

Таблиця 1

Зведена таблиця інформативності показників фізичного розвитку, загальної фізичної та спеціальної підготовленості борців на різних етапах підготовки

№ n/n	Етапи підготовки Показники	Початковий (n=25)				Попередньої базової (n=26)				Спеціалізованої базової (n=22)				Поглибленої спеціалізованої (n=18)			
		$\bar{x} \pm r$	Інформ. \bar{x}_r	Місце вибірko	Місце загальн	$\bar{x} \pm r$	Інформ. \bar{x}_r	Місце вибірko	Місце загальн	$\bar{x} \pm r$	Інформ. \bar{x}_r	Місце вибірko	Місце загальн	$\bar{x} \pm r$	Інформ. \bar{x}_r	Місце вибірko	Місце загальн
1	Довжина тіла	749	42	II	III	729	41	II	II	573	32	II	II	412	23	III	X
2	Вага Вага тіла	783	44	I	II	769	43	I	I	618	34	I	I	665	37	I	I
3	Обхв. гр.клітки	590	33	III	VIII	658	37	III	III	431	24	III	VIII	629	35	II	II
4	Кісткова динамом.	799	44	II	II	671	37	I	III	539	30	II	IV	486	27	II	VII
5	Станова динамом.	482	27	VI	XIII	540	30	IV	XI	449	25	III	VII	489	27	II	VII
6	Нахил стоячи	495	28	V	XII	572	32	III	VIII	557	31	I	III	573	32	I	III
7	Біг 30 м	534	28	V	XII	233	13	VII	XVI	302	17	VII	XIII	376	21	IV	X
8	Біг 300 м	593	33	IV	VIII	630	35	II	IV	344	19	VI	XII	305	17	V	XII
9	Стрибки з місця	734	41	III	IV	443	25	V	XIII	417	23	IV	IX	385	21	IV	XI
10	Підтягування	854	47	I	I	387	22	VI	XV	391	22	V	X	448	25	III	IX
11	Забіг на мосту за 1 хв	688	38	I	V	591	33	II	VII	489	27	II	V	459	26	IV	VIII
12	Перевор. на мосту за 1 хв	556	31	VI	X	552	31	III	X	467	26	III	VI	522	29	II	V
13	ЧСС уд за 1 хв	572	32	V	IX	585	33	II	VII	310	17	VI	XIII	273	15	VII	XIV
14	Кидків за 1 хв	635	35	II	VI	617	34	I	V	312	17	VI	XIII	539	30	I	IV
15	ЧСС уд./хв після кидків	610	34	III	VII	429	24	VI	XIV	400	22	IV	X	295	16	VI	XIII
16	1 хв відновлення ЧСС уд./хв	593	33	IV	VIII	563	31	III	IX	578	32	I	II	497	28	III	VI
17	2 хв відновлення ЧСС уд./хв	336	19	IX	XIV	448	25	IV	XIII	576	32	I	II	449	25	V	IX
18	3 хв відновлення ЧСС уд./хв	531	30	VIII	XI	525	29	V	XII	368	20	V	XI	534	30	I	IV

УДК [378.011.3-051:373.3]:613.8.

Воловик Н. І.
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ
Путров О. Ю.
Запорізький Національний Технічний Університет, м. Запоріжжя

ЗДОРОВ'Я КІСТОК ЯК КОМПОНЕНТ ЖІНОЧОЇ СПОРТИВНОЇ ТРІАДИ

Жіноча спортивна триада репрезентує синдром з трьох взаємопов'язаних станів: енергетичної доступності, менструальної функції та здоров'я кісток, що виникають внаслідок хронічного неадекватного енергетичного споживання для компенсації енергетичних витрат. Здоров'я скелету як компонент жіночої спортивної триади коливається від оптимального здоров'я кісток до остеопорозу. Представлено огляд наукових статей, котрі характеризують вивчення третього компонента триади – поганого здоров'я кісток. На відміну від інших компонентів триади, погане здоров'я кісток часто не має явних симптомів і розвивається непомітно для спортсменки. Ослаблене здоров'я кісток серед спортсменок збільшує ризик переломів протягом усього життя, що є негативними довгостроковими наслідками для їх здоров'я від жіночої спортивної триади. Проаналізовано важливість підвищення освіченості майбутніх фахівців фізичної культури та спорту з цієї проблеми.

