

УДК 378'05):7А.35
ББК 75.1

Вікторія Колісник, Володимир Єфимов,
Василь Клапчук

РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ СИЛОВИХ СПРОМОЖНОСТЕЙ ЮНИХ ПЛАВЦІВ ІЗ СКОЛІОТИЧНОЮ ПОСТАВОЮ

Розроблено формулу для визначення сили плечового поясу (СПП). Перевагою застосування запропонованого способу оцінки СПП у фізичній культурі та спорті у порівнянні з відомими способами оцінки СПП є спрощення обчислення і більш наближений до реальних чисел сенс. При використанні розробленої формули для обчислення результатів у юних плавців отримані коректні результати.

Ключові слова: фізична культура, спорт, плавання, силові якості, спосіб оцінки, статистичні методи.

A formula is developed for determination of force of humeral belt. By advantage of application of the method of estimation of force of humeral belt offered in a physical culture and sport in comparison with the known methods of estimation of force of humeral belt there is simplification of calculation and sense is more close to the real numbers. At the use of the developed formula for the calculation of results at young swimmers the got correct results.

Key words: physical culture, sport, swimming, power qualities, method of estimation, statistical methods.

Постановка проблеми. Сила, як здатність людини переборювати або протидіяти опору за рахунок напруги м'язів, може проявлятися при статичному режимі роботи м'язів, коли вони не змінюють своєї довжини, та при динамічному, пов'язаному або зі зменшенням довжини м'язів (долаючий режим), або зі збільшенням (уступаючий режим) [2,4].

Величина сили, яку виявляє спортсмен, залежить від багатьох факторів, зокрема фізіологічного поперечника м'яза; співвідношення м'язових волокон, які скорочуються повільно або ж швидко; кількості включених у роботу рухових одиниць; синхронізації діяльності м'язів-синергістів; своєчасного включення м'язів-антагоністів. Силові здібності в конкретних рухових діях зумовлені біомеханічною структурою рухів – можливістю включення в роботу крупних м'язових груп, довжиною плечей важелів та ін.

Усвідомлення форм вияву силових здібностей у спортсмена важливо для забезпечення високих спортивних результатів у різних видах спорту. Так, значною мірою обумовлюється рівнем максимальної та вибухової сили результативність в бігу на дистанціях 100, 200 та 400 м, у плаванні на дистанціях 100 та 200 м, в спринтерській велогонці та в гонці на 1000 м на треку, в бігу на ковзанах на дистанціях 500 та 1000 м, у веслуванні на дистанціях 500 та 1000 м. Вибухова сила є вирішальним фактором успіху також у метанні, стрибках, важкоатлетичному дубор'ї, стрибках на лижах з трампліну та ін. [2, 3]. Для досягнення високих результатів у фігурному катанні на ковзанах важлива силова витривалість, а в різних видах боротьби рівень спортивних досягнень визначається усіма видами силових якостей [2, 3].

Силова підготовка у юних спортсменів спрямована на укріплення м'язово-зв'язувального апарату, виховання вмінь проявляти зусилля у широкому діапазоні рухів разом з іншими фізичними якостями (спритністю, швидкістю, гнучкістю), на

гармонійний розвиток всієї мускулатури. Це основний вид підготовки в роботі зі спортсменами груп початкової підготовки в різних видах спорту. Звичайно, у дітей відносно менше розвинені м'язи живота, спини, косі м'язи тулуба, м'язи задньої поверхні стегна. Відстають у розвитку, особливо у дівчат, м'язи плечового пояса і рук у порівнянні з м'язами ніг [7].

Таким чином, добре розвинені силові якості спортсмена суттєво впливають на можливість досягнення високих спортивних результатів, але існуючі способи, за допомогою яких можна визначити показники сили конкретного спортсмена, зокрема – ступені силовой розвиненості плечового пояса, потребують вдосконалення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналізуючи методи тестування силових якостей спортсменів, В.А. Романенко дає опис 9 тестів для вимірювання “вибухової” сили м'язів плечового пояса і тулуба [4, с.136-137], однак узагальнюючого інтегрального показника щодо розвитку окремо плечового пояса не пропонує. Натомість, він розглядає інтегральну оцінку силовой розвиненості у комплексі: “вибухової” сили м'язів-розгиначів ніг, тулуба та плечового пояса на підставі трьох тестів з метання спортивних снарядів. Як підсумок аналізу відомих світових систем та власних досліджень оцінювання рухових здібностей спортсменів, В.А. Романенко пропонує надалі застосовувати 8 тестів, які, на його думку, всебічно характеризують фізичний стан людини [4, с.52]. Однак серед них, на жаль, відсутній набір спеціальних тестів для оцінювання сили м'язів плечового пояса.

