



Контроль фізичних станів студентів спеціальних медичних груп із порушеннями опорно-рухового апарату як передумова розробки програм фізичної терапії

О. З. Блавт^{1,B,C,F}, В. М. Корягін^{1,B,C}, Е. Ю. Дорошенко^{2,D,E,F}, Л. І. Левченко^{2,A,E}, С. Г. Пузік^{2,A,E}, А. М. Гурєєва^{2,A,E},
О. Є. Черненко^{2,A,E}, М. О. Олійник^{2,A,E}

¹Національний університет «Львівська політехніка», Україна, ²Запорізький державний медичний університет, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті;
F – остаточне затвердження статті

Мета роботи – дослідити ефективність застосування контролю фізичних станів студентів спеціальних медичних груп для розроблення програм фізичної терапії.

Матеріали та методи. В експериментальних дослідженнях взяли участь 40 студентів I–II курсів Національного університету «Львівська політехніка» і Запорізького державного медичного університету, які на підставі даних медичних оглядів належать до спеціальної медичної групи за наявністю захворювань опорно-рухового апарату (сколіоз I–III ступенів). Під час дослідження використали методи аналізу та узагальнення відомостей наукової літератури й мережі Internet, аналізу медичних карт студентів, інструментальні методи морфометричних і психофізіологічних досліджень, педагогічного спостереження, педагогічного експерименту констатувальної спрямованості, методи математичної статистики.

Результати. Застосування на практиці розроблених теоретико-методичних положень і рекомендацій корекційних заходів у системі тестового контролю фізичних станів у студентів спеціальної медичної групи на основі інтеграції спеціально підібраних засобів фізичної терапії дає змогу активізувати компенсаторні механізми, мобілізувати резервні рухові можливості організму, підвищити компетентність виконання рухових дій, сприяє прискоренню формування знань, умінь і навичок, усуненню недоліків рухової сфери, нівелюванню різниці показників психофізичного розвитку між студентами основної, підготовчої та спеціальної медичних груп.

Висновки. Контроль морфофункціональних і психофізіологічних показників – ефективний механізм корекції фізичного стану студентів спеціальної медичної групи з функціональними порушеннями опорно-рухового апарату та необхідна передумова для розроблення комплексних програм реабілітації на основі використання терапевтичних вправ.

Control of physical conditions of students of special medical groups with disorders of the musculoskeletal system as a prerequisite for the development of programs of physical therapy

O. Z. Blavt, V. M. Koriahin, E. Yu. Doroshenko, L. I. Levchenko, S. H. Puzik, A. M. Hurieieva, O. Ye. Chernenko, M. O. Oliinyk

The purpose of the work is to investigate the effectiveness of the use of physical condition control of students of special medical groups for the development of physical therapy programs.

Materials and methods. 40 students of 1st and 2nd year students of National University "Lviv Polytechnic" and Zaporizhzhia State Medical University participated in the experimental studies, which on the basis of the medical examinations were assigned to a special medical group for the presence of diseases of the musculoskeletal system (scoliosis I, II and III degrees). The following methods were used in the research process: analysis and generalization of scientific literature and Internet data; analysis of medical records of students; instrumental methods of morphometric and psychophysiological studies; pedagogical observations; pedagogical experiment of ascertaining orientation; methods of mathematical statistics.

The results of the study show that the application of theoretical and methodological provisions and recommendations of corrective measures in the system of test control of physical conditions in students of a special medical group in the practical work, on the basis of integration of specially selected means of physical therapy, enables to activate compensatory mechanisms, mobilize reserve mechanisms ability of the body to increase the competence to perform motor actions, helps to accelerate the formation of knowledge, skills, and elimination of defects motive sphere, eliminating the difference in indicators of psychophysical development between students of the main, preparatory and special medical group.

ЕВІДОМОСТІ ПРО СТАТТЮ



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/198190>

УДК 616.71-075.825-057.875
DOI: 10.14739/2409-2932.2020.1.198190

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2020. Т. 13, № 1(32). С. 147–155

Ключові слова: студенти, фізичний стан, опорно-руховий апарат, сколіоз, ортопедичні патології, спеціальна медична група, програма, фізична терапія.

*E-mail: doroe@ukr.net

Надійшла до редакції: 11.11.2019 // Після доопрацювання: 16.12.2019 // Прийнято до друку : 27.12.2019

Conclusions. The control of morphofunctional and psychophysiological indicators is an effective mechanism of correction of the physical condition of students of a special medical group with functional disorders of the musculoskeletal system and a necessary prerequisite for the development of complex programs of rehabilitation based on the use of therapeutic exercises.

Key words: students, physical conditioning, musculoskeletal system, scoliosis, orthopedic disorders, special medical group, program, physical therapy.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2020; 13 (1), 147–155

Контроль физических состояний студентов специальных медицинских групп с нарушениями опорно-двигательного аппарата как предпосылки разработки программ физической терапии

О. З. Блавт, В. М. Корягин, Э. Ю. Дорошенко, Л. И. Левченко, С. Г. Пузик, А. М. Гуреева, Е. Е. Черненко, М. А. Олейник

Цель работы – исследовать эффективность применения контроля физических состояний студентов специальных медицинских групп для разработки программ физической терапии.

Материалы и методы. В экспериментальных исследованиях приняли участие 40 студентов I–II курсов Национального университета «Львовская политехника» и Запорожского государственного медицинского университета, которые на основании данных медицинских осмотров отнесены к специальной медицинской группе по наличию заболеваний опорно-двигательного аппарата (сколиоз I–III степеней). В процессе исследования использованы методы анализа и обобщения данных научной литературы и сети Internet, анализа медицинских карт студентов, инструментальные методы морфометрических и психофизиологических исследований, педагогического наблюдения, педагогического эксперимента констатирующий направленности, методы математической статистики.

Результаты. Применение на практике разработанных теоретико-методических положений и рекомендаций, коррекционных мероприятий в системе тестового контроля физических состояний у студентов специальной медицинской группы на основе интеграции специально подобранных средств физической терапии позволяет активизировать компенсаторные механизмы, мобилизовать резервные двигательные возможности организма, повысить компетентность выполнения двигательных действий, способствует ускорению формирования знаний, умений и навыков, устранению недостатков двигательной сферы, нивелированию разницы показателей психофизического развития между студентами основной, подготовительной и специальной медицинских групп.

Выводы. Контроль морфофункциональных и психофизиологических показателей – эффективный механизм коррекции физического состояния студентов специальной медицинской группы с функциональными нарушениями опорно-двигательного аппарата и необходимая предпосылка для разработки комплексных программ реабилитации на основе использования терапевтических упражнений.

