

Фізичний розвиток у факторній структурі спортивної діяльності юних стрибунів у воду

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного (м. Львів)

Постановка наукової проблеми та її значення. На сьогодні визначення спортивної придатності в стрибках у воду набуло особливо важливого значення. У наукових дослідженнях це питання мало вивчено, а тенденції розвитку цього виду спорту такі, що відбувається безперервний процес ускладнення стрибків і підвищення вимог до якості їх виконання. Розуміння цього зумовлює напрями досліджень, які протягом останніх десятиліть проводяться у сфері олімпійського спорту.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Розкриття питань побудови оптимальної структури процесу багаторічного вдосконалення спортсменів простежуємо в працях таких науковців, як І. Самокіш (2010); Є. Ширковець (2011); В. Волков (2008); розгляд періодизації тренувального процесу протягом року – Л. Денисова (2008); К. Харченко (2008); А. Єфремов (2012); а проблеми підготовки юних спортсменів – А. Самсонова (2005, 1993); В. Коренберг (2004); моделювання й прогнозування в спорті – М. Шестаков (2003); В. Болобан (2009), індивідуалізації тренувального процесу – Є. Волков (2006), В. Гамалій (2004), Ж. Козіна (2009), визначення вікової межі етапів багаторічної підготовки й оптимальної тривалості кар'єри спортсменів – К. Сахновський (1997, Л. Матвеев 2001).

Проте залишається актуальним питання щодо можливості відбору дітей для занять стрибками у воду з метою покращення спортивних результатів у подальшому.

Мета цієї статті – дослідити роль фактора фізичного розвитку юних стрибунів у воду (9–13 років) на етапі початкової та поглибленої спортивної підготовки.

Методи та організація досліджень. Для досягнення поставленої мети застосовано такі методи дослідження, як аналіз й узагальнення літературних джерел, педагогічна оцінка та аналіз результатів змагань, методи антропометрії й соматоскопії, методи математичної статистики.

Виклад основного матеріалу та обґрунтування отриманих результатів дослідження. Наше комплексне дослідження передбачало динамічне трьохрічне спостереження за юними стрибунами у воду 9–13 років. У динамічному експерименті взяли участь 149 хлопчиків та 96 дівчаток, а також нами перевірено зміни показників фізичного розвитку хлопців і дівчат протягом п'яти років ($n_x=20$, $n_d=20$).

Антропометричні вимірювання, визначення швидкості простої сенсомоторної реакції й усвідомленої саморегуляції сенсомоторної діяльності, дослідження вестибулярної стійкості проводили в лабораторних умовах на тренувальних базах. Усі вимірювання виконували перед початком тренувальних занять із ранку та в обід (із 9- до 15-ї год).

У попередніх дослідженнях нами визначено, що фактор фізичного розвитку займає провідне місце в структурі спортивної діяльності хлопчиків 9–13 років і дівчаток 9–11-річного віку. У дівчаток 12 та 13 років він утрачає своє значення, що пов'язано з функціональними особливостями організму респондентів.

Засвоїти програму стрибків і виконати її на високому технічному рівні може лише той спортсмен, який володіє достатніми здібностями, що дають йому змогу досягнути бажаного результату. Для виявлення співвідношень між різними видами підготовленості, які більш повно характеризують спортивну діяльність юних стрибунів у воду з 9- до 13-ти років, і для установа відмінностей хлопчиків та дівчаток одного віку, проведено вивчення комплексу факторів (рівня фізичного розвитку, фізичної підготовленості, швидкості сенсомоторних реакцій і вестибулярної стійкості), від яких залежить успішність рухової діяльності спортсменів – стрибунів у воду.

У результаті досліджень отримано відомості про фізичний розвиток хлопчиків та дівчаток, котрі займаються стрибками у воду.

Аналіз отриманих даних дає підставу констатувати, що в цей період відбувається бурхливий розвиток дитячого організму. Так, за досліджуваний час хлопчики в середньому додають у вазі 12,7 кг (47,5 %), ріст збільшується на 19,2 см (15,1 %), а окружність грудної клітини – на 8,7 см (12,5 %).