Для обчислення сили плечового пояса (СПП) Л.П. Сергієнко пропонує користуватися формулою Роджера [5]:

$$СПП = 10 (N_n + N_e) \times [0,1m_T + (H - 60)], \quad (1)$$

де: N_n – кількість підтягувань на турніку; N_e – кількість віджимань в упорі; m_T – маса тіла, кг; H – зріст спортсмена, см. Однак у цій формулі звертає на себе увагу “низька ціна” маси тіла. Розрахунки за цією формулою призводять до результату в невизначених умовних одиницях, що не мають розмірності, яка б визначала фізичний сенс поняття СПП.

Метою дослідження було вдосконалення існуючих методик визначення показників силових спроможностей спортсменів, зокрема сили плечового пояса.

Методи дослідження. Базовими методами дослідження були математичний аналіз і подальша експериментальна перевірка еквівалентності відомої (Роджера) та запропонованої формул, для чого використані результати тестування 80 юних плавців 7-9 років. Основну групу склали плавці із сколіотичною поставою, які додатково до тренувань з плавання виконували комплекс коригуючих вправ зі східних оздоровчих систем і коригуюче плавання, тоді як спортсмени порівняльної групи цього не застосовували.

Результати досліджень та їх обговорення. Взявши за основу базові поняття спортивної метрології, описані в літературі [1, 6], автори розробили свою формулу, яка виявилася більш зручнішою в користуванні.

В якості основних понять були запропоновані такі:

а) величини N_n та N_e не просто арифметично складають, як у формулі (1), а беруть їхнє середнє арифметичне значення;

б) отриману величину середнього арифметичного значення відносять до значення m_T , тобто більш раціональним є обчислення так званої відносної сили;

в) згідно із твердженнями В.М. Заціорського, [6, с.188], показники силових якостей залежать від маси тіла нелінійно, що визначається формулою:

$$F = a \times m_T^{2/3}, \quad (2)$$

де a – константа, яка знаходиться експериментально у кожному виді спорту для кожної конкретної вправи (руху).

Аналогічну за сутністю функціональну залежність $F = f(m_T)$ наводить і М.О. Годік в літературі [1, с.128] для ривка і штовхання штанги, що визначається відповідними формулами:

$$F = 12,57 \times m_T^{0,584},$$

$$F = 16,21 \times m_T^{0,577}.$$

Такі залежності дозволяють розраховувати еквівалентні силові якості, розподіляючи спортсменів у різних видах спорту на так звані “вагові категорії”.

За пропозицією В.Б. Єфимова, в якості коефіцієнта a в формулі (2) варто використовувати вище наведені поняття а) та б), і при цьому можна позбавитися змінної величини – зросту H , тоді остаточно формула буде мати такий вигляд:

$$g \times (N_n + N_o)$$

$$F_{\Sigma} = \frac{2}{m_T} \cdot m_T^{2/3}$$

де g – константа, прискорення вільного падіння тіла, ($g = 9,8 \text{ м/с}^2$).

Після математичних перетворень і спрощення, остаточно формула для визначення сили плечового пояса має бути записана так:

$$F_{\Sigma} = 4,9 (N_n + N_o) / \sqrt[3]{m_T}, \quad (3)$$

Одиниця вимірювання F_{Σ} у користуванні зручніша, ніж СПП.

В якості прикладу в таблиці 1 показані результати перевірки еквівалентності відомої формули (1) та запропонованої формули (3) для дітей 7-9 років (загальний об'єм вибірки складає 80 спортсменів).