Ключевые слова: студенты, физическое состояние, опорно-двигательный аппарат, сколиоз, ортопедические патологии, специальная медицинская группа, программа, физическая терапия.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2020. Т. 13, № 1(32). С. 147–155

Фізичний стан людини в сучасній медичній науці розглядають як невіддільну складову фізичного здоров'я. На особливу увагу дослідників заслугове віковий період, який починається з часу вступу в заклади вищої освіти (ЗВО). Початок навчання у ЗВО характеризується появою істотних стресових чинників, які детерміновані зміною звичайного режиму навчання та відпочинку, адаптацією до навчального процесу, поєднанням чималих розумових і фізичних навантажень, а також психологічною адаптацією до нового колективу. Це спричиняє можливості розвитку донозологічних і преморбідних фізичних станів студентів перших і других курсів навчання у ЗВО. Крім того, можливе загострення вже наявних захворювань і патологічних процесів. Отже, важливими є щорічні медичні огляди студентів, коли студентів диференціюють відповідно до поточного фізичного стану на групи для практичних занять із дисциплін «фізичне виховання» і «фізичне виховання та здоров'я» (курс за вибором) – основну, підготовчу та спеціальну медичну. У структурі захворюваності та патологій у студентів спеціальних медичних груп, за даними наукових спостережень, захворювання та патології опорно-рухового апарату становлять майже 40–55 % [1]. Порушення постави, які вважають

ортопедичною патологією, становлять майже 90 % усіх відхилень від норми з боку функціональних порушень опорно-рухового апарату [3,4,8].

Про актуальність порушеної проблематики частково свідчить зацікавленість вітчизняних і закордонних науковців до аналізу та інтерпретації даних щодо контролю фізичного стану як передумови для створення відповідних програм фізичної терапії опорно-рухового апарату. Окремим напрямом є дослідження, що присвячені контролю фізичних станів і розробленню відповідних програм фізичної терапії в умовах великих фізичних навантажень, які характерні для професійних занять спортом [9,14,24,32–34]. Близькими за спрямованістю проблемних питань до цього наукового напрямку є дослідження окремих складових фізичного здоров'я та чинників, які його детермінують – фізичного розвитку, стану фізичного виховання, формування здорового способу життя тощо [2,7,16,21].

У фахівців викликає зацікавленість низка проблемних питань щодо відновлення патологічних станів хребта засобами фізичної терапії [6,12], застосування реабілітаційних засобів первинної профілактики інвалідності серед осіб із дефектами опорно-рухового апарату [5,7],

фізичної терапії різновидів міофасціальних патологій унаслідок травм, інфекцій і неопластичних захворювань опорно-рухового апарату [17].

Контроль фізичного стану і його корекція засобами фізичної терапії дослідники вивчали у віковому аспекті [29,35], при менопаузі [15], а також при комплексних порушеннях функцій зорового аналізатора та патологіях опорно-рухового апарату [31].

Важливим інструментарієм для ефективної реалізації процесів контролю фізичних станів є набуття теоретичних і методичних знань, практичних умінь і навичок із застосуванням окремих прийомів фізичної терапії та комплексних відновних технологій фізичної реабілітації, що розглянуто в роботах низки авторів [20,25,28,32,38,39].

До узагальнювального напрямку належать дослідження, що стосуються фундаментальних питань визначення ареалу знань із фізичної терапії як наукової дисципліни [13,18,19,23,37] і методологічних досліджень енциклопедичного характеру на основі застосування аналітико-синтетичних підходів [10,11,22,26,27,30,36].

На підставі вивчення стану проблеми, яка описана в науковій літературі, констатуємо, що нині питання контролю фізичних станів студентів спеціальних медичних груп та їхня корекція засобами фізичної терапії остаточно не вирішені, що свідчить про актуальність і своєчасність такого дослідження.

Мета роботи

Дослідити ефективність застосування контролю фізичних станів студентів спеціальних медичних груп для розроблення програм фізичної терапії.

Матеріали і методи дослідження

В експериментальних дослідженнях взяли участь 40 студентів I–II курсів Національного університету «Львівська політехніка» і Запорізького державного медичного університету, які на підставі даних медичних оглядів належать до спеціальної медичної групи за наявністю захворювань опорно-рухового апарату (сколіоз I–III ступенів).

Під час дослідження використали методи аналізу та узагальнення даних наукової літератури та мережі Internet, аналізу медичних карт студентів; виконали морфофункціональні дослідження фізичного стану (ефективність роботи серця, ортостатична проба, вегетативний індекс Кердо, індекс функціональних змін, хвилинний обсяг дихання, індекс Скібінські, життєва ємність легень, показники патологічного процесу, індекс Робінсона, життєвий індекс, силовий індекс, рівень соматичного здоров'я), психофізіологічні дослідження фізичного стану (динамічна витривалість, лабільність рухового апарату, коефіцієнт рухливості нервової системи, тепінг-тест, перемикування уваги, точність уваги, коефіцієнт розумової продуктивності, концентрація уваги, ефективність роботи, стійкість уваги, вибірковість уваги,

коефіцієнт розумової працездатності, латентний період простої зорово-моторної реакції, лабільність зорового аналізатора), педагогічні спостереження, педагогічний експеримент констатувальної спрямованості, застосували методи математичної статистики.

Для експериментальних досліджень і забезпечення вірогідності результатів експерименту основну групу утворили студенти з порушеннями постави і з функціональною формою сколіозу I, II і III ступенів.

Результати

У досліджуваній вибірці розподіл за ступенем функціонального порушення (викривлення хребта) становив: 90,1 % – сколіоз I ступеня, 8,9 % – сколіоз II ступеня, 1,0 % – сколіоз III ступеня. Статистичним методом опрацювання даних за результатами I обстеження встановлено: за параметрами, які визначали, між студентами основної (ОГ) і контрольної (КГ) груп вірогідної різниці не було ($p > 0,05$). Враховуючи, що хребетний стовп – провідна ланка забезпечення ортостазу [1], суттєвим стає питання зміни та реакцій на його деформацію з боку органів і систем організму. Аналіз та узагальнення даних наукової літератури дають підстави передбачати наявність патологічних змін не тільки в опорно-руховому апараті (ОРА), але й у серцево-судинній (ССС), нервовій (НС), травній (ТС) системах, що зумовлено процесом первинного патологічного викривлення хребта.

На початкових ступенях деформації показники функції ССС не зазнають істотних змін. Протягом експериментальних досліджень виявили такі порушення з боку ССС: контрольовані показники знижені до 25 % відповідно до вікових норм студентів дослідних груп, що спричиняє явище хронічної кисневої недостатності та позначається на показниках життєвого індексу (ЖІ), які засвідчують недостатність функціональних можливостей апарату зовнішнього дихання. Це є чинником швидкої втомлюваності студентів спеціальних медичних груп, зниження активності, а також можливого розвитку міокардіострофії, що прогресує, та легеневого серця – клінічного синдрому ураження правого шлуночка серця внаслідок первинного захворювання бронхолегеневого апарату або легеневої артерії, що супроводжується гіпертензією в системі малого кола кровообігу. Внаслідок цього істотно знижуються функціональні можливості ССС, особливо при приєднанні інфекційних захворювань.

