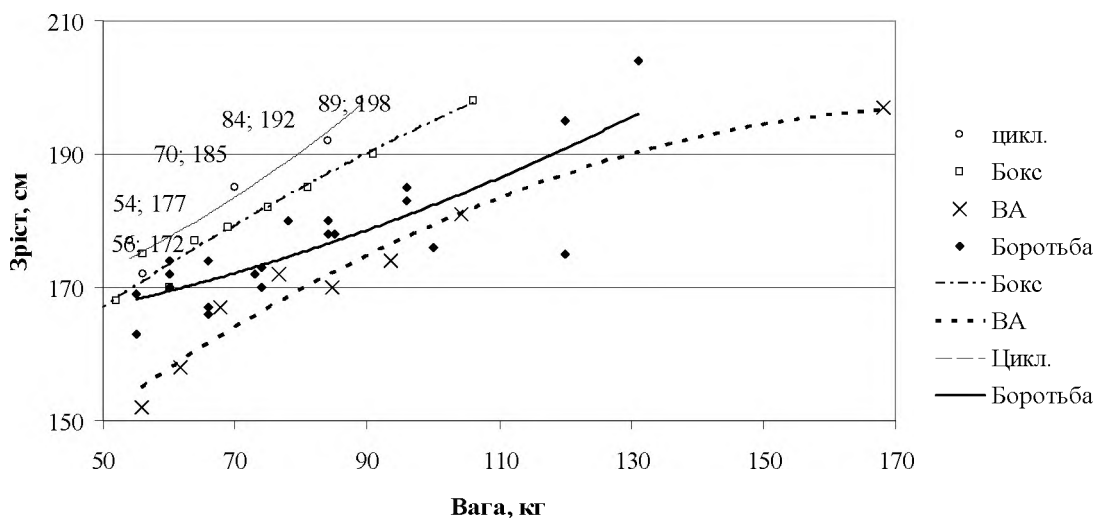


Рис. 1. Ваго-зростові пропорції чемпіонів – важковаговиків XXX ОІ

Найважчий серед учасників уже другу Олімпіаду поспіль здюдоїст з Гуаму Рікардо Блас, який з 2008 р. до 2012 р. збільшив власну вагу з 181 кг до 218 кг, але так і не став грозою цього виду спорту. Хоча параметри абсолютного переможця в дзюдо також вражають – 204 см та 131 кг ваги, що є найбільше серед усіх єдиноборств. Найважчий олімпійський чемпіон, важкоатлет іранець Salimikordasiabi Behdad 168,19 кг, якому належить і рекорд зросту для атлетів такої високої кваліфікації – 197 см. Найважчі спортсменки на двох останніх іграх – важкоатлетки: у 2008 р. українка Ольга Коробка зі 168 кг, у 2012 р. – Holley Mangold (США) 157 кг. Важкоатлети мають найвищий індекс маси тіла, а найнижчий – у триатлоністів. Найлегшими спортсменами впродовж двох останніх ігор ставали китайські стрибунки у воду: серед жінок 28 кг Ван Сін та 42 кг Yuan Сао серед чоловіків.

Значні обмеження можуть мати індивідуальні фізіологічні властивості та деякі задатки, які так чи інакше сприяють успіхам представників деяких націй у окремих дисциплінах, наприклад, уже нікого не дивує домінування африканських бігунів на довгих дистанціях та ямайських спортсменів у спринті. Незважаючи на різні межі вагових категорій, порівняємо ваго-ростові показники кращих олімпійців-важкоатлетів XXVI, а XXIX та XXX ОІ (рис. 2).

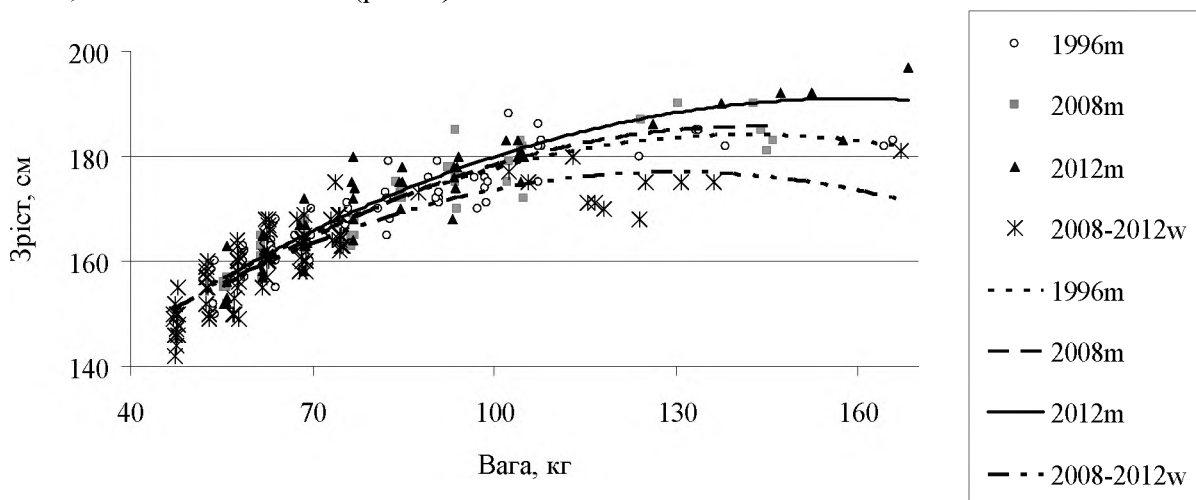


Рис. 2. Показники маси та довжини тіла важкоатлетів на XXVI, XXIX та XXX ОІ, що зайняли місце в першій шістці (m – чоловіки, w – жінки)