Таблиця 1

Порівняння двох методик визначення показника сили м'язів плечового пояса

№ спортсменів	Маса тіла, m_T , кг	N_n	N_o	СПП	F_{Σ}	$\frac{\text{СПП}}{F_{\Sigma}}$
1	28	3	9	8736	17,73	492,7
2	23	3	5	5544	13,80	401,7
3	29	5	13	13302	28,73	463,0
4	25	5	7	8700	20,14	431,9
5	32	9	18	21924	41,73	525,3
6	29	9	11	15380	31,92	481,8

Аналіз таблиці свідчить, що відносна величина СПП/ F_{Σ} достатньо стабільна, похибка складає близько 23%.

Варто очікувати, що при аналогічному оцінюванні загальної вибірки, де $n=80$, коефіцієнт варіації та стандартна похибка середнього арифметичного значення суттєво зменшаться. Для остаточного підтвердження стохастичної еквівалентності двох методик був розрахований коефіцієнт еквівалентності за формулою коефіцієнта парної кореляції Браує-Пірсона. Для виявлення правомірності його застосування в якості міри лінійного стохастичного зв'язку біли побудовані кореляційні поля, показані на рис. 1, 2, 3.

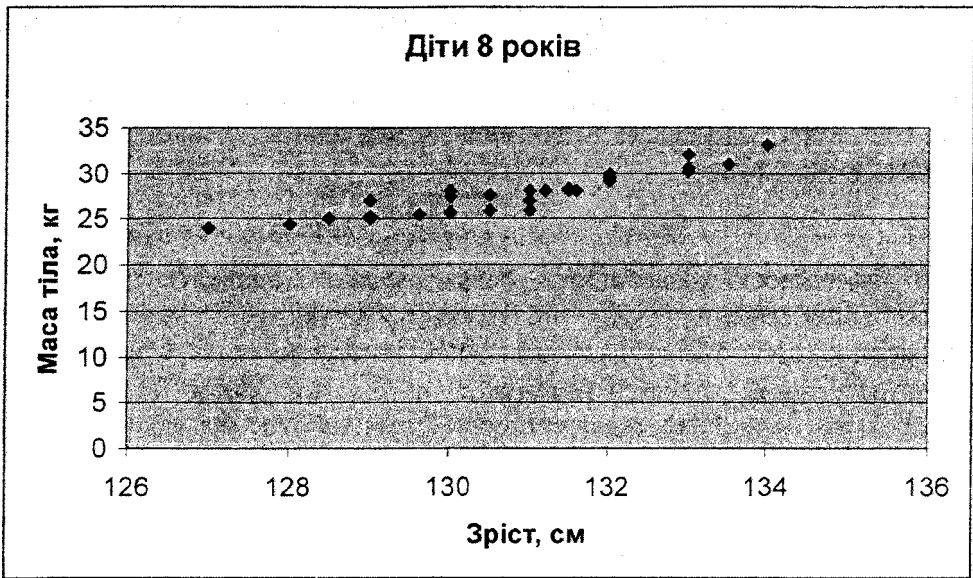


Рис.1. Залежність маси тіла від зросту у дітей 7 років.

