



СПАДКОВІ ТА НАБУТІ ОЗНАКИ В ПРОЦЕСІ СПОРТИВНОГО ВІДБОРУ

Шинкарук Оксана ^{1ABCD}

¹ Національний університет фізичного виховання і спорту України,
Київ, Україна

Внесок автора: А – дизайн дослідження; В – збір даних; С – статистичний аналіз;
D – підготовка рукопису.

Анотація

Сучасним завданням в спорті є досягнення найвищих результатів на основі поєднання природних задатків спортсменів із сучасними методами їх розвитку.

Мета – дослідити особливості спадкових та набутих ознак для визначення спортивних здатностей і схильності та їх використання в процесі спортивного відбору.

Методи. аналіз літератури та мережі «Інтернет», нормативних документів, практичного досвіду, узагальнення, систематизація.

Результати. Прогнозувати спортивні здібності можна тільки в окремому виді або групі видів спорту, виходячи із загальних положень, характерних для системи відбору. Використання комплексної методики виявлення схильності дозволяє здійснити відбір дітей для занять спортом. Показниками, від яких залежать спортивні досягнення і які можуть слугувати як критерії під час визначення спортивної придатності є стан здоров'я, фізичні і координаційні здатності, конституція тіла, психічний склад особистості, генотип, функціональні можливості, мотивація.

Висновки. Для відбору особливе значення набувають фактори, що детермінують успішність спортивної діяльності, які найбільше обмежені спадковістю.

Ключові слова: відбір, задатки, схильність, критерії, генетично детерміновані показники, набуті ознаки.

Вступ

Спортивний відбір і орієнтацію визначають як практично безперервний процес, що охоплює всю багатолітню підготовку спортсмена. Це зумовлено неможливістю чіткого виявлення здібностей на окремому етапі вікового розвитку або багаторічної підготовки, а також складним характером взаємин між спадковими чинниками, які виявляються як задатки, і придбаними, такими, що є наслідком спеціально організованого тренування [16, 19].

Навіть дуже високі задатки до того або іншого виду діяльності, що свідчать про природну обдарованість людини, слугують лише необхідною основою великих здатностей до занять легкою атлетикою. Дійсні ж здібності можуть бути виявлені лише в процесі навчання та виховання і є наслідком природженого і придбаного, біологічного і соціального [17, 23]. Сьогодні перед спортом постало серйозне завдання – досягти

найвищих результатів не лише за рахунок відбору, а й на основі поєднання природних задатків спортсменів із сучасними методами їх розвитку. Саме це мають на увазі фахівці, коли говорять про підвищення спортивних досягнень завдяки відбору спортивних талантів. Тому мета спортивного відбору визначається не стільки встановленням придатності спортсмена до даного виду спорту, скільки виявленням потенційних можливостей спортсмена й у визначенні шляхів розкриття його таланту в процесі підготовки. Багато фахівців, не виключаючи методів генетики, рекомендують застосовувати відомі в спортивній практиці педагогічні, медико-біологічні і психологічні методи дослідження [13, 16]. Таким чином, кожному етапу спортивного відбору відповідає порівняно однорідний за рівнем кваліфікації контингент спортсменів, певні часові межі (терміни) етапу відбору, а також специфічна сукупність завдань, що вирішуються, засоби,



методи, які використовують для цього, показники, вибір яких здійснюється з урахуванням особливостей конкретного виду спорту.

Основним змістом всіх етапів спортивного відбору у видах спорту є прогнозування спортивної обдарованості (перспективних можливостей) спортсмена за допомогою спеціальних тестових процедур і об'єктивних кількісних показників.

Мета дослідження – дослідити особливості спадкових та набутих ознак для визначення спортивних здатностей і схильності та їх використання в процесі спортивного відбору.

Методи

У дослідженні були використані такі методи: аналіз літературних джерел та мережі «Інтернет», нормативних документів, аналіз практичного досвіду, узагальнення, систематизація.

Результати та обговорення

Розмаїття видів спорту розширює можливість індивіда досягти майстерності в одному з видів спортивної діяльності. Слабкий прояв властивостей особистості та якісних особливостей щодо одного з видів спорту не може розглядатися як відсутність спортивних здатностей. Небажані ознаки в одному виді спортивної діяльності можуть виявитися сприятливими і забезпечити високу результативність в іншому. У зв'язку з цим прогнозувати спортивні здібності можна тільки в окремому виді або групі видів спорту, виходячи при цьому із загальних положень, характерних для системи відбору.

