

УДК 796.012-057.87

**В. В. Чижик** – кандидат біологічних наук, доцент, професор кафедри фізичної реабілітації Луцького інституту розвитку людини Університету “Україна”;

**Д. Й. Чайковський** – аспірант Волинського національного університету імені Лесі Українки

## **Вікова динаміка розвитку силових здібностей у школярів 6–11 років**

*Роботу виконано на кафедрі здоров'я і фізичної культури ВНУ ім. Лесі Українки*

Вивчали розвиток силових здібностей за допомогою кистьової та станової динамометрії в 912 школярів 6–11 років. Абсолютні показники сили м'язів згиначів кисті й розгиначів тулуба у віці 6–11 років зростають як у хлопчиків, так і в дівчаток. У розвитку сили розгиначів спини хлопчики в усіх групах достовірно випереджають дівчаток. У 6–11 років для дітей характерні більш високі прирости сили кисті порівняно з приростами сили м'язів-розгиначів тулуба.

**Ключові слова:** рухові здібності, молодші школярі, сила, календарний вік, біологічний вік.

**Чижик В. В., Чайковський Д. Й. Возрастная динамика развития силовых способностей у школьников 6–11 лет.** Изучали развитие силовых способностей посредством кистевой и сословной динамометрии в 912 школьников 6–11 лет. Абсолютные показатели силы мышц сгибателей кисти и разгибателей туловища в возрасте 6–11 лет растут как у мальчиков, так и у девочек. В развитии силы разгибателей спины мальчики во всех возрастных группах достоверно опережают девочек. В 6–11 лет для детей характерен более высокий прирост силы кисти в сравнении с приростом силы мышц разгибателей туловища.

**Ключевые слова:** двигательные способности, младшие школьники, сила, календарный возраст, биологический возраст.

**Chigic V. V., Tchaikovskii D. Y. The Age Dynamics of Development of Power Capabilities for Schoolboys 6–11 Years.** Studied development of power capabilities by spray and class of dynamometry at 912 schoolboys 6–11 years. The absolute indexes of myodynamic of hand musculus flexors and body musculus extensors grow in age 6–11 years, both at boys and at girls. In development of force of extensors of the back in boys in all age-dependent groups highly forestall to girls for certain. In 6-11 years for children characteristic higher increases of force of hand in comparison with the increases of force of body musculus extensors.

**Key words:** dexterity, younger schoolchild, force, chronological age, physiological age.

**Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Однією з центральних проблем фізіології та теорії спорту є вивчення рухових здібностей людини, таких як м'язова сила, яку можна визначити, як здатність долати зовнішній опір за рахунок м'язових зусиль. Загалом, віковий розвиток різних груп м'язів відбувається нерівномірно та індивідуально, хоча в школярів для всіх груп м'язів властиве постійне збільшення з віком абсолютного показника сили [1; 2].

Сила ідентичних груп м'язів у різних людей неоднакова. На думку І. В. Аулика [1], по-перше, ізометрична сила пропорційна площі поперечного перерізу м'яза; по-друге, сила змінюється пропорційно росту; по третє, ізометрична сила залежить від статі й віку. Однак статеві відмінності маловиражені до початку періоду статевого дозрівання.

Зростання сили відзначають під час адаптації до різних фізичних навантажень у спортсменів. Зниження розвитку силових здібностей спостерігали в деяких контингентів дітей і підлітків із незадовільною фізичною працездатністю й адаптаційними можливостями. Дослідження в широкому онтогенетичному плані з вимірюванням сили в дітей різного календарного та біологічного віку дали б змогу своєчасно прогнозувати доцільність занять тим або іншим видом спорту, виходячи з фізичних даних ще на ранніх етапах спортивної майстерності. У цьому плані дослідження сили кисті м'язів у школярів мають певний практичний інтерес [3; 4].

**Мета роботи** – вивчити вікові та статеві особливості розвитку сили різних груп м'язів школярів 6–11 років, які не займаються спортом.

Відповідно до мети були поставлені такі **завдання:**

- 1) визначити показники сили різних груп м'язів у дітей молодшого шкільного віку;
- 2) проаналізувати вікові та статеві відмінності в розвитку сили в дітей 6–11 років.