Ключові слова: здоров'я кісток, жіноча спортивна триада, остеопороз, остеопенія, спортсменка

Воловик Н.И., Путров О.Ю. Здоровье костей как компонент женской спортивной триады. Женская спортивная триада представляет синдром из трех взаимосвязанных состояний: энергетической доступности, менструальной функции и здоровья костей, возникающих вследствие хронического неадекватного энергетического потребления для компенсации энергетических затрат. Здоровье скелета как компонент женской спортивной триады колеблется от оптимального здоровья костей к остеопорозу. Представлен обзор научных статей, которые характеризуют изучения третьего компонента триады - плохого здоровья костей. В отличие от других компонентов триады, плохое здоровье костей часто не имеет явных симптомов и развивается незаметно для спортсменки. Ослабленное здоровье костей среди спортсменок увеличивает риск переломов в течение всей жизни, что является негативными долгосрочными последствиями для их здоровья от женской спортивной триады. Проанализированы важность повышения образованности будущих специалистов физической культуры и спорта по этой проблеме.

Ключевые слова: здоровье костей, женская спортивная триада, остеопения, остеопороз, спортсменка

Volovyk Natalia, Putrov Olexandr Bone health as a component of the women's sports triad. The female athlete triad represents a syndrome of three interconnected states: energy availability, menstrual function and bone health arising from chronic inadequate energy consumption to compensate for energy costs. The health of the skeleton as a component of the female athletic triad ranges from optimal bone health to osteoporosis.

A review of scientific articles describing the study of the third component of the triad – poor bone health. Unlike other components of the triad, poor bone health often has no obvious symptoms and develops silently for athletes. The weakened bone health among athletes increases the risk of lifelong fractures, which is a negative long-term effect on their health from the female athlete triad. Compromised bone health represents the downstream effects of both low energy availability and menstrual dysfunction. Due to the suppression of bone formation and upregulation of bone resorption related to an energy deficit and the increase in bone resorption related to an estrogen deficit, low energy availability and menstrual dysfunction demonstrate independent and synergistic effects on bone health. Adolescence is a period of rapid bone mineral acquisition. Inadequate energy availability and menstrual dysfunction may result in a delay of bone mineralization that lags behind bone linear growth. For prevention and early intervention, education of athletes, parents, coaches, trainers, judges, and administrators is a priority. All must understand that the body has no mechanisms for automatically adjusting energy intake to energy expenditure by the working muscle. Preventive measures should include optimization of energy availability and counseling on nutritional requirements according to age. Sport administrators should also consider rule changes to discourage unhealthy weight loss practices. The first aim of treatment for any Triad component is to increase energy availability by increasing energy intake and/or reducing exercise energy expenditure. The importance of enhancement of the education of future specialists of physical culture and sports on this problem is analyzed.

Key words: bone health, the female athlete triad, osteoporosis, osteopenia, female athlete

Постановка проблеми. Регулярна фізична активність є однією з найважливіших речей, які люди можуть здійснювати для поліпшення свого здоров'я. Широкомасштабні наукові дослідження підтверджують важливість систематичних фізичних вправ для поліпшення загального рівня здоров'я та зменшення ризику виникнення багатьох проблем зі здоров'ям. Фізична активність є головним прикладом того, як вибір способу життя глибоко впливає на стан здоров'я [7, с. 15].

Незважаючи на позитивні впливи від регулярних фізичних вправ на здоров'я та благополуччя дівчат та жінок, дисбаланс між споживанням енергії та її витратою, тобто витрати енергії, що хронічно перевищує споживання енергії, призводить до фізіологічної адаптації у вигляді економії, що в кінцевому підсумку призводить до клінічних ідентифікованих наслідків для здоров'я. Наслідки для здоров'я від дефіциту енергії в сукупності називаються «Жіночою спортивною тріадою» (англ. The Female Athlete Triad) – це спектр дисфункцій, що співвідноситься до енергетичної доступності, менструальної функції та здоров'я кісток [2, с. 2; 8, с. 1].