Стохастичні дані дозволяють визначити залежності, які достатньо близькі між собою. Лінії поліноміального тренду майже накладаються одна на одну, але зміна меж вагових категорій позначилась на співвідношенні між зростом (H) та власною вагою (M). Зокрема, ваго-ростова залежність спортсменів у 1996 р. визначається за формулою $M=0,042*(H)^2-11,93*H+890,9$, при величині достовірності апроксимації рівній 0,75. Маса тіла атлетів у 2008 р. визначається за формулою $M=0,032*(H)^2-8,69*H+633$ при величині достовірності апроксимації рівній 0,85. Якщо підставити зріст 179 см у першу формулу, то отримаємо масу тіла 108 кг, що відповідало верхній межі передостанньої категорії. Згідно формули для 2008 р., маса тіла буде вже 105 кг, що також відповідає верхній межі передостанньої категорії. Отриману формулу можна рекомендувати для визначення індивідуального показника маси тіла для важкоатлетів вищої кваліфікації. Тенденція збільшення параметрів зросту кращих важкоатлетів продовжилась і на наступних XXX ОІ. Залежність власна вага – зріст для атлетів, що зайняли перші місця на XXX ОІ описується формулою $M=0,056*(H)^2 - 17,16*H + 1363$ при достовірності апроксимації $R^2=0,87$. У значній мірі це відбувається через посилення позицій азійсь-

ких, у першу чергу китайських атлетів, які домінують уже не тільки в легких, але і в середніх вагових категоріях. Також у важких вагових категоріях серед лідерів чимало атлетів з Азії, зокрема у найважчій категорії в останнє десятиріччя домінують іранці. Дані довжини тіла важкоатлетів-олімпійців показали збільшення цього параметру порівняно із попередніми дослідженнями у всіх категоріях, особливо у найважчій, та зменшення власної ваги при сталих параметрах зросту в першій важкій вазі.

Для жінок аналогічні розрахунки щодо даних спортсменок, які вибороли перші шість місць на XXIX ОІ, дозволяють виявити стохастичну залежність, що описується поліноміальною формулою $M=0,0911*(H)^2-27,17*H+2075,2$ при величині достовірності апроксимації рівній 0,73. Зазначимо, що остання вагова категорія в жінок різко відрізняється від попередніх за ваго-ростовими співвідношеннями: при збільшенні середнього зросту на 4,3 % до попередньої в.к. середня маса спортсменок перевищує на 71,6 %. Для спортсменок, які вибороли перші шість місць на XXX ОІ залежність описується поліноміальною формулою $M=-0,0058*(H)^2 + +1,31*H + 100,75$ при величині достовірності апроксимації рівній 0,78.

Висновки

1. Антропометричні параметри спортсменів-олімпійців різних країн залежать від соціальних та екологічних показників кожної держави: вищі і важчі атлети з північних та економічно багатших країн.

2. Пропорції тіла спортсменів різних видів спорту обумовлюються вимогами змагальної діяльності – найвищий ІМТ у важкоатлетів та борців, найнижчий у представників аеробних видів спорту.

3. Спостерігається тенденція до збільшення абсолютних параметрів тіла у спортсменів більшості видів спорту, а у видах спорту з ваговими категоріями збільшується довжина тіла провідних спортсменів при фіксованих параметрах маси тіла.

4. Різноманіття видів спорту дозволяє вибрати вид спорту з найоптимальнішими для конкретного індивідуума модельними антропометричними показниками.

Подальші дослідження плануються у визначенні компонентного співвідношення складу тіла представників зазначених видів спорту та встановлення взаємозв'язку з рівнем спортивної майстерності.

1. Булгакова Н. Ж. Плавание в XXI веке: прогнозы и перспективы / Н. Ж. Булгакова, О. И. Попов, Л. И. Партыка / Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 4. – С. 29–34.
2. Миронов Б. Н. О чем говорит рост человека: возможности, состояние и перспективы исторической антропологии для понимания динамики исторического процесса / Б. М. Миронов // Математическое моделирование исторических процессов : тез. докл. науч. конф. – М., 2007. – С. 20–22.
3. Чаклин А. В. География здоровья / А. В. Чаклин. – М. : Знания, 1986. – 151 с.
4. Шаненков Ю. М. Весо-ростовые показатели участников XVIII, XIX, XX Олимпийских игр / Ю. М. Шаненков // Спорт за рубежом. – 1979. – № 23. – С. 6–7; № 24. – С. 14–15.
5. Dwight J Thé. Age, body mass, and gender as predictors of masters Olympic weightlifting performance / Dwight J Thé, Lori Ploutz-Snyder // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2003. – Vol. 35, is. 7. – P. 1216–1224.
6. Khaled Abdel-Raouf Ebada. Relative strength, Body mass and height as Predictors of Olympic Weightlifting Players Performance / Khaled Abdel-Raouf Ebada // Selçuk üniversitesi beden eğitimi ve spor bilim dergisi. – 2011. – Vol. 13 (2). – P. 166–171.
7. Simon Rogers Could you be an athlete? Olympics 2012 by age, weight and height [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.guardian.co.uk/sport/datablog/2012/aug/07/olympics-2012-athletes-age-weight-height> (date of the application: 28.02.2013).
8. Your Olympic athlete body match [Electronic resource] Access mode <http://www.bbc.co.uk/news/uk-19050139> (date of the application: 27.02.2013).

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