Дівчатка за цей період додають у вазі в середньому 12,2 кг (50,6 %), у рості – 20,9 см (16,5 %), а в окружності грудної клітини – 10,2 см (16,2 %).

Для визначення особливостей темпів фізичного розвитку хлопчиків та дівчаток розглянуто темпи річних приростів досліджуваних показників.

У дівчаток відбувається поступове зниження річних приростів маси тіла до 12-річного віку й різке їх збільшення із 12 до 13 років, що пов'язано з початком пубертатного розвитку. Річне

збільшення (у %) ростових показників майже однакове з 9 до 11 років. Починаючи з 12-річного віку, річні прирости довжини тіла дещо знижуються, а в 13 років тіла відповідають нормі 9-річних дітей.

Зміни річних приростів довжини тіла в дівчаток, пов'язані, передусім, із пубертатним періодом, який спостерігаємо в дівчаток у 12–13 років, а в хлопчиків – у 14–15. Це підтверджується також даними біологічного віку юних стрибунів у воду, отриманими в наших дослідженнях (табл. 1).

Таблиця 1

Вікова динаміка річних приростів основних ознак фізичного розвитку юних стрибунів у воду, %

Ознака	Віковий період							
	із 9 до 10		із 10 до 11		із 11 до 12		із 12 до 13	
	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка
Маса тіла	7,1	9,5	10,8	8,9	12,3	6,4	8,8	14,7
Зріст	3,5	4,3	3,3	4,4	4,5	3,5	2,6	3,4
Довжина рук	4,4	6,8	4,4	5,04	2,8	5,1	1,8	2,8
Довжина ніг	3,4	6,3	4,6	4,9	4,8	3,4	3,3	3,8
Окружність грудної клітини	1,05	2,3	2,5	2,3	4,8	4,6	3,1	5,8

Таблиця 2

Біологічний вік юних стрибунів у воду, балів

Стать	Параметр	Вік, років						
		9	10	11	12	13	14	15
Хлопчики	X	0	0	0	0	0,5	1,3	3
	max/min	0–0	0–0	0–0	0–0	2–0	8–0	8–0
Дівчатка	X	0,1	0,1	1	1,1	3,5	4	8,2
	max/min	0,5–0	0,5–0	3–0	3–0	6–1	5–3	12–3

Із наведених вище даних видно, що всі хлопчики до 12-річного віку мають нульовий (0) бал біологічної зрілості й лише в 13 років окремі хлопці вступають у період пубертатного розвитку. Серед дівчат є 9-річні, які вступили в період пубертатного розвитку (0,5), а до 11–12 років деякі дівчатка мають 3 бали біологічної зрілості, а в 13 років уже всі дівчата, яких ми досліджували, вступили в пубертатний період (табл. 2).

Для виявлення взаємозв'язків між показниками фізичного розвитку та спортивно-технічної підготовленості юних стрибунів у воду проведено кореляційний аналіз.

Попередній аналіз кореляційних матриць засвідчив, що найбільша кількість ознак пов'язана з трьома показниками спортивно-технічної підготовленості, а саме: сумою коефіцієнтів складності (КС) усіх стрибків програми, середнім КС довільних стрибків та зі спортивним результатом. У зв'язку з цим розглянемо взаємозв'язки даних фізичного розвитку з цими трьома показниками спортивно-технічної підготовленості хлопчиків і дівчаток (табл. 3).

Як бачимо з даних табл. 3, характер взаємозв'язків показників, які вивчаються, у групах хлопчиків змінюються в міру вікового розвитку, що свідчить про зміну вимог до морфофункціональних даних юних стрибунів у воду на різних етапах становлення спортивної майстерності. Так, негативний характер взаємозв'язків ознак фізичного розвитку 9-річних спортсменів з усіма трьома показниками спортивно-технічної підготовленості свідчить про те, що в цьому віці на етапі закінчення початкового відбору найбільш успішними виявляються хлопчики невеликого росту із відносно короткими кінцівками та легким скелетом.