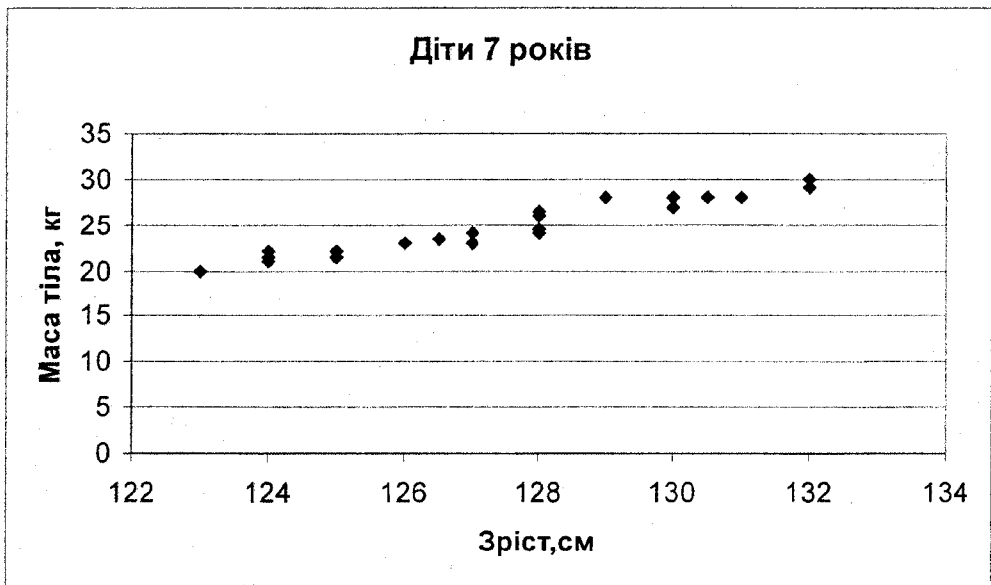


Рис.2. Залежність маси тіла від зросту у дітей 8 років.

Отримана величина $r = 0,9$ була перевірена на достовірність за формулою, запропонованою В.М. Заціорським [6, с.51-53]: $t_p = r \times \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$, де n – об'єм вибірки. Порівняння розрахованого значення критерія Стюдента $t_p=18,27$ із критичним табличним значенням $t_{кр}= 3,12$ [6, с.240], при числі степенів свободи $\nu = n - 2 = 78$ свідчить, що $t_p > t_{кр}$, тобто розраховане значення $r = 0,9$ достовірне.

З метою порівняльного аналізу ефективності застосування показника СПП та інших силових показників був проведений констатуючий експеримент, в процесі якого визначалися: кистьова динамометрія, станова динамометрія, кількісні показники підтягування на перекладині та згинання-розгинання рук в упорі лежачи, а також індекс сили (ІС). Результати констатуючого експерименту (об'єми вибірок основної та порівняльної груп однакові, дорівнюють 40) показані в табл. 2.

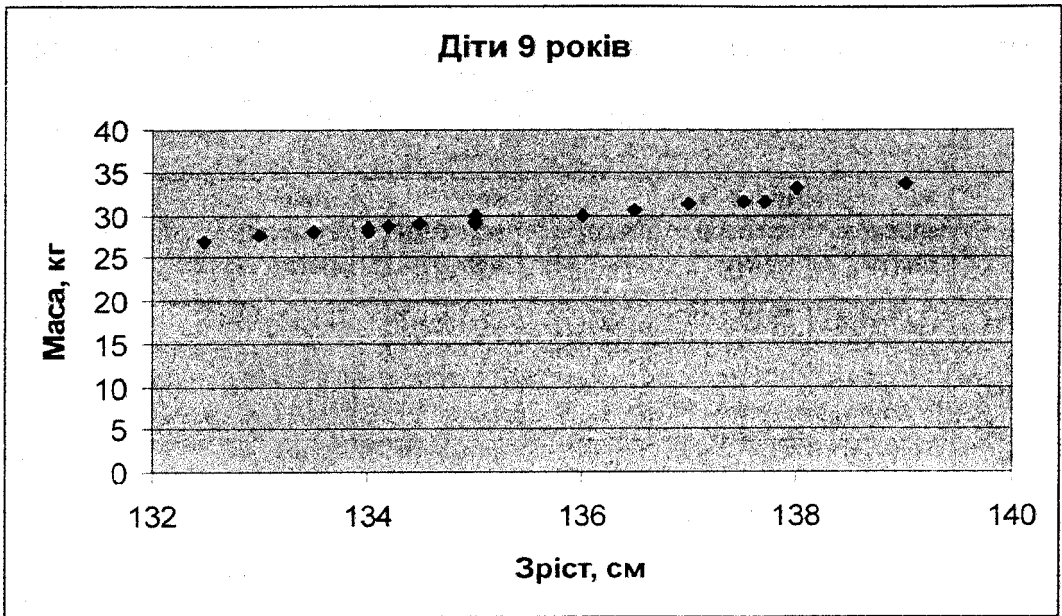


Рис.3. Залежність маси тіла від зросту у дітей 9 років.