Під час обстеження виявили лабільність показників частоти серцевих скорочень (ЧСС) ($r = +0,54$; $p < 0,05$) і відхилення артеріального тиску (АТ) у бік гіпертензії або гіпотонії ($r = +0,98$; $p < 0,001$). Тахікардія та тахіаритмія в цій групі студентів становила доволі велику частку порушень серцевого ритму – 54,7 % та 61,8 % відповідно. Значущий відсоток дихальних аритмій (61,74 %) пояснюється проявом неузгодженості впливу ланок вегетативної нервової системи (ВНС) на серцеву діяльність. Це позначилося на інтегральному оцінюванні ефективності функціонування ССС (показниках ефектив-

Таблиця 1. Показники контролю морфофункціонального стану студентів спеціальної медичної групи із захворюваннями опорно-рухового апарату, n = 40

Показники, одиниці вимірювання		Основна група, n = 20						Контрольна група, n = 20					
		I обстеження		II обстеження		± (%)	p	I обстеження		II обстеження		± (%)	p
		X	S	X	S			X	S	X	S		
ПЕРС, у. о.	Ю	75,42	4,11	89,62	3,06	18,8	<0,05	76,61	3,97	76,94	4,12	0	>0,05
	Д	72,12	3,91	85,32	3,13	18,3	<0,05	71,64	4,19	72,02	3,78	0,1	>0,05
ОП, уд·хв ⁻¹	Ю	16,88	2,16	12,93	1,66	23,1	<0,05	17,01	2,04	16,65	1,77	2,2	>0,05
	Д	17,50	2,05	13,44	1,21	22,9	<0,05	17,66	2,01	17,36	1,88	1,6	>0,05
ВІК, у.о.	Ю	23,41	1,13	17,33	2,29	25,6	<0,05	24,02	1,58	23,66	1,44	0,16	>0,05
	Д	27,15	3,19	20,11	3,36	24,0	<0,05	28,55	2,15	28,04	2,33	0	>0,05
ІФЗ, у.о.	Ю	3,32	0,21	2,96	0,16	10,8	<0,05	3,30	0,32	3,29	0,28	0,3	>0,05
	Д	3,36	0,28	3,01	0,18	10,4	<0,05	3,37	0,32	3,35	0,28	0,5	>0,05
ХОД, мл·хв ⁻¹	Ю	4,11	0,55	4,96	0,38	20,6	<0,05	4,05	0,61	4,10	0,66	0,12	>0,05
	Д	3,51	0,32	4,20	0,28	19,6	<0,05	4,99	1,15	5,05	0,88	0,11	>0,05
ІС, у.о.	Ю	1254,6	133,1	1570	158,8	25,1	<0,01	1241	188,6	1264	172,4	1,8	>0,05
	Д	965,3	95,5	1183	102,2	22,6	<0,05	976,2	102,8	978,4	133,1	0,18	>0,05
Δ ЖЕЛ, %	Ю	11,82	1,01	9,41	1,02	20,3	<0,05	12,11	1,09	11,89	1,23	1,8	>0,05
	Д	13,89	1,24	10,94	0,92	20,1	<0,05	13,76	1,05	13,96	0,81	0,14	>0,05
ПП, %	Ю	57,13	4,18	70,31	3,18	23,1	<0,01	56,07	3,85	56,13	3,23	0	>0,05
	Д	56,11	4,33	68,96	4,11	22,7	<0,05	57,13	4,01	58,01	3,91	0,15	>0,05
Проба Мартіне, с	Ю	178,6	8,3	136,8	11,9	21,2	<0,01	176,1	15,1	173,0	13,8	1,3	>0,05
	Д	181,6	13,5	142,1	13,6	19,4	<0,05	179,5	11,4	174,6	14,9	2,2	>0,05
ІР, у.о.	Ю	100,7	5,0	91,4	3,8	9,3	<0,05	99,9	4,3	100,1	5,2	0	>0,05
	Д	106,8	4,2	96,1	4,6	10,1	<0,05	105,2	5,0	104,9	4,7	0	>0,05
Індекс Кетле, г·см ⁻¹	Ю	450,4	17,9	456,4	21,3	1,3	>0,05	448,1	25,2	470,1	20,9	-4,9	<0,05
	Д	368,2	20,5	363,3	28,8	1,3	>0,05	370,6	28,4	400,2	17,8	-8,1	<0,05
ЖІ, мл·кг ⁻¹	Ю	44,1	3,1	49,6	2,8	12,4	<0,05	42,6	4,8	43,1	5,3	0	>0,05
	Д	35,2	3,6	42,7	4,4	20,2	<0,05	35,7	3,9	35,5	4,1	0	>0,05
СІ, %	Ю	57,6	6,5	66,1	4,8	15,5	<0,05	58,1	6,2	61,2	7,4	5,3	<0,05
	Д	39,4	5,3	48,4	5,7	22,8	<0,0	38,1	5,8	40,6	5,1	6,5	<0,05
РЗ, бали	Ю	4,7	0,22	12,8	0,31	21,1	<0,05	4,7	0,37	4,91	0,42	0,4	>0,05
	Д	4,3	0,48	11,1	0,58	21,2	<0,05	4,5	0,45	4,7	0,58	0,2	>0,05

Ю: юнаки; Д: дівчата; ПЕРС: показник ефективності роботи серця; ОП: ортостатична проба; ВІК: вегетативний індекс Кердо; ІФЗ: індекс функціональних змін; ХОД: хвилинний об'єм дихання; ІС: індекс Скібінські; ЖЕЛ: життєва ємність легень; ПП: патологічний процес; ІР: індекс Робінсона; ЖІ: життєвий індекс; СІ: силовий індекс; РЗ: рівень соматичного здоров'я; ±: динаміка показників.

ності роботи серця – ПЕРС) у студентів із порушеннями ОРА, що визначена як «нижче, ніж середне».

За показниками індексу Кердо (ВІК) вегетативна реактивність у студентів із патологією ОРА характеризується переважанням гіперсимпатикотонічного типу, що є одним із чинників зниження хвилинного обсягу дихання (ХОД) у межах 20,0% у студентів цієї групи захворювання щодо нормативних вікових значень. Негативний вплив цього комплексу чинників (хронічної гіпоксії, зниження рівня функціонування ССС тощо) на загальний стан організму

є об'єктивним фактором низького рівня соматичного здоров'я, який діагностували у 100% студентів спеціальної медичної групи, – вірогідно знижені показники силового індексу (СІ) порівняно з іншими групами захворювань; це закономірно, враховуючи патологічні зміни стану ОРА. Це свідчить про негативний вплив порушень постави та сколіозу на морфофункціональний стан організму, що зумовлює негативні зміни діяльності внутрішніх органів.