Використання комплексної методики виявлення схильності (генетичних задатків) і здібностей, необхідних для оволодіння вершинами спортивної майстерності, дозволяє здійснити відбір дітей і підлітків для занять спортом.

Проблему відбору слід вирішувати комплексно, застосовуючи педагогічні, медико-біологічні, психологічні та соціологічні методи дослідження. Педагогічні методи дозволяють оцінювати рівень розвитку фізичних якостей, координаційних здатностей і спортивно-технічної майстерності.

На підставі застосування медико-біологічних методів дослідження виявляються морфофункціональні особливості, рівень фізичного

розвитку, стан аналізаторів систем організму спортсмена і стан його здоров'я.

Психологічними методами дослідження, що впливають на вирішення індивідуальних і колективних завдань у ході спортивної боротьби, визначають особливості психіки спортсмена, а також оцінюють психологічну сумісність спортсменів під час вирішення завдань, що стоять перед спортивною командою.

Соціологічні методи дослідження дозволяють отримувати дані про спортивні інтереси дітей, розкривати причинно-наслідкові зв'язки формування мотивації до тривалих занять спортом і високих спортивних досягнень.

Можна виділити загальні для всіх видів спорту показники, від яких залежать спортивні досягнення і які можуть слугувати як критерії під час визначення спортивної придатності: стан здоров'я; фізичні (кондиційні) здатності; координаційні здатності; конституція тіла (статура); психічний склад особистості; мотивація.

Знання основних факторів, що визначають вибір спортивної спеціалізації, буде неповним для ефективного прогнозування спортивних досягнень без урахування впливів на них спадковості та середовища. Виховання взагалі й фізичне зокрема сприяють розкриттю природних задатків і перетворенню цих задатків в здатності. За наявності яскраво виражених задатків і сприятливих впливів середовища (насамперед, виховання, навчання) формується талант. Таким чином, для людини як біосоціальної істоти, якій завжди притаманне біологічне, спадкове, що дароване природою, а також соціальне, придбане нею самою в процесі діяльності на основі того, що в неї вже закладено. Причому слід мати на увазі, що ступінь прояву спадковості й набутого може бути різним, і саме це відіграє винятково важливу роль у визначенні спортивної придатності [20].

Для спортивного відбору дітей особливе значення набувають ті фактори, що детермінують успішність спортивної діяльності, які найбільше обмежені спадковістю і носять консервативний характер. Це й зрозуміло, тому що будь-який успішний прогноз можливий лише в тому випадку, якщо в його основу покладено стабільні фактори.

Для спортивного відбору та орієнтації над-



звичайно актуальним є визначення впливу генетичної конституції (генотипу) організму спортсмена (сукупності всіх його генів) на перспективи досягнень у спорті. Визначено спадковість морфофункціональних ознак людини, різних характеристик рухової функції, вплив генотипу на тренуємість людини, наявність сімейної подібності цих показників [6, 10, 13, 22, 23].

Генотип зумовлює тренуємість спортсмена. Особи однакового віку, статі, вихідного рівня тренуваності по-різному реагують на стандартні тренувальні програми. Вираженість адаптаційних реакцій, особливо на тренування силової, швидкісної, аеробної та анаеробної спрямованості зумовлюється генетичними факторами. Одні особи виділяються високою здатністю до адаптації під впливом тренування, інші – середньою, треті – низькою. Високий ступінь адаптації до одних навантажень може супроводжуватися як високою, так і низькою адаптацією до інших. Наприклад, висока тренуємість стосовно швидкісної і швидкісно-силової роботи може супроводжуватися низькими адаптаційними ресурсами щодо аеробної роботи. Схильність до розвитку координаційних здатностей зазвичай супроводжується значним адаптаційним ресурсом щодо гнучкості, часу простих і складних реакцій [5].

До загальних ознак успадкування відносять: морфологічні показники – найбільш успадковувані ознаки (для поздовжніх розмірів тіла і кісткової системи це виявляється більше, ніж для об'ємних розмірів і м'язової системи). У 50 % випадків діти видатних спортсменів мають чітко виражені спортивні здібності; а якщо спортс-

менами є обоє батьків, то діти стають спортсменами в 70 % випадків. Тип успадкування спортивних показників – домінуючий; у чоловіків рухові здібності передаються чоловічою лінією. Видатні спортсмени переважно молодші діти в сім'ях із двох–трьох дітей. Відсоток видатних спортсменів, народжених у першому кварталі року, в чотири рази перевищує відсоток народжених в останньому кварталі [10, 22, 23].