Актуальність дослідження. Здоров'я скелету як компонент жіночої спортивної тріади коливається від оптимального здоров'я кісток до остеопорозу. На відміну від інших компонентів тріади, погане здоров'я кісток часто не має явних симптомів, і, отже, розвивається непомітно для спортсменки [3, с. 1]. Загроза здоров'ю кісток представляє собою негативний вплив як низької енергетичної доступності, так і менструальної дисфункції, у зв'язку з пригніченням формування кісткової тканини і посиленням активності кісткової резорбції, пов'язаної з дефіцитом енергії і естрогенів [6, с. 4; 2, с. 3]. Ослаблене здоров'я кісток серед спортсменок збільшує ризик переломів протягом усього життя, що є негативними довгостроковими наслідками для їх здоров'я від жіночої спортивної тріади, тому вивчення цього питання зумовило актуальність дослідження.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Тема дослідження входить до Тематичного плану науково-дослідних робіт Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова: «Теорія і технологія навчання та виховання в системі освіти».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поширеність зниженої щільності кісткової тканини в спортсменок коливається в широких межах, остеопенія, починаючи від 22% до 50%, а остеопороз охоплює від 0% до 15,4% [4, с. 5]. Це можна порівняти з поширеністю 12%, і 2,3% у популяції жінок, що ведуть пасивний спосіб життя, відповідно [8, с. 5]. Серед спортсменок з олігоменореєю та субклінічними менструальними розладами задокументовано від м'якого до середнього ступеню низьку мінеральну щільність кісток. Виявлено, що затримка менархе, історія олігоменореї та аменореї і/або низької мінеральної щільності кісток (не тільки остеопороз) є істотними чинниками ризику переломів та ушкодження кісток у спортсменок. Результати наукових досліджень свідчать, що низька енергетична доступність викликає порушення гормонального функціонування, що характеризується пригніченням метаболічних і репродуктивних гормонів, пригніченням формування кісткової тканини та посиленням резорбції кісток. Фактори ризику для переломів кісток включають низьку мінеральну щільність кісток, менструальні порушення, пізніше настання менархе, харчову недостатність, спадкову схильність, біомеханічні порушення, помилки в тренуванні, і геометрію кістки [2, с. 2; 8, с. 6].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз даних сучасної зарубіжної наукової літератури одного з актуальних медико-біологічних питань фізичної культури і спорту – здоров'я кісток та жіночої спортивної тріади. Розгляд особливостей питання порушення здоров'я кісток як частини жіночої спортивної тріади визначило **новизну даної роботи.**

Методологічне або загальнонаукове значення авторського доробку полягає у подальшому вивченні зарубіжного досвіду з проблеми жіночої спортивної тріади.

Виклад основного матеріалу дослідження. Жіноча спортивна тріада репрезентує синдром з трьох взаємопов'язаних станів, що виникають внаслідок хронічного неадекватного енергетичного споживання для компенсації енергетичних витрат. Це призводить до недостатньої кількості збереженої енергії для підтримки фізіологічних процесів, стан, відомий як низька енергетична доступність. Фізіологічні адаптації асоційовані з низькою енергетичною доступністю (ЕД), в свою чергу, призводять до порушень менструального циклу (МЦ). Негативні впливи як низької ЕД, так і пригнічення концентрації естрогену шкодить здоров'ю кісток, що призводить до низької мінеральної щільності кісткової тканини, порушення кісткової структури і мікроархітектури, і в кінцевому рахунку, до зниження міцності кісток. [2, с. 2; 3, с. 3]. У зв'язку з придушенням формування кісткової тканини і посиленням активності кісткової резорбції, пов'язаної з дефіцитом енергії і

естрогенів, слід зазначити, що наявність низької ЕД і менструальної дисфункції демонструють незалежні і синергетичні ефекти на здоров'я кісток. На відміну від інших компонентів тріади, погане здоров'я кісток часто не має явних симптомів, і, отже, розвивається тихо, без відома спортсменки. Численні дослідники повідомили, що аменорейні спортсменки мають більш низьку мінеральну щільність кісткової тканини (МЩКТ) ніж їх еуменорейні колеги, зокрема, в поперековому відділі хребта, і те, що зміни концентрації метаболічних і репродуктивних гормонів, викликаних дефіцитом енергії призводять до порушення метаболізму кісткової тканини і подальшої низької кісткової маси [2, с. 2; 3, с. 3].