Оцінювання та математико-статистичне опрацювання результатів після завершення педагогічного експери-

Таблиця 2. Показники контролю стану психофізіологічних функцій студентів спеціальної медичної групи із захворюваннями опорно-рухового апарату, n = 40

Показники, одиниці вимірювання		Основна група, n = 20						Контрольна група, n = 20					
		I обстеження		II обстеження		± (%)	p	I обстеження		II обстеження		± (%)	p
		X	S	X	S			X	S	X	S		
ПДВ, у.о.	Ю	4,86	0,39	4,01	0,21	21,1	<0,05	4,79	0,42	4,72	0,40	1,46	>0,05
	Д	5,01	0,28	4,12	0,37	17,7	<0,05	5,04	0,33	5,00	0,36	0,79	>0,05
ЛРА, у.о.	Ю	4,51	0,44	5,42	0,24	19,9	<0,05	4,71	0,52	4,85	0,58	2,9	<0,05
	Д	3,86	0,51	4,74	0,51	23,3	<0,05	3,90	0,66	3,96	0,69	1,5	>0,05
КРНС, %	Ю	0,96	0,11	1,16	0,09	20,8	<0,05	0,93	0,08	0,95	0,07	2,1	>0,05
	Д	0,89	0,16	1,09	0,11	22,4	<0,05	0,87	0,11	0,90	0,09	3,4	<0,05
ТТ, бали	Ю	11,4	1,04	14,2	1,3	26,3	<0,01	12,95	0,87	13,21	1,04	2,1	>0,05
	Д	10,08	0,99	12,6	1,8	24,8	<0,05	11,19	1,11	11,8	0,91	1,6	>0,05
А, бали	Ю	9,03	0,83	12,02	1,33	32,8	<0,01	9,11	0,57	9,28	0,99	0,2	>0,05
	Д	10,15	1,01	13,14	1,03	29,5	<0,01	10,07	0,89	10,08	0,48	0	>0,05
Т, %	Ю	83,1	2,76	89,2	3,08	7,2	<0,05	81,2	3,55	82,1	2,58	1,2	>0,05
	Д	88,4	2,19	93,1	3,63	5,6	<0,05	88,7	3,51	90,1	2,81	1,55	>0,05
Е, у.о.	Ю	1489	72,6	1830	108,1	22,4	<0,05	1439	118,7	1592	78,9	3,2	<0,05
	Д	1555	110,1	1933	102,7	23,1	<0,05	1600	93,5	1657	100,8	3,07	<0,05
К, %	Ю	64,74	5,8	78,37	6,1	20,3	<0,05	63,46	4,5	65,16	5,3	2,3	>0,05
	Д	72,01	5,3	87,05	5,8	20,8	<0,05	71,55	5,9	72,07	5,8	1,3	>0,05
Pr, %	Ю	66,6	4,2	76,3	3,2	15,1	<0,05	65,4	4,9	68,6	3,8	3,6	<0,05
	Д	69,5	4,7	79,1	3,9	14,8	<0,05	70,1	4,3	72,1	3,5	2,7	>0,05
Ки, у.о.	Ю	85,6	4,5	98,3	5,9	15,1	<0,05	85,6	5,9	87,1	5,9	1,7	>0,05
	Д	90,3	5,9	105,1	6,6	16,4	<0,05	92,2	6,1	93,9	5,6	1,6	>0,05
t, с	Ю	140,5	20,1	110,6	10,9	21,4	<0,05	138,1	23,3	135,6	10,4	2,1	>0,05
	Д	125,4	12,8	101,3	11,8	19,3	<0,05	126,8	21,1	120,8	17,9	4,7	<0,05
КРП, у.о.	Ю	0,79	0,07	0,91	0,04	13,9	<0,05	0,77	0,06	0,81	0,07	5,1	<0,05
	Д	0,73	0,05	0,80	0,07	12,4	<0,05	0,75	0,09	0,78	0,09	4,1	<0,05
ЛП ПЗМР, мс	Ю	303,2	9,61	276,3	7,51	8,2	<0,05	307,4	13,4	306,1	9,8	0	>0,05
	Д	291,2	9,75	255,4	11,22	12,1	<0,05	385,1	11,2	288,8	12,0	0,07	>0,05
ЛЗА, Гц	Ю	35,61	1,22	43,33	1,05	22,4	<0,05	35,67	1,19	36,11	0,94	0	>0,05
	Д	36,27	1,14	44,18	1,55	22,2	<0,05	37,01	1,07	37,88	1,01	0	>0,05

Ю: юнаки; Д: дівчата; ПДВ: показник динамічної витривалості; ЛРА: лабільність рухового апарату; КРНС: коефіцієнт рухливості нервової системи; ТТ: тепінг-тест; А: перемикання уваги; Т: точність уваги; Е: коефіцієнт розумової продуктивності; К: концентрація уваги; Pr: ефективність роботи; Ки: стійкість уваги; t: вибірковість уваги; КРП: коефіцієнт розумової працездатності; ЛП ПЗМР: латентний період простої зорово-моторної реакції; ЛЗА: лабільність зорового аналізатора; ±: динаміка показників.

менту в вибірці студентів спеціальної медичної групи з порушенням ОРА, яких обстежили, дають змогу зробити висновок щодо динаміки зрушень у діяльності основних функціональних систем організму студентів і патологічного процесу в ОРА (табл. 1).

Аналіз результатів педагогічного експерименту показав наявність позитивних зрушень у параметрах морфологічного стану ($p < 0,05$) у студентів груп дослідження. Цілеспрямоване застосування вправ фізичної терапії в

ОГ дало змогу поліпшити функціональний стан ССС і вегетативного гомеостазу у студентів спеціальної медичної групи.

Показники ЧСС зменшились у межах 9 % ($p < 0,05$) і майже досягли вікової норми. У КГ цей показник покращився тільки на 2,1 % з вірогідністю змін на рівні $p < 0,01$. Нормалізувалися показники диференційованої функціональної проби з дозованим навантаженням (за М. О. Шалковим): час відновлення ЧСС зменшився до

норми – 5 хв; ЧСС після навантаження збільшився на 28,6 % порівняно з вихідним, а в КГ він збільшився на 68,7 %; спостерігали стабілізацію АТ у 28,4 % студентів ОГ із гіпотензією.

Дослідження стану ВНС за результатами ортостатичної проби (ОП) показало, що вихідний рівень у студентів обох груп був на задовільному рівні. Результати П обстеження показали, що в ОГ після закінчення занять результати оцінено як добрі або наближені до цього значення. У студентів КГ пульсова реакція, хоча й зазнала певних змін, але залишилась у межах попереднього оцінювання.

У динаміці показники хлопців (7,1–11,3 %) здебільшого дещо переважають показники дівчат (5,2–10,1 %), крім показників АТс (-7,6 % у хлопців, -10,1 % у дівчат). Встановили значущі розбіжності ($p < 0,01$) часу відновлення ЧСС після навантаження (-7,4 % у хлопців, -5,2 % у дівчат) показників за індексом Робінсона (ІР). Відповідно, значення ПЕРС показали середній рівень функціонування ССС.

Задовільний стан адаптаційно-приспосувальних механізмів (індекс функціональних змін – ІФЗ) зареєстрували у 55,8 % студентів ОГ, що майже вчетверо перебільшує частоту її виявлення до початку дослідження. Водночас спостерігали збалансування впливу парасимпатичного відділу НС за даними індексу Кердо, за ним робили висновок про вегетативне забезпечення розумової діяльності.

Крім змін у серцевій діяльності, простежуємо зміни дихальної функції у студентів ОГ після закінчення терапевтичних вправ. Так, значення життєвої ємності легень (ЖЄЛ) збільшилося на 27,1 % і наблизилося до вікової норми, у студентів КГ – на 2,2 % ($p < 0,01$). Імовірно, ці зміни пояснюються поліпшенням функціонального стану (зменшенням деформації) хребтного стовпа, збільшенням його рухливості, а отже зміною умов функціонування дихальних м'язів і діафрагми, зменшенням асиметрії об'єму грудної клітки.