У п'яти-шестирічному віці найефективніший відбір може досягатися завдяки виявленню генетичних маркерів. До генетичних маркерів відносять: антропогенетику (нормостенік, гіперстенік), кількісний і якісний гормональний склад у тканинах, групу крові, дерматогліфіку, склад м'язових волокон, моторне домінування, індивідуальний профіль функціональної і моторної асиметрії, тренуємість, певний генотип (наприклад, ген ACE) тощо [1, 8, 13, 14, 15].

Одним із факторів, обмеженим спадковістю, є конституційна будова тіла, антропометричні дані. Надійними показниками статури є зріст й інші поздовжні (тотальні) розміри тіла. У тих видах спорту, де зріст має велике значення, цей показник може використовуватися як один з основних вже на етапі первинного відбору [10, 22, 23]. Передбачити довжину тіла дитини можна практично в будь-якому віці, для чого можна користуватися даними, наведеними в таблиці 1.

Перспективним критерієм спортивної придатності є величина активної маси тіла [1, 2]. Використання цього показника зумовлено тим, що соматичний тип людини значною мірою визначається співвідношенням безжирового і жирового компонентів.

Таблиця 1

Довжина тіла дитини в різні вікові періоди щодо росту дорослої людини

Вік, років	Довжина тіла, %	
	Хлопчики	Дівчата
1	2	3
1	42,66	45,24
2	49,62	52,58
3	54,47	58,41
4	58,85	63,19
5	62,36	67,35
6	65,94	71,17
7	68,67	74,22
8	71,97	77,60

Продовження табл. 1

1	2	3
9	75,18	81,17
10	78,17	84,64
11	80,88	88,50
12	84,13	92,50
13	87,94	95,91
14	95,41	99,10
15–16	97,64	99,53
17	98,89	99,61
18	99,59	100

Таблиця 2

Вплив спадковості на антропометричні, композиційні та біохімічні ознаки [1, 2]

Ознака	%	Джерело
Довжина тіла	81–93	Silventoinen K. et al., 2003, 2008; Zillikens M.C. et al., 2008
Маса тіла	52–84	Hunt M.S. et al., 2002; Souren N.Y. et al., 2007; Zillikens M.C. et al., 2008
Індекс маси тіла	44–90	Maes H.H. et al., 1997; Silventoinen K. et al., 2008; Zillikens M.C. et al., 2008
Площа поверхні тіла	73	Li X. et al., 2006
Окружність грудей	77–89	Chen C.J. et al., 1990; Chatterjee S. et al. 1999
Окружність стегна (кістково-м'язова частина)	85	De Mars G. et al., 2008
Окружність талії	40–82	Rose K.M. et al., 1998; Wardle J. et al., 2008; Zillikens M.C. et al., 2008
Ендоморфний тип конституції	21–97	Bouchard C. et al., 1980; Peeters M.W. et al., 2003, 2007; Rebato E. et al., 2007; Reis V.M. et al., 2007; Saranga S.P. et al., 2008
Мезоморфний тип конституції	30–88	
Ектоморфний тип конституції	16–92	
Безжирова маса тіла	52–90	Arden N.K., Spector T.D., 1997; Rice T. et al., 1997; Souren N.Y. et al., 2007; De Mars G. et al., 2008; Zillikens M.C. et al., 2008
Жирова маса тіла	46–81	Souren N.Y. et al., 2007; Zillikens M.C. et al., 2008; Cheng S. et al., 2009
Товщина підшкірної жирової клітковини	41–74	Hunt M.S. et al., 2002; Schousboe K. et al., 2004; Souren N.Y. et al., 2007
Маса міокарда лівого шлуночка	36–70	Swan L. et al., 2003; Arnett D.K. et al., 2004; Sharma P. et al., 2006; de Simone G. et al., 2007; Vasan R.S. et al., 2007
Ударний об'єм серця	29–62	Snieder H. et al., 2003; de Simone G. et al., 2007
Життєва ємність легень	43–78	Coultas D.B. et al., 1991; McClearn G.E. et al., 1994; Chatterjee S., Das N., 1995
Склад м'язових волокон	45–99	Komi P.V. et al., 1977; Simoneau J.-A., Bouchard C., 1995
Мінеральна щільність кісток	75–83	Nguyen T.V. et al., 1998; Videman T. et al., 2007
Концентрація еритроцитів	42–79	Evans D.M. et al., 1999; Garner C. et al., 2000
Середній об'єм еритроцитів	94–97	Evans D.M. et al., 1999
Гемоглобін	37–87	Evans D.M. et al., 1999; Garner C. et al., 2000
Максимальна концентрація лактату крові	28–98	Lesage R. et al., 1985; Rodas G. et al., 1998; Calvo M. et al., 2002; Maridaki M., 2006
Рівень глюкози крові натще	37–67	Santos R.L. et al., 2006; Souren N.Y. et al., 2007; Siimmi-Bik A.M. et al., 2008
Рівень тестостерону крові	50–69	Hong Y. et al., 2001; Hoekstra R.A. et al., 2006; Kuijper E.A. et al., 2007; Bogaert V. et al., 2008
Витрати енергії в стані спокою	30	Wu X. et al., 2004; Bony Wettphal et al., 2008