Взаємозв'язок показників фізичного розвитку зі спортивно-технічною підготовленістю юних стрибунів у воду 9–13 років

Вік, роки, (n)	Показник спортивно- технічна підготовленість	фізичного розвитку							
		маса тіла	довжина			окружність груд. клітини	склад тіла		
			тіла	рук	ніг		м'яз. маса	кіст. маса	жиров. маса
Хлопчики									
9 n=25	1. ΣКС	-214	-442	-549	-359	120	-262	-333	214
	2. ср.КС	-194	-415	-483	-468	094	-353	-261	-282
	3. СР	-459	-573	-584	-470	-135	-404	-495	216
10 n=30	1. ΣКС	276	168	330	080	319	371	122	-287
	2. ср.КС	177	064	359	112	018	-077	092	307
	3. СР	371	280	374	179	390	464	217	-151
11 n=30	1. ΣКС	397	395	577	478	591	366	166	069
	2. ср.КС	046	-226	-200	-415	-155	-015	-054	-185
	3. СР	349	259	461	321	500	331	141	-031
12 n=31	1. ΣКС	301	165	228	041	294	419	127	-018
	2. ср.КС	348	276	423	181	446	460	173	080
	3. СР	032	-032	117	-052	-077	064	012	-374
13 n=23	1. ΣКС	256	203	193	150	222	339	294	-132
	2. ср.КС	011	-112	-151	-203	286	198	-070	055
	3. СР	176	124	241	082	147	276	255	-161
Дівчатка									
9 n=16	1. ΣКС	417	345	173	262	517	402	277	-076
	2. ср.КС	411	350	158	267	033	396	265	-080
	3. СР	450	327	171	249	030	441	298	-048
10 n=23	1. ΣКС	308	227	163	346	354	375	323	451
	2. ср.КС	299	228	154	353	421	309	495	-017
	3. СР	375	301	237	435	385	404	512	-032
11 n=18	1. ΣКС	-144	055	231	152	436	-218	-286	-369
	2. ср.КС	-258	044	171	121	197	-301	-248	-376
	3. СР	312	095	165	116	403	275	042	137
12 n=21	1. ΣКС	-085	099	-250	131	246	-211	217	-058
	2. ср.КС	-091	113	-244	131	254	-201	269	-107
	3. СР	-069	033	-262	102	191	-274	-086	-019
13 n=18	1. ΣКС	-086	064	-058	0	-599	-289	-416	-002
	2. ср.КС	121	-186	002	230	195	071	-120	-429
	3. СР	107	-204	258	409	-080	-082	-093	-301

Примітки. Нулі в коефіцієнтів кореляції відсутні; ΣКС – сума коефіцієнтів складності всіх стрибків; ср. КС – середній коефіцієнт складності довільних стрибків; С.Р. – спортивний результат у балах.

Підкреслено достовірно значимі коефіцієнти кореляції.

Зміна характеру взаємозв'язків в 10-, 11- та 12-річних хлопчиків і достовірно значимі кореляції показників спортивно-технічної підготовленості з м'язовою масою, яка побічно характеризує силу, свідчить про те, що в цьому віці сильні спортсмени з більш високим рівнем фізичного розвитку з-поміж відібраних на першому етапі досягають кращих спортивних результатів.

У 12 років, коли юні спортсмени починають освоювати нові складні стрибки, що пов'язано з програмними вимогами до спортивної кваліфікації спортсменів, фізичний розвиток відіграє неабияке значення в можливості освоєння складних стрибків, що засвідчують взаємозв'язки середнього КС довільних стрибків із довжиною рук ($n=0,423$, $p<0,05$), окружністю грудної клітини ($n=0,446$, $p<0,01$) та м'язовою масою ($n=0,460$, $p<0,01$).

Розглядаючи взаємозв'язки показників фізичного розвитку зі спортивно-технічною підготовленістю дівчаток (табл. 4), бачимо, що незначна кількість показників взаємопов'язана на достовірному рівні значимості. Так, у 9-річному віці виявлено достовірно значимі взаємозв'язки показників суми коефіцієнтів складності всієї програми з окружністю грудної клітини ($n=0,517$, $p<0,05$). У 10-річних дівчаток виявлено достовірно значимі кореляції показників окружності грудної клітини й кісткової маси ($n=0,421$ і $0,495$, $p<0,05$) із середнім коефіцієнтом складності довільних стрибків, а також довжини ніг та кісткової маси ($n=0,435$ і $0,512$, $p<0,05$) зі спортивним результатом.