Результат курсу терапевтичних вправ – поліпшення або стабілізація патологічного процесу в ОРА, зменшення асиметрії надпліччя та кутів лопаток (71,3 %). У студентів ОГ поліпшилась постава, рельєф спини, збільшилися силові показники плечового пояса, що позначилося на показниках СІ (+15,5–22,8 %). Зіставлення результатів патологічного процесу (ПП) показало, що його кількісні значення зросли в межах до 23,1 % ($p < 0,05$) порівняно з початковими значеннями й наблизилися до норми.

Після завершення навчання у КГ залишилися 77,4 % хлопців і 86,1 % дівчат, рівень здоров'я яких протягом курсу не зазнав істотних змін щодо його градації ($p > 0,05$). В ОГ не зафіксували низький рівень соматичного здоров'я серед хлопців після закінчення курсу, серед дівчат таких залишилось 36,4 %, хоча за кількісними показниками спостерігали наявність позитивної динаміки ($p < 0,01$).

Результати педагогічного експерименту засвідчують вірогідність розбіжностей між параметрами, які досліджували, у студентів ОГ і КГ із захворюваннями ОРА,

що отримані на констатувальному етапі та наприкінці дослідження.

Також значущими для процедур контролю фізичних станів є оцінювання показників психологічних функцій: динамічної витривалості, лабільності рухового апарату, коефіцієнта рухливості нервової системи, тепінг-тесту, перемикання й точності уваги, коефіцієнта розумової продуктивності, концентрації уваги, ефективності роботи, стійкості й вибірковості уваги, коефіцієнта розумової працездатності, латентного періоду простої зорово-моторної реакції, лабільності зорового аналізатора. Перелік тестів, результати яких наведені в таблиці 2, дає змогу оцінити результати і з позицій статевого диморфізму, і враховуючи особливості, які можуть бути викликані порушеннями та патологічними процесами ОРА.

Підсумки результатів тестувань психофізіологічних функцій показали наявність позитивних вірогідних змін якісних параметрів у студентів спеціальної медичної групи в межах до 30 %. Вищі результати зафіксовано за показниками розумової працездатності (КРП) і динамічної витривалості (ПДВ) у хлопців, у дівчат – атенційних здібностей (здатність розподіляти увагу між кількома видами діяльності одночасно). Ці відмінності мають вірогідну різницю порівняно з такими у студентів КГ ($p < 0,01$). В останніх покращилися лише окремі показники психофізіологічних функцій із меншими абсолютними й відносними значеннями, решта показників були на вихідному рівні.

Обговорення

Результати дослідження показали, що застосування на практиці розроблених теоретико-методичних положень і рекомендацій корекційних заходів у системі тестового контролю фізичних станів у студентів спеціальної медичної групи на основі інтеграції спеціально підібраних засобів фізичної терапії дає змогу активізувати компенсаторні механізми, мобілізувати резервні рухові можливості організму, підвищити компетентність виконання рухових дій, сприяє прискоренню формування знань, умінь і навичок, усуненню недоліків рухової сфери, нівелюванню різниці показників психофізичного розвитку між студентами основної, підготовчої та спеціальної медичних груп. Названі чинники – передумова істотного підвищення загального рівня психофізичного стану студентів основної групи. Це сприяло формуванню та активізації позитивних адаптаційних процесів в організмі, що вказує на ефективність методичного підходу, запропонованого в дослідженні.

Висновки

На підставі аналізу та узагальнення даних наукової літератури та результатів експериментальних досліджень констатуємо:

1. Контроль морфофункціональних і психофізіологічних показників – ефективний механізм корекції фізичного стану студентів спеціальної медичної групи з функціо-

нальними порушеннями ОРА та необхідна передумова для розроблення комплексних програм реабілітації на основі використання терапевтичних вправ.

2. Статистичний аналіз підсумкових даних, що отримані після завершення експериментального дослідження, підтвердив практичну дієвість розробленої методики. Серед виявлених підсумкових змін компонентів психофізичної готовності студентів СМГ найбільший приріст результатів спостерігали за рівнем розвитку психофізіологічних функцій ($p < 0,05$).

3. Загальний вигляд алгоритму застосування засобів фізичної терапії для студентів СМГ із порушеннями ОРА:

- під час практичних занять із дисципліни «фізичне виховання» (згідно з програмою занять та індивідуальними консультаціями) – до 60 хвилин 1 раз на тиждень;
- під час практичних занять із дисципліни «фізичне виховання та здоров'я: курс за вибором» (згідно з програмою занять та індивідуальними консультаціями) – до 60 хвилин 1 раз на тиждень;
- під час індивідуальних самостійних занять терапевтичними вправами з застосуванням природних чинників (за погодженням із лікарем і фізичним терапевтом, залежно від поточного стану).

Перспективи подальших досліджень полягають у деталізації алгоритму індивідуальних програм фізичної терапії для студентів СМГ, враховуючи рівень складності патології ОРА, наявність (чи відсутність) інтеркурентних захворювань на основі контролю рівня фізичного стану інструментальними медико-діагностичними методиками.

Фінансування

Дослідження виконане в рамках НДР Запорізького державного національного університету: «Оптимізація фізичного стану студентів засобами фізичного виховання та спорту в умовах медичного вищого навчального закладу» (№ державної реєстрації 0117U006965).

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:

Блавт О. З., д-р пед. наук, професор каф. фізичного виховання, Національний університет «Львівська політехніка», Україна.

Корягін В. М., д-р наук із фізичного виховання та спорту, зав. каф. фізичного виховання, Національний університет «Львівська політехніка», Україна.

Дорошенко Е. Ю., д-р наук із фізичного виховання та спорту, професор каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Левченко Л. І., канд. мед. наук, доцент каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Пузик С. Г., канд. мед. наук, доцент каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Гуреєва А. М., канд. наук із фізичного виховання та спорту, доцент каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Черненко О. Є., канд. наук із фізичного виховання та спорту, доцент каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Олійник М. О., старший викладач каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Information about authors:

Blavt O. Z., DSc PEs, Professor of the Department of Physical Education, National University "Lviv Polytechnic", Ukraine.

Korjagin V. M., DSc PES, Head of the Department of Physical Education, National University "Lviv Polytechnic", Ukraine.

Doroshenko E. Yu., PhD, DSc, Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Training and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Levchenko L. I., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Training and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Puzik S. H., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Training and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Hurieieva A. M., PhD, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Training and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Chernenko O. Ye., PhD, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Training and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Oliinyk M. O., Senior Lecturer of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Сведения об авторах:

Блавт О. З., д-р пед. наук, профессор каф. физического воспитания, Национальный университет «Львовская политехника», Украина.

Корягин В. М., д-р наук по физическому воспитанию и спорту, зав. каф. физического воспитания, Национальный университет «Львовская политехника», Украина.