Аналіз результатів дослідження кистьової динамометрії засвідчив, що в основній групі кистьова сила правої руки достовірно збільшилася на 47,8%, тобто на $25,01 \pm 1,87$ кг ($t=4,6$; $p_1 < 0,001$). В групі порівняння кистьова сила правої руки також збільшилася, але лише на 23,5%, тобто на $18,32 \pm 1,94$ кг, притім це збільшення виявилось статистично недостовірним ($t = 1,63$; $p_2 > 0,05$). Різниця в силі кисті між основною групою та групою порівняння склала 24,3%, що статистично достовірно ($t=2,66$; $p_3 < 0,01$).

Сила кисті лівої руки в основній групі достовірно збільшилася на 50,02%, тобто склала $23,61 \pm 2,01$ кг ($t=4,26$; $p_1 < 0,001$). У порівняльній групі вона збільшилась на 26,3%, тобто на $16,9 \pm 1,79$ кг, але це було статистично недостовірним ($t = 1,69$; $p_2 > 0,05$). Різниця в силі кисті лівої руки між групами склала 23,99%, яка в основній групі була достовірно більшою ($t=2,49$; $p_3 < 0,05$).

Показник станової динамометрії після експерименту у дітей основної групи достовірно збільшився на 23,2%, і склав $51,3 \pm 3,65$ кг ($t=2,24$; $p_1 < 0,05$). У групі порівняння цей показник також збільшився до $48,1 \pm 3,24$ кг, тобто на 14,3%. Але це покращення не є статистично достовірним ($t=1,32$; $p_2 > 0,05$). Різниця в показниках станової динамометрії між групами склала 8,9%, що також статистично не достовірно ($t=0,65$; $p_3 > 0,05$).

Таблиця 2 також свідчить, що результати у тесті підтягування на перекладині в основній групі та групі порівняння після експерименту достовірно збільшилися: в основній групі – на 55%, тобто $12,3 \pm 1,1$ разів ($t=6,01$; $p_1 < 0,001$); а в групі порівняння – на 41,3%, тобто $10,1 \pm 1,2$ разів ($t=2,14$; $p_2 < 0,05$). Різниця 13,7% в показниках між групами не має статистично достовірної різниці ($t=1,35$; $p_3 > 0,05$).

Показник тесту “згинання-розгинання рук в упорі лежачи” в основній групі достовірно збільшився на $15,3 \pm 2,7$ разів, тобто на 48,4% ($t=2,82$; $p_1 < 0,01$); в групі порівняння він також збільшився на $12,9 \pm 2,01$ разів, тобто на 29,9%, але це збільшення статистично не достовірно ($t=1,50$; $p_2 > 0,05$). Різниця в показниках між групами не має статистично достовірної різниці ($t=0,78$; $p_3 > 0,05$), вона складає 18,5%.

Таблиця 2

Динаміка показників силових здібностей юних плавців із сколіотичною поставою (M+m)

Показники	Основна група (n=40)			Група порівняння (n=40)			t, p ₃
	до експерименту	після експерименту	t, p ₁	до експерименту	після експерименту	t, p ₂	
Кистьова динамометрія, кг (права)	13,06±1,81	25,01±1,87	4,6 <0,001	14,01±1,79	18,32±1,94	1,63 > 0,05	2,66 < 0,01
Кистьова динамометрія, кг (ліва)	11,8±1,92	23,61±2,01	4,26 <0,001	12,5±1,88	16,9±1,79	1,69 > 0,05	2,49 < 0,05
Станова динамометрія, кг	39,4±3,85	51,3±3,65	2,24 <0,05	41,2±4,11	48,1±3,24	1,32 > 0,05	0,65 > 0,05
Підтягування на поперечині, число разів	5,54±0,67	12,3±1,1	6,01 <0,001	5,93±0,71	10,1±1,2	2,14 <0,05	1,35 > 0,05
Згинання-розгинання рук, число разів	7,89±1,34	15,3±2,7	2,82 <0,01	9,04±1,62	12,9±2,01	1,50 >0,05	0,78 >0,05
СПП	13,95±3,67	31,34±3,95	3,23 <0,01	14,85±3,75	25,34±4,02	1,90 >0,05	1,07 >0,05
ІС	75,11±12,5	132,95±11,3	3,74 <0,001	83,99±12,04	110,26±10,31	1,64 >0,05	1,48 >0,05

Примітка: p₁ – достовірність відмінностей до і після експерименту в основній групі; p₂ – достовірність відмінностей до і після експерименту в групі порівняння; p₃ – достовірність відмінностей після експерименту між групами.