Остеопороз у спортсменок відноситься до передчасної втрати кісткової маси та неадекватного формування кісткової тканини, в результаті низької мінеральної щільності кісток, мікроструктурному погіршенні кісткової тканини, збільшення крихкості скелету і підвищеним ризиком переломів. Фізичні вправи позитивно впливають на структуру кісткової тканини, і здорові спортсменки можуть мати більш високу мінеральну щільність кісток, ніж їх однолітки, що не займаються спортом. Таким чином, фактори, що призводять до порушення МЦ, також можуть негативно вплинути на здоров'я кісток і на розвиток аномально низької мінеральної щільності кісток (остеопенії) та остеопорозу [8, с. 4].

Результати наукових досліджень свідчать про важливість енергетичної доступності, а отже, метаболічного стану, маси тіла та менструальної функції на здоров'я кісток, включаючи денситометричні та геометричні змінні, які є двома важливими компонентами міцності кісток. Крім того, вік менархе є значним передвісником як МЩКТ та геометрії кісток на поперековій ділянці хребта та стегна, підкреслюючи важливість впливу естрогенів у підлітковому віці на МЩКТ та кісткову геометрію, а отже, і на міцність кісток у дорослому віці [3, с. 6].

Найбільший приріст кісткової маси відбувається в період статевого дозрівання. Фактично, вплив часу менархе на МЩКТ не можна недооцінювати. Настання менархе є сигналом зростання кісткової маси і 25% приросту кісткової маси здійснюється протягом наступних 2 років. У дівчат-підлітків мінеральні накопичення в кістковій тканині відбуваються швидко у віці від 11 до 14 років і різко сповільнюється після досягнення 16 років. Крім того, більша частина пікової кісткової маси досягається до 18 років. Як правило, молоді здорові жінки досягли 92% від їх загального вмісту мінеральних речовин скелета у 18 років і приблизно 99% у віці 26 років. Отже, оптимальне вікно накопичення кісткової маси може бути втрачено або скомпрометовано у випадку пізнього менархе, що визначається як настання менструацій, що виникають у віці 15 років і старше (первинна аменорея). Оптимальне накопичення вмісту мінеральних речовин скелета та досягнення здорового піку маси кісткової тканини залежать від нормальної ендокринної функції, яка включає, але не обмежується, адекватними концентраціями циркулюючих статевих стероїдів. Оскільки підлітковий вік є критичним вікном для досягнення кісткової маси, спортсмени-підлітки, які перенесли первинну та/або вторинну аменорею, можуть бути в небезпеці погіршення наслідків для здоров'я кісток, ніж дорослі спортсмени, які в даний час мають вторинну аменорею, але мають історію регулярних менструацій у підлітковому віці [3, с. 6; 5, с. 7].

Пізнє настання менархе було одним із найсильніших прогностичних факторів низького рівня МЩКТ. Крім того, участь у спорті, де вимагається стрункість та чиста маса тіла після коректування до індексу маси тіла, менструального статусу, статусу обмеження споживання та віку, також є важливими прогностичними факторами низької МЩКТ. Крім того, у підлітків та жінок з пізнім менархе в чотири рази частіше спостерігається низький показник МЩКТ. Ще однією проблемою є те, що 55,2% та 13,8% дівчат та жінок з пізнім менархе мали низький показник МЩКТ. Інші фактори ризику тріади, які були пов'язані з низьким показником МЩКТ включали наявність олігомероїї та /або аменореї, низького індексу маси тіла та низької маси тіла, так що ті, що мали такі фактори ризику, в 2-5 разів частіше проявляли низький рівень МЩКТ [5, с. 8].