У групах 11-, 12- та 13-річних спортсменок достовірно значимих взаємозв'язків показників фізичного розвитку зі спортивно-технічною підготовленістю не виявлено, однак можна відзначити, що більшість взаємозв'язків має негативний характер, що свідчить про незначну перевагу дівчаток з уповільненими темпами фізичного розвитку.

Говорячи про прогностичну значимість даних, потрібно розглянути стабільність індивідуальних рівнів показників фізичного розвитку й взаємозв'язок вихідного рівня розвитку даних із наступною успішністю в спортивній діяльності. Стабільність індивідуальних рівнів розвитку морфологічних показників є еталонною для характеристики стабільності даних.

У табл. 4 наведено показники стабільності деяких показників фізичного розвитку юних стрибунів у воду, отриманих у лонгітудинальних спостереженнях за юними стрибунками у воду п'яти вікових груп 9–13 років. Отримані результати засвідчують високу стабільність показників довжини тіла як у хлопчиків, так і в дівчаток ($n=0,978-0,894$, $p<0,01$). Вага тіла має високу стабільність у 9–10 років в обох статевих групах ($n=0,917$; $0,945$, $p<0,01$), а в 10–12 років у хлопчиків і в 10–14 років у дівчаток простежуємо зниження стабільності цього показника.

Стабільність окружності грудної клітини дещо нижча, ніж довжина тіла. Особливе зменшення стабільності спостерігаємо з 12 до 13 років у дівчаток, а з 13 до 14 років кореляція між повторними вимірами цього показника знову збільшується ($n=0,930$, $p<0,01$).

Таблиця 4

Кореляція між повторними вимірами показників фізичного розвитку юних стрибунів у воду

Віковий період	Кількість досліджуваних, <i>n</i>	Вага тіла	Довжина			Окружність грудної клітки	Склад тіла		
			тіла	рук	ніг		м'язовий	кістковий	жировий
Хлопчиків									
9–10	20	917	952	907	973	884	288	745	223
10–11	20	883	968	820	953	673	461	280	597
11–12	20	854	937	836	910	808	781	0003	138
12–13	20	960	932	588	971	732	461	529	0008
13–14	20	909	879	742	883	826	844	683	718
Дівчатка									
9–10	20	945	974	958	903	834	619	120	-173
10–11	20	884	938	902	792	810	448	835	-267
11–12	20	588	940	950	927	655	650	817	220
12–13	20	546	986	209	649	182	437	564	160
13–14	20	749	894	310	933	930	848	617	648

Примітка. Знак 0 у коефіцієнтів кореляції опущено.

Показники довжини рук і ніг засвідчують високий рівень стабільності в хлопчиків 9–12-річного віку. У дівчаток стабільність цих даних значно знижується у 12 років, що, мабуть, пояснюється особливостями росту їхнього організму та пов'язано з різночасовим ухваленням у період пубертатного розвитку ($p<0,05$).

Задля визначення прогностичної інформативності показників фізичного розвитку юних стрибунів у воду проведено кореляційний аналіз даних фізичного розвитку й спортивно-технічної підготовленості через один рік занять, тобто визначено прогностичну значимість цих показників на річний період тренування.

У результаті проведеного аналізу виявлено, що взаємозв'язки даних фізичного розвитку 9-річних хлопчиків зі спортивно-технічною підготовленістю через рік тренування мають від'ємний характер. Виявлено достовірно значимі взаємозв'язки показників довжини тіла, рук і ніг, а також маси тіла, що підтверджує те, що на цьому етапі спортивного тренування перевагу мають діти невеликого росту та ваги з відносно короткими кінцівками ($p<0,05-0,01$).