**Методи й організація досліджень.** Вивчили розвиток силових здібностей у 912 школярів 6–11 років м. Луцька, які не займалися спортом. Показники сили визначали за допомогою кистьового та станового динамометрів. Із трьох спроб фіксувався кращий результат. Визначалися такі параметри

варіаційного ряду: середнє арифметичне ( $\bar{O}$ ), стандартна похибка середнього арифметичного ( $S\bar{x}$ ). Для порівняння середніх значень використовували  $t$ -критерій Стьюдента.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Абсолютні показники сили кисті в хлопчиків та дівчаток 6-річного віку не відрізнялись. Із віком сила кисті в юнаків зростає, причому річні прирости сили статистично значимі в 7 і 8 років ( $p < 0,05$ ). У дівчаток загальний приріст сили кисті за п'ять років був такий самий, як і в хлопчиків, та становив 5,5 кг, а в хлопчиків цей приріст складав 5,2 кг. За даними Л. В. Волкова [4], найвищі темпи приросту сили згиначів кисті в хлопчиків припадають на молодший та старший шкільний вік. Так, із 8 до 11 років приріст становить 46,7 %. Сила цієї групи м'язів у віці з 8 до 17 років збільшується у 3,16 раза. Подібна тенденція спостерігалась і в наших дослідженнях. Так, за період із 6 до 11 років показник сили в хлопців збільшився в 1,43 раза. Найбільш інтенсивні періоди приростів абсолютного показника сили м'язів згиначів кисті в хлопчиків припадають на вікові періоди 6–7 та 7–8 років. Із 6 до 7 років абсолютні показники кистьової динамометрії в хлопців зросли на 15,7 %, а із 7 до 8 років – відповідно, на 8,8 %. Виявлені нами в ході досліджень періоди прискореного розвитку сили в хлопців частково узгоджуються з даними різних авторів [5; 7].

У дівчаток вікові прирости абсолютних показників сили кисті, як і в хлопчиків, підвищувалися. Так, найвищий приріст середнього показника сили згиначів кисті відзначали в період із 7 до 8 років – 16 % ( $p < 0,001$ ) та з 10 до 11 – 15 % ( $p < 0,01$ ). Значно менші прирости абсолютної сили кисті відзначали із 6 до 7 років – на 3 % ( $p > 0,05$ ), а з 9 до 10 років – зменшилися на 0,7 % ( $p > 0,05$ ). У дівчаток із 9 до 10 років спостерігається тенденція до зниження темпів приросту сили кисті з  $14,35 \pm 0,34$  кг до  $14,33 \pm 0,41$  кг.

У хлопців відносна сила правої кисті у 6 років становить  $0,519 \pm 0,047$  і має чітку тенденцію збільшення до 9 років ( $0,530 \pm 0,014$ ), причому в період з 8 до 9 років зі статистичною достовірністю ( $p < 0,001$ ), а з 9 до 11 років показники відносної сили кисті в хлопчиків зменшуються до  $0,508 \pm 0,011$  кг. Відносна сила правої кисті (табл. 1), у дівчат у 6 років рівна  $0,486 \pm 0,030$  і протягом періоду спостереження з кожним роком вона прогресивно нерівномірно зростала (у 8 років дорівнювала  $0,530 \pm 0,014$  кг) і в 11 років –  $0,493 \pm 0,017$  кг. Хлопці є сильнішими за дівчат у 7 та 8 років ( $p < 0,001$ ), а в 6,9,10 й 11 років статеві відмінності в розвитку відносної сили кисті не виявлені ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 1