Нарівні з конституцією тіла найбільш генетично зумовленими спадковими ознаками є основні властивості нервової системи, які

значною мірою визначають психічний склад особистості, її темперамент, характер (табл. 3) [1, 2].

Таблиця 3

Показники впливу спадковості на деякі психічні якості [1, 12]

Ознака	%	Джерело
Темперамент	20–60	Carmelli D. et al., 1988; Saudino K.J., 2005
Показники екстраверсії-інтроверсії	25–66	Floderus-Myrhed B. et al., 1980; Jang K.L. et al., 1996; Keller M.C. et al., 2005; Pincombe J.L. et al., 2007; Rettew D.C. et al., 2008
Агресивність	28–71	Coccaro E.F. et al., 1997; Hudziak J.J. et al., 2003; Gelhorn H. et al., 2006; Baker L.A. et al., 2008
Пошук новизни	39–55	Gillespiea N.A. et al., 2003; Keller M.C. et al., 2005
Уникання шкоди (збитку)	41–57	Gillespiea N.A. et al., 2003; Keller M.C. et al., 2005; Isen J.D. et al., 2009
Залежність від винагороди (нагороди)	35–56	Gillespiea N.A. et al., 2003; Keller M.C. et al., 2005
Наполегливість	30–55	Gillespiea N.A. et al., 2003; Keller M.C. et al., 2005
Коефіцієнт інтелекту (IQ)	30–87	Devlin B. et al., 1997; Ando J. et al., 2001; Posthuma D. et al., 2001; Wright M. et al., 2001; Polderman T.J. et al., 2006; Silventoinen K. et al., 2006
Пам'ять	37–67	Ando J. et al., 2001; Singer J.J. et al., 2005, 2006; Friend A. et al., 2007; Kremen W.S. et al., 2007
Увага	29–88	Stins J.F. et al., 2005; Polderman T.J. et al., 2006; McLoughlin G. et al., 2007

Такі характеристики нервової системи, як сила, рухливість, динамічність і врівноваженість, успадковані від батька чи матері, практично не змінюються протягом усього життя. Тому в тих видах спорту, в яких та чи інша властивість нервової системи має визначальне значення, вона може бути досить надійним чинником під час визначення спортивної придатності [9].

Одним із найважливіших факторів, що визначають успішність спортивної діяльності та найбільш широко використовуються у ході спортивного відбору, є фізична готовність, яку виявляють на рівні розвитку кондиційних фізичних якостей. Тому надзвичайно важливо розглянути питання про те, чи існує верхній поріг розвитку цих спадкових якостей і чи можливість їх вдосконалення безмежні (табл. 4) [1,2].