Спортсменки, які страждають від порушень менструального циклу особливо вразливі щодо ризику переломів. Ризик переломів збільшується від таких факторів, як вік, мінеральна щільність кісток, особливостях попередніх тренувань. У молодих спортсменок з тріадою, проблеми з міцністю кісток, починаючи від низької мінеральної щільності кісток, переломів до остеопорозу, може відбутися в більш ранньому віці. Декілька різних компонентів сприяють міцності кісток, в тому числі мінеральний вміст кісткової тканини, мінеральна щільність кісток, мікроструктура кістки, і кісткової тканини [5, с. 8].

Оновлення кісткової тканини є постійним процесом формування та розвитку кістки остеобластами і розпаду кісткової тканини за рахунок остеокластів. Коли цей процес переривається, кістки стають ослабленими і більш схильними до травм. Здорові спортсменки, як правило, мають більш високу мінеральну щільність кісток, ніж їх неспортивні однолітки, оскільки рухова активність, особливо силові та стрибкові фізичні вправи позитивно впливають на приріст та структуру кісткової тканини. Високоударна фізична активність збільшує щільність кісткової тканини в жінок. Незважаючи на схожі силові та стрибкові вправи, аменорейні спортсменки мають більш низьку мінеральну щільність кісток, ніж їх еуменорейні колеги. Олігоменорея і аменорея може бути шкідливою для кісток, оскільки при цих станах спостерігається гіпоестрогенія. Так естроген зазвичай пригнічує активність остеокластів, відсутність цього важливого гормону може призвести до порушення кісткового ремоделювання і прискореного розсмоктування кісткової тканини. В результаті, такий менструальний статус цих молодих спортсменок може переважити позитивний вплив фізичної активності на кісткову тканину [2, с. 9].

Діагностика, профілактика та відновлення здоров'я кісток. У спортсменок мінеральна щільність кісток повинна бути виміряна за допомогою рентгенівської денситометрії. Ця процедура рекомендована спортсменкам у зоні високого та помірного ризику: фактори високого ризику: клінічні порушення харчової поведінки, індекс маси тіла нижче 17,5 або зниження маси тіла на 10% за останній місяць, менархе після 16 років, менше 6 МЦ за останні 12 місяців, 2 переломи, Z-шкала нижче -2.0 SD. Фактори помірного ризику: порушення харчової поведінки 6 місяців і більше, індекс маси тіла між 18,5 та 17,5 або зниження маси тіла на 5-10 % за останній місяць, менархе між 15 та 16 роками, 6-8 МЦ за останні 12 місяців, 1 перелом, Z-шкала між -1.0 і -2.0 SD. А також спортсменки з історією переломів та наявністю одного або двох додаткових факторів ризику виникнення тріади [2, с. 6].

Стратегії припинення процесу втрати кісткової маси у жінок з функціональною гіпоталамічною аменореєю паралельні тим, які використовуються для аменорейних жінок з анорексією. Збільшення маси тіла з або без подальшого відновлення менструації відбудовує кісткову тканину та поліпшує МЩКТ. Зростання енергоспоживання збільшує кісткову

масу на 1-10% у жінок з анорексією. Це має важливе значення для відновлення енергії та естроген-залежних механізмів втрати кісткової тканини з метою поліпшення її мінералізації. Збільшення маси тіла має позитивний результат пов'язаний з відновленням менструації і підвищення здоров'я кісток в активних жінок. Відновлення менструальної функції зі стратегією збільшення ЕД може відбутися протягом декількох місяців, але може зайняти більше часу, ніж 1 рік [2, с. 8].

Покращення в МЩКТ буде відбуватися більш повільно, часто протягом декількох років. Таким чином, збільшення маси тіла і подальше відновлення менструації є ключовими факторами для запобігання подальшій втраті кісткової маси. Механічне навантаження і силові види рухової активності, як відомо, позитивно впливають МЩКТ, а також геометрію кісткової тканини. Збільшення чистого компоненту складу тіла може бути важливим компонентом відновлення маси тіла, і, таким чином, чиста маса тіла, збільшена впродовж силових тренувань може позитивним чином вплинути на МЩКТ у спортсменок з аменореєю. Збільшення чистої маси тіла також може бути корисним для збільшення розміру кісток, тим самим покращуючи міцність кісток і сприяючи зниженню ризику переломів, а також поліпшуючи спортивні результати [2, с. 9].