Показник сили м'язів плечового пояса (СПП) в основній групі достовірно збільшився на 55 % (t=3,23; p₁<0,01), а в групі порівняння – на 41,3%, що також не є статистично достовірним (t=1,90; p₂>0,05). Різниця в показниках між основною та порівняльною групами – 13,7%, і це статистично недостовірно (t=1,07; p₃>0,05).

Індекс сили (ІС) також збільшився у обох групах: в основній – на 43,5% (статистично достовірно: t=3,74; p₁<0,001); в групі порівняння – на 23,8% (статистично недостовірно: t=1,64; p₂>0,05). Порівняння ІС між групами свідчить, що цей показник більше в основній групі на 19,7%, втім ця різниця статистично недостовірна (t=1,48; p₃>0,05). Більш позитивна динаміка ІС у дітей основної групи зумовлена збільшенням сили м'язів, які беруть участь у формуванні постави, а також із тим, що у традиційну методику щодо навчання дітей плаванню були включені комплекси нетрадиційної коригуючої гімнастики, які містять чимало вправ, спрямованих на зміцнення м'язів спини та черевного пресу, котрі сприяють збільшенню сили в цих м'язових групах.

Висновки.

1. Для визначення сили плечового пояса доцільно використовувати наступну формулу:

$$\text{СПП} = \frac{4,9 (N_n + N_e)}{\sqrt[3]{m_T}}$$

де: N_n – кількість підтягувань на турніку; N_e – кількість віджимань в упорі; m_T – маса тіла, кг; H – зріст спортсмена, см.

2. Перевагою застосування запропонованого нами способу оцінки СПП за формулою F_{Σ} у фізичній культурі та спорті у порівнянні з відомими способами оцінки СПП є спрощення обчислення і більш наближений до реальних чисел сенс. Можливе подальше вдосконалення показника шляхом запровадження вимірювання додаткових до N_n і N_e рухів для інших м'язів плечового пояса.

3. Результати констатуючого експерименту щодо дослідження динаміки показників силових спроможностей юних плавців із сколіотичною поставою переконливо довели ефективність запропонованого тренувального комплексу, який склали коригуючі вправи, що застосовуються у східних оздоровчих системах, та коригуюче плавання.

1. Годик М.А. Спортивная метрология. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 192 с.
2. Матвеев Л. П. Основы общей теории спортивной подготовки спортсменов. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 316 с.
3. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1977. – 560с.
4. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. Учебное пособие. – Донецк: Изд-во Донецкого национального университета, 2005. – 290 с.
5. Сергієнко Л.П. Тестування рухових здібностей школярів. – К.: Олімпійська література, 2001.
6. Спортивная метрология: Учеб. для ин-тов физ. культ. / Под ред. В.М. Зациорского. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.
7. Филлин В.П., Фомин Н.А. Основы юношеского спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 255 с.

УДК 376.352-053.6:[796.012.3+797.22]
ББК 74.200.544

Ксенія Яримбаш

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ КОРЕКЦІЇ РУХОВОЇ СФЕРИ СЛАБОЗОРИХ ПІДЛІТКІВ

У статті розкриваються основні методичні компоненти проведення корекційних занять із слабозорими підлітками, наведені основні засоби, методи проведення занять із слабозорими. У статті подано дидактико-методичні рекомендації щодо застосування різноманітних методів залежно від цілей та завдань навчально-корекційного процесу.

Ключові слова: педагогічні засади, дидактичні принципи, рухова сфера, фізичне виховання, фізичний розвиток.

In clause the basic methodical components of carrying out correction employment with of the visually impaired juveniles, the basic means, methods of carrying out of employment with visually impaired are resulted. In clause contains the didactic and methodical recommendations concerning application of various methods depending on the purposes and problems educational and coraction processes are presented.

Key words: pedagogical bases, didactic principles, motoric sphere, physical training, physical development.