В 11 років характер взаємозв'язків поступово змінюється на позитивний. Виявлено достовірно значимі зв'язки довжини тіла та окружності грудної клітки із сумою КС усіх стрибків програми в 11-річних хлопчиків ($n=0,507-0,536$, $p<0,05$), які підтверджують перевагу в кількості засвоєних стрибків рослих хлопчиків із добре розвинутою грудною кліткою, що опосередковано характеризує їхні силові можливості.

Взаємозв'язки показників жирової маси зі спортивно-технічною підготовленістю юних стрибунів у воду свідчать про більшу перспективу спортивної діяльності дітей із меншою кількістю жирової маси. Взаємозв'язок даних м'язової маси в 13-річних хлопчиків із середнім КС довільних стрибків підтверджує перевагу дітей із більш розвинутою мускулатурою, а отже, і силою в засвоєнні складних довільних стрибків ($n=0,688$, $p<0,05$).

Розглядаючи взаємозв'язки між показниками фізичного розвитку й спортивно-технічною підготовленістю дівчаток через рік тренувань, ми виявили, що в дев'ять років найбільша кількість ознак негативно пов'язана з даними спортивно-технічної підготовленості. Мабуть, це свідчить про те, що

при завершенні початкового етапу відбору так само, як і в хлопчиків, перевагу мають спортсменки невеликого зросту та ваги з відносно короткими кінцівками ($p > 0,05$).

У 10 років із-поміж відібраних на першому етапі дітей переваги мають рослі й довгоногі спортсменки, про що свідчать взаємозв'язки спортивного результату з довжиною тіла ($n=0,595$, $p < 0,05$), ніг ($n=0,676$, $p < 0,05$) та окружністю грудної клітки ($n=0,672$, $p < 0,05$).

З 11- до 13-літнього віку характер взаємозв'язків досліджуваних показників поступово змінюється. Зміна характеру взаємозв'язків із позитивного в 10 років на негативний у 12–13, мабуть, можна пояснити тим, що в молодшому віці кращих результатів у спортивно-технічній підготовленості досягають дівчата з відносно високим рівнем фізичного розвитку. У 12–13 років, коли дівчатка вступають у період інтенсивного пубертатного розвитку, перевагу мають спортсменки з дещо вповільненими темпами фізичного розвитку.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, проведене попереднє дослідження дає підставу констатувати, що морфофункціональний статус спортсмена багато в чому визначає можливість досягнення високих спортивних результатів. Проведений факторний аналіз уможливив виділення фактора фізичного розвитку, який сформований морфологічними показниками.

Доведено, що в групі хлопчиків 9-ти років фактор, ідентифікований як фізичний розвиток, робить найбільший внесок в узагальнену дисперсію вибірки – 21,8 %; у 10 років фактор фізичного розвитку робить другий за величиною внесок у загальну дисперсію – 11,4 %, а в 11, 12, 13 років цей внесок підвищується, відповідно, на 15,4; 16,7; 20,4 %.

У факторній структурі рухової діяльності дівчаток 9-, 10- та 11-ти років, так само, як і в хлопчиків, показники фізичного розвитку, виділяються в окремі фактори, що роблять найбільші внески в узагальнену дисперсію: у дівчаток 9-ти років – в узагальнену дисперсію вибірки – 22,6 %, у 10 років – друге місце (12,8 %), а в 11 років знову цей фактор робить найбільший внесок у загальну дисперсію (18,6 %). У 12 і 13 років фактор фізичного розвитку втрачає свою значимість. У 12 років він займає третє місце, його внесок у загальну дисперсію складає 13,1 %, а в 13 – приблизно з таким самим внеском – 13,3 % – четверте місце.