Таблиця 4

Вплив спадковості на фізичні якості і деякі функціональні ознаки [1, 12]

Ознака	%	Джерел
1	2	3
Рухова активність	29–68	Betmen G., Thomis M., 1999; De Moor M.H. et al., 2007; Duncan G.E. et al., 2008; Mustelin L. et al., 2009
Спортивна активність	35–83	Beunen G. Thomis M., 1999; De Moor M.H. et al., 2007
Максимальне споживання кисню у нетренованих індивідів	59–66	Fagard R. et al., 1991; Bouchard C. et al., 1998

Продовження табл. 4

1	2	3
Приріст максимального споживання кисню	47	Bouchard C. et al., 1999
Показники кистьової динамометрії	30–65	Reed T. et al., 1991; Arden N.K., Spector T.D., 1997; Frederiksen H. et al., 2002; Tiainen K. et al., 2004
Ізометрична сила	44–96	Huygens W. et al., 2004; De Mars G. et al., 2008; Tiainen K. et al., 2009
Динамічна сила	29–87	Thomis M.A. et al., 1998; Huygens W. et al., 2004; Silventoinen K. et al., 2008
Ексцентрична сила	62–82	Thomis M.A. et al., 1998
Вибухова сила	61–89	Calvo M. et al., 2002; Peeters M.W. et al., 2005; Tiainen K. et al., 2009
Швидкість	60–100	Komi P.V. et al., 1973; Malina R.M., Mueller W.H., 1981; Chatterjee S., Das N., 1995
Час реакції	40–70	Stins J.F. et al., 2004; Kuntsi J. et al., 2006; Finkel D., McGue M., 2007; Rijdsdijk F.V. et al., 2009
Гнучкість	50–69	Kovar R., 1974; Chatterjee S., Das N., 1995; Battie M.C. et al., 2008
Нейром'язова координація (спритність)	41–87	Williams L.R., Hearfield V., 1973; Maes H.H. et al., 1996; Francks C. et al., 2003; Missitzi J. et al., 2004
Рівновага	30–65	Williams L.R., Gross J.B., 1980; Carmelli D. et al., 2000; El Haber N. et al., 2006
ЧСС під час фізичного навантаження (у тому числі ЧСС _{макс})	32–43	Lesage R. et al., 1985; Ingelsson E. et al., 2007
Зміна ЧСС у відповідь на 20-тижневі аеробні навантаження	29–34	An P. et al., 2003
Систолічний артеріальний тиск (АТС) у стані спокою	19–74	Gu C. et al., 1998; Snieder H. et al., 2003; Zeegers M.P. et al., 2004; Kupper N. et al., 2005; Hottenga J.J. et al., 2006
Зміна АТС у відповідь на 20-тижневі аеробні навантаження	22	An P. et al., 2003
Діастолічний артеріальний тиск (АТД) у стані спокою	24–63	Gu C. et al., 1998; Snieder H. et al., 2003; Zeegers M.P. et al., 2004; Kupper N. et al., 2005; Hottenga J.J. et al., 2006
Частотно-амплітудні показники електро-енцефалограми (ЕЕГ)	46–96	Anokhin A.P. et al., 2006; Smit C.M. et al., 2006; Linkenkaer-Hansen K. et al., 2007; Zietsch B.P. et al., 2007; De Gennaro L. et al., 2008

Максимальне споживання кисню (VO_2max) як основний критерій оцінки аеробної витривалості знаходиться в межах, обумовлених індивідуальним генотипом. Збільшення VO_2max у процесі тренування не перевищує 20–30 % початкового рівня. Таким чином, VO_2max є одним із основних ознак, що визначають вибір видів спорту з проявом максимальної аеробної витривалості [4, 11, 12, 18, 21].

Іншим генетично обумовленим показником потенціалу розвитку аеробної витривалості є будова м'яза [3, 6, 7]. У складі м'язів людини розрізняють м'язові волокна, що швидко і повільно скорочуються (назви волокон обумовлені різницею часу їх скорочення). Залежно від переважання тих чи інших волокон можна визначити схильність спортсмена до роботи різної спрямованості (повільноскорочувальні волокна



– схильність до роботи аеробного характеру, швидкоскорочувальні волокна – схильність до роботи анаеробного характеру). Тренування не може змінити співвідношення. Склад м'язів є надійною ознакою у визначенні спортивної придатності вже у спортсмена-початківця (у високо кваліфікованих стаєрів співвідношення повільноскорочувальних та швидкоскорочувальних волокон становить від 85–90 % до 10–15 % відповідно).

Слід зазначити, що між $VO_2\max$ і м'язовими повільноскорочувальними волокнами існує прямий зв'язок: чим вище рівень $VO_2\max$, тим вище відсоток цих волокон. Враховуючи те, що визначення будови м'язів вимагає досить складного лабораторного обладнання і відповідної кваліфікації, на практиці найбільш широко використовується показник $VO_2\max$ [4, 6, 10, 18].