Дорошенко Э. Ю., д-р наук по физическому воспитанию и спорту, профессор каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Левченко Л. И., канд. мед. наук, доцент каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Пузик С. Г., канд. мед. наук, доцент каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Гуреева А. М., канд. наук по физическому воспитанию и спорту, доцент каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Черненко Е. Е., канд. наук по физическому воспитанию и спорту, доцент каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Олейник М. А., старший преподаватель каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Список літератури

- [1] Блавт О. З. Тестовий контроль як системоутворюючий чинник фізичного виховання студентів спеціальних медичних груп вищих навчальних закладів. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2014. № 2. 27-32. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2014-2.005>
- [2] Гуреєва А. М., Клопов Р. В. Аналіз фізичного здоров'я студенток ЗНУ. *Вісник Запорізького національного університету. Серія: Фізичне виховання та спорт*. 2012. № 2. С. 43-48.
- [3] Закаляк Н. Р., Волошин Х. Б. Аспекти фізичної реабілітації при дегенеративнодистрофічних процесах у попереково-крижовому відділі хребта. *Проблеми здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ерготерапії*: матеріали III Всеукр. заоч. наук.-практ. інтернет-конф. Суми, 2017. С. 64-67.
- [4] Закаляк Н. Застосування засобів фізичної реабілітації в оздоровленні студентів з остеохондрозом хребта в умовах навчального

- процесу. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2015. № 1. С. 79-82.
- [5] Шкурко М. В., Звіряка О. М. Реабілітаційні засоби профілактики первинної інвалідності серед осіб із дефектами опорно-рухового апарату. *Проблеми здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ергономії*: матеріали ІІІ Всеукр. заоч. наук.-практ. інтернет-конф. Суми, 2017. С. 104-106.
- [6] Якобсон О., Чумакова А. Основні підходи до фізичної терапії хворих на остеохондроз попереково-крижового відділу хребта. *Фізична культура, спорт та здоров'я людини: зб. тез доповідей І Регіонал. наук.-практ. студ. конф.* 2018. С. 115-116.
- [7] Яковлів Є. Фізичний розвиток студентів спеціальних медичних груп. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2014. Вип. 18. С. 352-356.
- [8] The clinical impact and biological mechanisms of skeletal muscle aging / Z. Aversa, X. Zhang, R. A. Fielding et al. *Bone*. 2019. Vol. 127. P. 26-36. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2956-7>
- [9] Joint pain and osteoarthritis in former recreational and elite cricketers / H. Cai, G. S. Bullock, M. T. Sanchez-Santos. *Bmc Musculoskeletal Disorders*. 2019. Vol. 20, Iss. 1. Article 596. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2956-7>
- [10] Charles S., Carayannopoulos A. G., Markow A. Physical Therapy. *Deer's Treatment of Pain* / eds.: T. Deer, J. Pope, T. J. Lamer, D. Provenzano. Springer, Cham, 2019. P. 801-804. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12281-2>
- [11] Holz S. Ch. Physical Therapy. *Pain* / ed. A. Abd-Elsayed. Springer, Cham, 2019. P. 965-968. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99124-5_206
- [12] Musculoskeletal Disorders in the Elderly / R. Gheno, J. M. Cepparo, C. E. Rosca, A. Cotten. *Journal of Clinical Imaging Science*. 2012. Vol. 2. P. 39. <https://doi.org/10.4103/2156-7514.99151>
- [13] Kardon G. Development of the musculoskeletal system: meeting the neighbors. *Development*. 2011. Vol. 138, Iss. 14. P. 2855-2859. <https://doi.org/10.1242/dev.067181>
- [14] Kenny S. J., Whittaker J. L., Emery C. A. Risk factors for musculoskeletal injury in preprofessional dancers: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. 2016. Vol. 50, Iss. 16. P. 997-U972. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095121>
- [15] Khadilkar S. S. Musculoskeletal Disorders and Menopause. *Journal of Obstetrics and Gynecology of India*. 2019. Vol. 69, Iss. 2. P. 99-103. <https://doi.org/10.1007/s13224-019-01213-7>
- [16] Khosrawi S., Ramezani H., Mollabashi R. Survey of medical students' attitude and knowledge toward physical medicine and rehabilitation in Isfahan University of Medical Sciences. *Journal of Education and Health Promotion*. 2018. Vol. 7, Iss. 51. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_180_16
- [17] Fasciae of the musculoskeletal system: MRI findings in trauma, infection and neoplastic diseases / T. Kirchgessner, C. Taigneaux, S. Acid et al. *Insights Imaging*. 2019. Vol. 10, Iss. 1. Article 47. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0735-5>
- [18] Korhan O., Memon A. A. Introductory Chapter: Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Work-related Musculoskeletal Disorders* / ed. O. Korhan. London: IntechOpen, 2019. P. 1-10. <https://doi.org/10.5772/intechopen.85479>
- [19] Strategies for optimising musculoskeletal health in the 21st century / R. Lewis, C. B. G. Alvarez, M. Rayman et al. *Bmc Musculoskeletal Disorders*. 2019. Vol. 20. Article 164. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2510-7>
- [20] Macauley K. Evaluating Changes in Clinical Decision-Making in Physical Therapy Students After Participating in Simulation. *Health Professions Education*. 2018. Vol. 4, Iss. 4. P. 278-286. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2018.06.001>
- [21] Montalvo A. M., Le Cara E., Myer G. D. Effect of Kinesiology Taping on Pain in Individuals With Musculoskeletal Injuries: Systematic Review and Meta-Analysis. *The Physician and Sportsmedicine*. 2014. Vol. 42, Iss. 2. P. 48-57. <https://doi.org/10.3810/psm.2014.05.2057>
- [22] Moffat M., Sykes C. Physical Therapy. *Encyclopedia of Behavioral Medicine* / eds.: M. D. Gellman, J. R. Turner. New York: Springer, 2013. P. 96-136. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9>
- [23] Structure, function, and control of the human musculoskeletal network / A. C. Murphy, S. F. Muldoon, D. Baker et al. *Plos Biology*. 2018. Vol. 16, Iss. 1. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2002811>
- [24] Musharina Yu., Gutareva N., Martishina M. Priority Areas in Rehabilitation Work of Physical Training Instructors. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії*. 2016. Т. 16, № 3. С. 208-210.
- [25] Opportunities for Regenerative Rehabilitation and Advanced Technologies in Physical Therapy: Perspective From Academia / R. Norland, M. Muchnick, Z. Harmon et al. *Physical Therapy*. 2016. Vol. 96, Iss. 4. P. 550-557. <https://doi.org/10.2522/ptj.20150057>
- [26] Osborne P. S., Lotan M. Physical Therapy. *Health Care for People with Intellectual and Developmental Disabilities across the Lifespan* / eds.: I. L. Rubin, J. Merrick, D. E. Greydanus, D. R. Patel. Cham: Springer, 2016. P. 1069-1076. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18096-0_91
- [27] Physical Therapy. *Encyclopedia of Pain* / eds.: G. F. Gebhart, R. F. Schmidt. Berlin: Springer, 2013. P. 183-268. https://doi.org/10.1007/978-3-642-28753-4_101779
- [28] Direct access to physical therapy for the patient with musculoskeletal disorders, a literature review / L. Piano, F. Maselli, A. Viceconti et al. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017. Vol. 29, Iss. 8. P. 1463-1471. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1463>
- [29] The Problem of Psychological Rehabilitation of Persons with Disorders of the Musculoskeletal System Acquired in Adulthood / T. Razuvaeva, Yu. Gut, A. Lokteva, E. Pchelkina. *Behavioral Sciences (Special Issue XVI European Congress of Psychology)*. 2019. Vol. 9, Iss. 12. P. 133. <https://doi.org/10.3390/bs9120133>
- [30] Rose J., Walsh E. Physical Therapy. *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology* / eds.: J. S. Kreutzer, J. DeLuca, B. Caplan. Cham: Springer, 2018. P. 79-112. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57111-9_419
- [31] Visual system disorders and musculoskeletal neck complaints: a systematic review and meta-analysis / M. C. Sanchez-Gonzalez, E. Gutierrez-Sanchez, J. M. Sanchez-Gonzalez et al. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2019. Vol. 1457. P. 26-40. <https://doi.org/10.1111/nyas.14224>
- [32] Smith S. N., Crocker A. F. Experiential learning in physical therapy education. *Advances in Medical Education and Practice*. 2017. Vol. 8. P. 427-433. <https://doi.org/10.2147/amep.s140373>
- [33] Prevalence and profile of musculoskeletal injuries in ballet dancers: A systematic review and meta-analysis / T. O. Smith, L. Davies, A. de Medici et al. *Physical Therapy in Sport*. 2016. Vol. 19. P. 50-56. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.12.007>
- [34] Application of fitball aerobics means in the system of physical education of female students of non-sporting specialties / A. V. Symonik, O. Ye. Chernenko, A. Ye. Chernenko et al. *Physical Education of Students*. 2018. Vol. 22, Iss. 3. P. 159-166. <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0308>
- [35] Valdez G. Effects of disease-afflicted and aging neurons on the musculoskeletal system. *Bone*. 2019. Vol. 122. P. 31-37. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.01.023>
- [36] Vergara F. J., Diercks R. L. Physical Therapy. *Shoulder Stiffness* / eds.: E. Itoi, G. Arce, G. I. Bain et al. Berlin: Springer, 2015. P. 175-185. https://doi.org/10.1007/978-3-662-46370-3_16
- [37] Continuous passive motion and physical therapy (CPM) versus physical therapy (PT) versus delayed physical therapy (DPT) after surgical release for elbow contractures; a study protocol for a prospective randomized controlled trial / J. Viveen, J. N. Doornberg, I. F. Kodde. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2017. Vol. 18. P. 484. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1854-0>
- [38] Imaging with ultrasound in physical therapy: What is the PT's scope of practice? A competency-based educational model and training recommendations / J. L. Whittaker, R. Ellis, P. W. Hodges et al. *British Journal of Sports Medicine*. 2019. Vol. 53, Iss. 23. P. 1447-1453. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100193>
- [39] Zinchuk N. A., Yermolina N. V., Dorontsev A. V. The Organization of Schoolchildren Physical Training in Special Medical Groups. *Педагогіко-психологічні та медико-біологічні проблеми фізичної культури і спорту*. 2017. Т. 12, № 2. С. 64-74. https://doi.org/10.14526/01_2017_209