Джерела та література

1. Волков В. М. Спортивный отбор / В. М. Волков, В. П. Филлин. – Москва : ФиС, 2008. – 175 с.
2. Денисова Л. В. Измерение и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте / Л. В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харченко. – Киев : Олимп. лит., 2008. – 127 с.
3. Ефремов А. С. Краткая теория матриц : учеб. пособие / А. С. Ефремов, А. Г. Катранов, Т. В. Качанова. – Санкт-Петербург : ВКА им. А. Ф. Можайского, 2012. – 99 с.
4. Коваленко С. О. Статистичний аналіз експериментальних даних за допомогою Excel : навч. посіб. / С. О. Коваленко, А. І. Стеценко, С. М. Хоменко. – Черкаси : [б. в.], 2002. – 114 с.
5. Коренберг В. В. Спортивная метрология : словарь-справочник / В. В. Коренберг. – Москва : Сов. спорт, 2004. – 340 с.
6. Куланчев А. П. Лекция: дидактика факторного анализа / А. П. Куланчев // Методы и средства комплексного анализа данных. – Москва : ИНФРА-М., 2006. – С. 315–350.
7. Ромакін В. В. Комп'ютерний аналіз даних : навч. посіб. / В. В. Ромакін. – Миколаїв : МДГУ ім. Петра Могили, 2006. – 144 с.
8. Самокіш І. І. Факторна структура функціональних можливостей дівчаток молодшого шкільного віку / І. І. Самокіш // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 1. – С. 105–108.
9. Самсонова А. В. Факторный анализ. Направления применения и неиспользованные возможности / А. В. Самсонова // Вестник Балтийской педагогической академии. – 2005. – Вып. 62. – С. 67–75.
10. Ширковец Е. А. Развитие факторных структур подготовленности спортсменов в зависимости от специфики мышечной деятельности и этапа подготовки / Е. А. Ширковец, Н. В. Иванова // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 1. – С. 41–44.

Анотації

*Факторна структура спортивної діяльності юних стрибунів у воду дає змогу найбільш повно та об'єктивно визначити й обґрунтувати методику навчально-тренувального процесу в спорті. Проблема полягає в недостатності інформації методологічного характеру, в основу якої було б покладено математичний (факторний) аналіз рухової діяльності юних стрибунів у воду. Тому існує потреба в такому дослідженні. **Мета нашої роботи** – дослідження ролі фактора фізичного розвитку юних стрибунів у воду (9–13 років) на етапі початкової й поглибленої спортивної підготовки. Для проведення дослідження сформовано дві експериментальні групи хлопчиків 9–13 років і дівчаток 9–11 р. У **результаті** дослідження ми ідентифікували показники фізичного розвитку дівчат і хлопців, котрі мають найбільшу факторну вагу й інформативність для навчально-тренувального процесу в стрибках у воду.*

Ключові слова: *фізичний розвиток, факторний аналіз, стрибки у воду, спортивно-технічна підготовленість.*

Андрей Арабский. Физическое развитие в факторной структуре спортивной деятельности юных прыгунов в воду. *Факторная структура спортивной деятельности юных прыгунов в воду позволяет наиболее*

полно и объективно определить и обосновать методику учебно-тренировочного процесса в спорте. Проблема заключается в недостаточности информации методологического характера, в основе которой лежал бы математический (факторный) анализ двигательной деятельности юных прыгунов в воду. Поэтому есть необходимость в таком исследовании. **Целью нашей работы** является исследование роли фактора физического развития юных прыгунов в воду (9–13 лет) на этапе начальной и углубленной спортивной подготовки. Для проведения исследования сформированы две экспериментальные группы мальчиков 9–13 лет и девочек 9–11 лет. **Результат.** В ходе исследования мы идентифицировали показатели физического развития девочек и мальчиков, имеющих наибольший факторный вес и информативность для учебно-тренировочного процесса в прыжках в воду.

Ключевые слова: физическое развитие, факторный анализ, прыжки в воду, спортивно-техническая подготовленность.

Andriy Arabskyi. Physical Development in The factor Structure of Sports Activity of Young Divers. The factor structure of the sports activity of young divers allows fully and objectively define and substantiate the methodology of the educational and training process in sport. The problem consists in the lack of information of methodological character, in the basis of which there is mathematical (factor) analysis of the motor activity of young divers. Therefore, there is a need for such study. The objective of our work is to study the factor role of physical development of young divers (aged 9–13 years) at the stage of initial and in-depth sports training. Two experimental groups of boys (aged 9–13 years) and girls (aged 9–11 years) were formed for this study. As a result, within the course of our research we identified the indicators of physical development for girls and boys who have the most factor weight and are informative for the training process of diving.

Key words: physical development, factor analysis, diving, sports and technical training.