## Вікові та статеві особливості розвитку сили у хлопців та дівчат, які не займаються спортом

Вік, років	Стать	Абсолютна сила кисті, кг		Відносна сила кисті, %		Абсолютна сила м'язів спини, кг		Відносна сила м'язів спини, %	
		$\bar{O} \pm S\bar{x}$	$p$	$\bar{O} \pm S\bar{x}$	$p$	$\bar{O} \pm S\bar{x}$	$p$	$\bar{O} \pm S\bar{x}$	$p$
6	Ч	$12,033 \pm 0,863$	$> 0,05$	$0,519 \pm 0,047$	$> 0,05$	$38,467 \pm 1,630$	$< 0,001$	$1,632 \pm 0,060$	$< 0,001$
	Ж	$11,000 \pm 0,594$		$0,486 \pm 0,030$		$29,400 \pm 0,941$		$1,298 \pm 0,055$	
7	Ч	$13,924 \pm 0,402$	$< 0,001$	$0,591 \pm 0,019$	$< 0,001$	$38,561 \pm 1,100$	$< 0,001$	$1,613 \pm 0,037$	$< 0,001$
	Ж	$11,333 \pm 0,320$		$0,482 \pm 0,015$		$30,517 \pm 0,540$		$1,297 \pm 0,029$	
8	Ч	$15,145 \pm 0,393$	$< 0,001$	$0,580 \pm 0,018$	$< 0,001$	$43,277 \pm 1,012$	$< 0,001$	$1,643 \pm 0,038$	$< 0,001$
	Ж	$13,146 \pm 0,387$		$0,530 \pm 0,014$		$36,393 \pm 0,679$		$1,372 \pm 0,033$	
9	Ч	$15,520 \pm 0,374$	$< 0,05$	$0,530 \pm 0,014$	$> 0,05$	$51,663 \pm 0,993$	$< 0,001$	$1,755 \pm 0,035$	$< 0,001$
	Ж	$14,435 \pm 0,344$		$0,527 \pm 0,017$		$38,294 \pm 0,938$		$1,381 \pm 0,038$	
10	Ч	$16,375 \pm 0,463$	$< 0,01$	$0,496 \pm 0,016$	$> 0,05$	$52,701 \pm 1,089$	$< 0,001$	$1,617 \pm 0,040$	$< 0,001$
	Ж	$14,333 \pm 0,407$		$0,484 \pm 0,013$		$39,691 \pm 1,000$		$1,344 \pm 0,045$	
11	Ч	$17,276 \pm 0,320$	$> 0,05$	$0,508 \pm 0,011$	$> 0,05$	$52,076 \pm 0,800$	$< 0,001$	$1,524 \pm 0,027$	$< 0,001$
	Ж	$16,500 \pm 0,550$		$0,493 \pm 0,017$		$39,337 \pm 1,142$		$1,131 \pm 0,033$	

Віковий приріст абсолютної сили м'язів-розгиначів спини в школярів відбувається прогресивно, але нерівномірно. Так, у дівчаток найбільший приріст показника абсолютної сили м'язів-розгиначів спини виявлено із 7-ми до 8-ми років ( $p < 0,001$ ), але в дівчаток 11 років вона зменшилася на 0,9 % ( $p > 0,05$ ). У хлопчиків найбільші прирости показника абсолютної сили м'язів-розгиначів спини відзначали із 7-ми до 8-ми років і з 8-ми до 9-ти років ( $p < 0,001$ ). Цей вік, згідно з нашими даними, збігається з періодом найбільш інтенсивних темпів біологічного розвитку (за темпами прорізування постійних зубів) у хлопчиків [9]. Як у хлопчиків, так і в дівчаток вікові прирости результатів тесту-

вання абсолютної сили м'язів-розгиначів спини статистично достовірні у 8 років ( $p < 0,01-0,001$ ). Виявлено, що показники сили м'язів спини в хлопців зросли на 35,4 %, а в дівчат – на 33,8 %. Хлопці за абсолютними показниками станової сили статистично значимо випереджають дівчат у всіх обстежених вікових групах ( $p < 0,001$ ).

Відносна сила розгиначів спини в хлопців у віці 6-ти років становить  $1,632 \pm 0,060$  кілограм на кілограм маси тіла й зростає нерівномірно до 9 років. Мінімальне її значення в 11 років –  $1,524 \pm 0,027$ . Пік розвитку сили припав на 9 років –  $1,755 \pm 0,035$  кілограм на кілограм маси тіла ( $p < 0,001$ ). Показник станової динамометрії в хлопців є більшим, ніж аналогічний показник у дівчат у всіх обстежених вікових групах ( $p < 0,001$ ).

Відносні показники станової динамометрії в дівчат збільшувалися з 6 до 9 років, відповідно, з  $1,298 \pm 0,055$  до  $1,381 \pm 0,038$  кг зі статистичною достовірністю ( $p < 0,05$ ), хоча річні прирости не мали достовірної відмінності. А з 9 до 11 років спостерігалася тенденція до зменшення – з  $1,381 \pm 0,038$  до  $1,304 \pm 0,027$  кг ( $p > 0,05$ ).