References

- [1] Blavt, O. Z. (2014). Testovyi control iak systemoutvoriuchy chynnyk fizychnoho vykhovannia studentiv spetsialnykh medychnykh hrup vyshchykh navchalnykh zakladiv [Test control factor as a system of physical education students of special medical teams of high school]. *Slobozhanskyi naukovo-sportyvnyi visnyk*, 2, 27-32. <https://doi.org/10.15391/sns.2014-2.005> [in Ukrainian].
- [2] Gureeva, A. M., & Klopov, R. V. (2012). Analiz fizychnoho zdorov'ya studentok ZNU [Analysis of physical health of students of ZNU]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universitetu. Seriya: Fizychno vykhovannia ta sport*, 2, 43-48. [in Russian].
- [3] Zakaliak, N. R., & Voloshyn, Kh. B. (2017). Aspekty fizychnoi reabilitatsii pry deheneryatyvnydystryfichnykh protsesakh u popereko-vo-kryzhovomu viddili khrebtu [Aspects of physical rehabilitation in degenerative-dystrophic processes in the lumbosacral spine]. *Problemy zdorovia, fizychnoi terapii, reabilitatsii ta erhoterapii*. Proceedings of the 3rd All-Ukrainian correspondence scientific-practical Internet conference (pp. 64-67). Sumy: Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko. [in Ukrainian].