Крім того, досить надійною ознакою аеробної витривалості є фізична роботоздатність.

Анаеробний механізм забезпечення м'язової діяльності також зумовлений значним впливом генетичних факторів. Коефіцієнт успадкування цього механізму становить від 70 до 80 %. Основним показником анаеробної роботоздатності є максимальний кисневий борг (O_2 борг) [6, 7, 18].

Індивідуальні відмінні риси швидкісних здатностей залежать від особливостей нервової системи, які, у свою чергу, значною мірою теж генетично обумовлені. У осіб, схильних до спринтерської роботи, співвідношення швидкоскорочувальних волокон до повільноскорочувальних становить від 80–85 % до 15–20 % відповідно. Спадкова схильність виявляється також у прояві швидкості реакції, показник розвитку якої можна з великою мірою надійності використовувати в процесі відбору для занять видами спорту, у яких чітко спостерігається прояв саме цієї якості [10, 23].

Сила меншою мірою, ніж витривалість і швидкісні здатності, обумовлена спадковістю. Але тут важливо зазначити, що відносна сила м'язів (сила на 1 кг маси тіла) схильна до генетичного контролю і може використовуватися як критерій у процесі відбору для занять видами спорту, які вимагають прояву цієї якості.

Досить надійним критерієм є й вибухова сила м'язів. Абсолютна сила, обумовлена переважно впливами середовища, значною мірою піддається тренувальному впливу і не може бути критерієм під час визначення спортивної придатності [10, 13, 16].

Гнучкість генетично обумовлена і може використовуватися як надійний показник у ході визначення спортивної придатності, насамперед в складнокоординаційних видах спорту. Для дітвчаток порівняно з хлопчиками вплив спадковості на гнучкість більш характерний.

Координаційні здібності (фактор, який визначально впливає на становлення спортивної техніки) також значною мірою обумовлені спадковим впливом. Пояснюється це тим, що в більшості координаційних проявів визначально значення мають властивості нервової системи, які генетично обумовлені [16].

Вплив спадкових факторів на прояв індивідуальних здібностей до того чи іншого виду спорту надзвичайно великий і знайти «свій» вид непросто. З генетичної точки зору спортивний талант – це явище досить рідкісне. Більшість людей показують у спорті результати, близькі до середніх, а осіб, які не можуть це робити, так само як і осіб, здатних показати результати, які значно перевищують середні, – дуже мало.

Вплив сімейної подібності на досягнення в спорті підтверджують численні випадки успішних виступів батьків і дітей, братів і сестер. Проте слід враховувати, що вплив сімейної подібності виявляється не тільки в генах, однакових для членів сім'ї, а й загальними для цієї сім'ї навколишніми умовами, включаючи ставлення до спорту, конкуренцію між різними членами сім'ї тощо [16, 17].

Висновки

Спортивний відбір і орієнтація повинні здійснюватися з урахуванням основних чинників, що визначають успіх спортивного вдосконалення в конкретному виді спорту, що пов'язано з відсутністю єдиного критерію обдарованості.

Конфлікт інтересів

Автор не має будь-яких конфліктів інтересів для оголошення.