Отже, абсолютні показники сили м'язів згиначів кисті у віці 6–11 років прогресивно зростають як у хлопчиків, так і в дівчаток (43,6 %, і 50 % відповідно). Хлопці сильніші за дівчат у кожній віковій групі. За абсолютними показниками сили кисті хлопці статистично значимо випереджають дівчат у 7–10 років ( $p < 0,05-0,001$ ), тоді як за відносними – у 7–8 років ( $p < 0,001$ ). Очевидно, що зниження статево обумовлених відмінностей у розвитку сили пов'язане з тим, що в дівчаток у 9–10 років починається пубертатне прискорення фізичного розвитку. Аналогічне прискорення в хлопчиків спостерігають приблизно на два роки пізніше.

У розвитку сили розгиначів спини як за абсолютними, так і за відносними показниками хлопчики в усіх вікових групах достовірно випереджають дівчаток ( $p < 0,001$ ).

Таким чином, для дітей у віці 6–11 років характерні більш високі прирости сили кисті (43,6 % у хлопчиків та 50 % у дівчаток) порівняно з приростами сили м'язів-розгиначів хребта (35,4 % у хлопчиків і 33,8 % у дівчаток). Аналогічні тенденції відзначали й ряд інших авторів, які займалися цим питанням [5; 7]

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Віковий розвиток сили в школярів має складний характер, відбувається нерівномірно, гетерохронно, і кожна м'язова група в процесі онтогенезу в дітей різної статі проходить свій специфічний шлях розвитку. Найвищі темпи розвитку абсолютних величин сили кисті в хлопчиків припадають на період із 6 до 7 та із 7 до 8 років. Хлопці сильніші від дівчат у кожній віковій групі за абсолютними й відносними показниками кистьової й станової динамометрії. Найбільш чітко статевої відмінності в розвитку сили проявляються в період із 9 до 10 років.

**Перспективами** нашого дослідження є аналіз вікових і статевих відмінностей школярів у розвитку всіх рухових властивостей із метою оптимізації навчального процесу в молодших класах.

#### Література

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И. В. Аулик. – М. : Медицина, 1990.
2. Бальсевич В. К. Физическая активность человека / В. К. Бальсевич, В. А. Запорожанов. – К. : Здоровья, 1987. – 226 с.
3. Владислав Я. Развитие силовых способностей детей школьного возраста, занимающихся и незанимающихся спортом / Я. Владислав // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2001. – № 25. – С. 44–52.
4. Волков Л. В. Спортивная подготовка детей и подростков / Л. В. Волков. – К. : Вежа, 1998. – 188 с.
5. О взаимосвязи двигательных и вегетативных функций подростков пубертатного возраста / [Гуминский А. А., Барышников Ю. А., Калябин В. А. и др.] // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков : тез. IV Всесоюз. конф. “Физиология развития человека”. – М. : [б. и.], 1990. – С. 82–83.
6. Неделина А. И. Возрастная динамика силы мышц кистей рук у детей / А. И. Неделина // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков : тез. II Всесоюз. конф. “Физиология развития человека”. – М. : [б. и.], 1981.
7. Романенко В. А. Диагностика двигательных способностей : монография / В. А. Романенко. – Донецк : ДонНУ, 2005. – 290 с.
8. Сонькин В. Д. Возрастная динамика физических возможностей школьников (биоэнергетический аспект) / В. Д. Сонькин, В. В. Зайцева // Теория и практика физ. культуры. – М. : [б. и.], 1990. – № 9. – С. 38–44.
9. Чайковський Д. Й. Фізичний розвиток дітей 8–9 років з різним біологічним розвитком / Д. Й. Чайковський // Молода спортивна наука України. – Л. : НВФ “Українські технології”, 2007. – Вип. 11. – Т. 1. – С. 53–54.
10. Чижик В. В. Оздоровча фізична культура в умовах проживання на радіоактивно забруднених територіях / В. В. Чижик. – Луцьк : РВВ “Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000.

Адреса для листування:  
43005, м. Луцьк, просп. Грушевського, 15/19.

Статтю подано до редколегії  
12.09.2008 р.