Головні висновки та перспективи використання результатів дослідження. Спортсменки, батьки та тренери мають бути поінформовані про особливості жіночої спортивної тріади, ознайомлені з такими поняттями як: МЩКТ, остеопенія, остеопороз, менархе та строки його настання, менструальний цикл, аменорея, олігоменорея, розуміти негативні короткострокові та довгострокові наслідки низької МЩКТ та які кроки мають бути застосовані для запобігання їх виникнення. Результати дослідження можуть бути використані у спортивній практиці, у підготовці майбутніх фахівців з фізичної культури та спорту.

Література

1. Barrack MT, Gibbs JC, De Souza MJ, Williams NI, Nichols JF, Rauh MJ, Nattiv A (2014) Higher incidence of bone stress injuries with increasing female athlete triad-related risk factors: a prospective multisite study of exercising girls and women. *Am J Sports Med* 42(4):949–958. doi:10.1177/0363546513520295
2. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ, Gibbs JC, Olmsted M, Goolsby M, Matheson G; Expert Panel. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad. *Br J Sports Med*. 2014 Feb;48(4):289. doi: 10.1136/bjsports-2013-093218.
3. De Souza MJ, Mallinson RJ. Current perspectives on the etiology and manifestation of the "silent" component of the Female Athlete Triad. *International Journal of Women's Health*. 2014 May 3;6:451-67. doi: 10.2147/IJWH.S38603.
4. Gibbs JC, Williams NI, De Souza MJ. Prevalence of individual and combined components of the female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45:985–96.
5. Gibbs JC, Nattiv A, Barrack MT, et al. Low bone density risk is higher in exercising women with multiple Triad risk factors. *Med Sci Sports Exerc*. 2014;46(1):167–176.
6. Javed A, Tebben PJ, Fischer PR, Lteif AN. Female athlete triad and its components: toward improved screening and management. *Mayo Clin Proc*. 2013 Sep;88(9):996-1009. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.07.001.
7. Katrina L. Piercy, Richard P. Troiano, Rachel M. Ballard, Susan A. Carlson, Janet E. Fulton, Deborah A. Galuska, Stephanie M. George, Richard D. Olson. "The Physical Activity Guidelines for Americans." *JAMA* (First published online: November 12, 2018) DOI: 10.1001/jama.2018.14854
8. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:1867–1882.

УДК 378.091.33-027.22:796.859

Волошин О. О.

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ БОРОТЬБИ НА ПОЯСАХ АЛИШ

Стаття присвячена практичній роботі по формуванню координаційних рухів студентів засобами боротьби на поясах Алиш в процесі фізичного виховання. Експериментальні режими фізичної активності студентів сприяли значному підвищенню рівня їх фізичної підготовленості. Найбільш ефективним в цьому відношенні слід рахувати рухові режими, які спрямовані на переважний розвиток витривалості шляхом застосування тривалих та регулярних вправ циклічного характеру по методу формування координаційних рухів студентів засобами боротьби на поясах Алиш у позааудиторній фізкультурно-спортивній роботі.

Дано обґрунтування актуальності проблеми і необхідності подальшої розробки методів підготовки студентів засобами боротьби на поясах. Надані матеріали пов'язані із розробкою науково обґрунтованої системи підготовки поясників, що дозволить підвищити резервні можливості рухової системи студентів та покращити якість керування рухами.

Ключові слова: Алиш, боротьба на поясах, фізичне виховання, педагогічний експеримент, координація рухів.

Волошин А.А. Физическое воспитание студентов способами борьбы на поясах Алиш. *Статья посвящена практической работе по формированию координационных движений студентов способами борьбы на поясах Алиш в процессе физического воспитания. Экспериментальный режим физической активности студентов способствовал значительному повышению уровня их физической подготовки. Наиболее эффективным в этом отношении следует считать режим движений, которые направлены на преобладающее развитие выносливости, путем применения длительных и регулярных упражнений циклического характера по методу формирования координационных движений студентов способом борьбы на поясах Алиш в позааудиторной физкультурно-спортивной работе.*