- [4] Zakalyak, N. (2015). Zastosuvannya zasobiv fizychnoi reabilitatsii v ozdorovlenni studentiv z osteokhondrozom khrebtva v umovakh navchalnoho protsesu [Application of Facilities of Physical Rehabilitation in the Process of Improvement of Health of Students with Osteochondrosis of Backbone in Conditions of Educational Process]. *Fizychnye vykhovannya, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*, 1, 79-82. [in Ukrainian].
- [5] Shkurko, M. V., & Zvirniak, O. M. (2017). Reabilitatsiini zasoby profilaktyky pervynnoi invalidnosti sered osib iz defektamy oprno-rukovohoho aparatu [Rehabilitation facilities for the prevention of primary disability among people with musculoskeletal disorders]. *Problemy zdorovia, fizychnoi terapii, reabilitatsii ta erhoterapii*. Proceedings of the 3rd All-Ukrainian correspondence scientific-practical Internet conference (pp. 104-106). Sumy: Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko. [in Ukrainian].
- [6] Jacobson, O., & Chumakova, A. (2018). Osnovni pidkhody do fizychnoi terapii khvorykh na osteokhondroz poperekovo-kryzhovohoho viddilu khrebtva. [Basic approaches to physical therapy of patients with osteochondrosis of the lumbosacral spine]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia liudyny*. Proceedings of the First Regional Student Conference (pp. 115-116). Lutsk. [in Ukrainian].
- [7] Yakovliv, E. (2014). Fizychnyi rozvytok studentiv spetsialnykh medychnykh hrup [Physical development of students of special medical groups]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii*, 18, 352-356. [in Ukrainian].
- [8] Aversa, Z., Zhang, X., Fielding, R. A., Lanza, I., & LeBrasseur, N. K. (2019). The clinical impact and biological mechanisms of skeletal muscle aging. *Bone*, 127, 26-36. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.05.021>
- [9] Cai, H., Bullock, G. S., Sanchez-Santos, M. T., Peirce, N., Arden, N. K., & Filbay, S. R. (2019). Joint pain and osteoarthritis in former recreational and elite cricketers. *Bmc Musculoskeletal Disorders*, 20(1), Article 596. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2956-7>
- [10] Charles, S., Carayannopoulos, A. G., & Markow, A. (2019). Physical Therapy. In T. Deer, J. Pope, T. J. Lamer, & D. Provenzano (Eds.), *Deer's Treatment of Pain* (pp. 801-804). Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12281-2>
- [11] Holz, S. Ch. (2019). Physical Therapy. In A. Abd-Elsayed (Ed.), *Pain* (pp. 965-968). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99124-5_206
- [12] Gheno, R., Cepparo, J. M., Cristina, E., Rosca C. E., & Cotten, A. (2012). Musculoskeletal Disorders in the Elderly. *Journal of Clinical Imaging Science*, 2(3), 1-8. <https://doi.org/10.4103/2156-7514.99151>
- [13] Kardon, G. (2011). Development of the musculoskeletal system: meeting the neighbors. *Development*, 138(14), 2855-2859. <https://doi.org/10.1242/dev.067181>
- [14] Kenny, S. J., Whittaker, J. L., & Emery, C. A. (2016). Risk factors for musculoskeletal injury in preprofessional dancers: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 50(16), 997-U972. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095121>
- [15] Khadilkar, S. S. (2019). Musculoskeletal Disorders and Menopause. *Journal of Obstetrics and Gynecology of India*, 69(2), 99-103. <https://doi.org/10.1007/s13224-019-01213-7>
- [16] Khosrawi, S., Ramezani, H., & Mollabashi, R. (2018). Survey of medical students' attitude and knowledge toward physical medicine and rehabilitation in Isfahan University of Medical Sciences. *Journal of Education and Health Promotion*, 7(51). https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_180_16
- [17] Kirchgessner, T., Tamigneaux, C., Acid, S., Perlepe, V., Lecouvet, F., Malghem, J., & Vande Berg, B. (2019). Fasciae of the musculoskeletal system: MRI findings in trauma, infection and neoplastic diseases. *Insights into Imaging*, 10(1), Article 47. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0735-5>
- [18] Korhan, O., & Memon, A. A. (2019). Introductory Chapter: Work-Related Musculoskeletal Disorders. In O. Korhan (Ed.), *Work-related Musculoskeletal Disorders* (pp. 1-10). London: IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.85479>
- [19] Lewis, R., Alvarez, C. B. G., Rayman, M., Lanham-New, S., Woolf, A., & Mobasher, A. (2019). Strategies for optimising musculoskeletal health in the 21st century. *Bmc Musculoskeletal Disorders*, 20, Article 164. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2510-7>
- [20] Macauley, K. (2018). Evaluating Changes in Clinical Decision-Making in Physical Therapy Students After Participating in Simulation. *Health Professions Education*, 4(4), 278-286. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2018.06.001>
- [21] Montalvo, A. M., Le Cara, E., & Myer, G. D. (2014). Effect of Kinesiology Taping on Pain in Individuals with Musculoskeletal Injuries: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physician and Sports Medicine*, 42(2), 48-57. <https://doi.org/10.3810/psm.2014.05.2057>
- [22] Moffat M., Sykes C. (2013). Physical Therapy. In M. D. Gellman, J. R. Turner (eds). *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. (pp. 96-136). New York, Springer. DOI: 10.1007/978-1-4419-1005-9
- [23] Murphy, A. C., Muldoon, S. F., Baker, D., Lastowka, A., Bennett, B., Yang, M. Z., & Bassett, D. S. (2018). Structure, function, and control of the human musculoskeletal network. *Plos Biology*, 16(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2002811>
- [24] Musharina, Yu., Gutareva, N., Martishina, M. (2016). Priority Areas in Rehabilitation Work of Physical Training Instructors. Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk ukraïnskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii, 16(3), 208-210.
- [25] Norland, R., Muchnick, M., Harmon, Z., Chin, T., & Kakar, R. S. (2016). Opportunities for Regenerative Rehabilitation and Advanced Technologies in Physical Therapy: Perspective From Academia. *Physical Therapy*, 96(4), 550-557. doi: 10.2522/ptj.20150057
- [26] Osborne, P. S., Lotan, M. (2016). Physical Therapy. In I. L. Rubin, J. Merrick, D. E. Greydanus, & D. R. Patel (Eds.), *Health Care for People with Intellectual and Developmental Disabilities across the Lifespan* (pp. 1069-1076). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18096-0_91
- [27] (2013). Physical Therapy. In G. F. Gebhart, R. F. Schmidt (Eds.), *Encyclopedia of Pain* (pp. 183-268). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-28753-4_101779
- [28] Piano, L., Maselli, F., Viceconti, A., Gianola, S., & Ciuro, A. (2017). Direct access to physical therapy for the patient with musculoskeletal disorders, a literature review. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(8), 1463-1471. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1463>
- [29] Razuvaeva, T., Gut, Yu., Lokteva, A., & Pchelkina, E. (2019). The Problem of Psychological Rehabilitation of Persons with Disorders of the Musculoskeletal System Acquired in Adulthood. *Behavioral Sciences (Special Issue XVI European Congress of Psychology)*, 9(12), 133. <https://doi.org/10.3390/bs9120133>
- [30] Rose, J., & Walsh, E. (2018). Physical Therapy. In J. S. Kreutzer, J. DeLuca, B. Caplan (Eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology* (pp. 79-112). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57111-9_419
- [31] Sanchez-Gonzalez, M. C., Gutierrez-Sanchez, E., Sanchez-Gonzalez, J. M., Rebollo-Salas, M., Ruiz-Moliner, C., Jimenez-Rejano, J. J., & Perez-Cabezas, V. Visual system disorders and musculoskeletal neck complaints: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences*. <https://doi.org/10.1111/nyas.14224>
- [32] Smith, S. N., & Crocker, A. F. (2017). Experiential learning in physical therapy education. *Advances in Medical Education and Practice*, 8, 427-433. <https://doi.org/10.2147/amep.s140373>
- [33] Smith, T. O., Davies, L., de Medici, A., Hakim, A., Haddad, F., & Macgregor, A. (2016). Prevalence and profile of musculoskeletal injuries in ballet dancers: A systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 19, 50-56. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.12.007>
- [34] Symonik, A. V., Chernenko, O. Ye., Chernenko, A. Ye., Serdyuk, D. G., Kokarev, B. V., Bulakh, S. M., & Hurieieva, A. M. (2018). Application of fitball aerobics means in the system of physical education of female students of non-sporting specialties. *Physical Education of Students*, 22(3), 159-166. <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0308>
- [35] Valdez, G. (2019). Effects of disease-afflicted and aging neurons on the musculoskeletal system. *Bone (Special issue on Musculoskeletal Aging)*, 122, 31-37. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.01.023>
- [36] Vergara, F. J., Diercks, R. L. (2015). Physical Therapy. In E. Itoi, G. Arce, G. I. Bain, R. L. Diercks, D. Guttman, A. B. Imhoff, ... Y.-S. Yoo (Eds.), *Shoulder Stiffness* (pp. 174-185). Berlin, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-46370-3_16
- [37] Viveen, J., Doornberg, J. N., Kodde, I. F., Goossens, P., Koenraadt, K. L. M., The, B., & Eygendaal, D. (2017). Continuous passive motion and physical therapy (CPM) versus physical therapy (PT) versus delayed physical therapy (DPT) after surgical release for elbow contractures; a study protocol for a prospective randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18, 484. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1854-0>
- [38] Whittaker, J. L., Ellis, R., Hodges, P. W., Osullivan, C., Hides, J., Fernandez-Carnero, S., ... Stokes, M. J. (2019). Imaging with ultrasound in physical therapy: What is the PT's scope of practice? A competency-based educational model and training recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, 53(23), 1447-1453. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100193>
- [39] Zinchuk N. A., Yermolina N. V., Dorontsev A. V. (2017). The Organization of Schoolchildren Physical Training in Special Medical Groups. *Pedagogiko-psihologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta*, 12(2), 64-74. https://doi.org/10.14526/01_2017_209