References

1. Akhmetov II. Molecular genetics of sports. Moscow: Sov. Sport. 2009; 268 p.
Ахметов ИИ. Молекулярная генетика спорта : монография. М.: Сов. Спорт; 2009. 268 с.
2. Ahmetov II. Sport genomics: current state of knowledge and future directions. Cellular and Molecular Exercise Physiology. 2012; 1: 1-24.
3. Australian Institute of Sport. The AIS has developed the Foundations, Talent, Elite and Mastery framework to capture different sporting pathways. (Internet). 2019. Available from: www.sportaus.gov.au/ais/fitem/talent.
4. Bouchard C. Genetic Determinants of Endurance Performance. Endurance in Sport. Oxford: Blackwell Sci. Publ; 1992. 149-159
5. Dikkhut GG. Genetics and the limits of human capabilities. Nauka v olimp. sporte. 2004; 2: 56-64.
Дикхут ГГ. Генетика и пределы человеческих возможностей. Наука в олимп. спорте. 2004; 2: 56-64.
6. Eynon N., Ruiz J.R., Oliveira J. et al. (2011). Genes and elite athletes: A roadmap for future research . J. Physiol. 2011; 589(13): 3063–3070.
7. Gaisl G. Genetisce Komponent des Sporttalents. Leistungssport. 1980; 10(2): 32-36.
8. П'ин VN, Drozdovskaya SB. Problems and prospects for the development of molecular genetics of physical activity. Sport. Meditsina. 2007: 10-19.
Ильин ВН, Дроздовская СБ. Проблемы и перспективы развития молекулярной генетики физической активности // Спорт. медицина. 2007: 10-19.
9. П'ин YP. Psychology of Individual Differences. SPb.: Piter; 2004. 701 p.
Ильин ЕП. Психология индивидуальных различий. СПб.: Питер; 2004. 701 с.
10. Mac Dougall J. Testing of athlete. Champaign, Illinois: Human Kinetic Books; 1992. 248 p.
11. Puthuchearu Z, Skipworth JRA, Rawal J. et al. (2011). Genetic Influences in Sport and Physical Performance. Sports medicine. 2011; 41(10): 845–859.
12. Saltin B, Strange S. Maximal oxygen uptake: «old» and «new» arguments for a cardiovascular limitation. Med. Sci. Sports Exer. 1992; 24: 30-37.
13. Sergiyenko LP. Fundamentals of sports genetics. K.: Vishcha shk; 2004. 632 p.
Сергиенко ЛП. Основы спортивной генетики. К.: Вища шк.; 2004. 632 с.
14. Sologub YB, Taymazov VA. (2000). Sport genetics. M.: Terra Sport; 2000. 127 p.
Сологуб ЕБ, Таймазов ВА. Спортивная генетика. М.: Терра Спорт; 2000. 127 с.
15. Shynkaruk O, Ulan A. (2018). Functional asymmetry of the men and the women in sport (using fencing as an example). Sportivnaya meditsina i fizicheskaya rehabilitatsiya. 2018; 1: 15-23.
Шинкарук О, Улан А. Функциональная асимметрия у мужчин и женщин в спорте (на примере фехтования). Спортивная медицина и физическая реабилитация. 2018; 1: 15-23.
16. Shynkaruk OA. Selection of athletes and the orientation of their training in the process of many years of improvement (on the material of Olympic sports). K.: Olimp. l-ra; 2011. 360 p.
Шинкарук ОА. Отбор спортсменов и ориентация их подготовки в процессе многолетнего совершенствования (на материале олимпийских видов спорта). К. : Олимп. л-ра; 2011. 360 с.
17. Shynkaruk O. Generalization of the experience of organizing selection in the Olympic sport. Teoriya i metodika fizichnogo vikhovannya i sportu. 2001; 2-3: 35-9.
Шинкарук О. Узагальнення досвіду організації відбору в олімпійському спорті. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2001; 2-3: 35-39
18. Shynkaruk OA. Justification of the use of physiological indicators as criteria for the selection of athletes in cyclic sports. Aktual'ni problemy fizychnoyi kul'tury i sportu. 2004; 3: 52-5.
Шинкарук ОА. Обґрунтування використання фізіологічних показників як критеріїв відбору спортсменів у циклічних видах спорту. Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. 2004; 3: 52-55.
19. Shynkaruk O. The concept of forming a system of training, selection of athletes and their



- orientation in the process of many years of improvement. *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biologichni problemi fizichnogo vikhovannya i sportu*. 2012; 12: 144-8.
- Шинкарук О. Концепция формирования системы подготовки, отбора спортсменов и их ориентации в процессе многолетнего совершенствования. *Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2012; 12: 144-148.
20. Shynkaruk O, Imas E, Denysova L, Kostykevich V. Influence of Information and Communication Technologies on Physical and Mental Human Health. *Physical Education, Sports and Health Culture in Modern Society*. 2018; 2(42): 13-24.
21. Thoden JS. Testing aerobic power. *Physiological Testing of the High-Performance Athlete*. Human Kinetics; 1991. 107-173.
22. Tittel K, Wutscherk H. Anatomical and Anthropometric Fundamentals of Endurance. *Endurance in Sport*. Oxford: Blackwell Sci. Publ; 1992. 35-45.
23. Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004. 726 p.

Інформація про автора:

Шинкарук Оксана

<http://orcid.org/0000-0002-1164-9054>

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна
shi-oksana@ukr.net

Отримано: 11.03.2019;

Прийнято: 19.03.2019; Опубліковано: 29.03.2019.