

Афанасьєв С. М., Афанасьєва О. С.
Підніпровська державна академія фізичної культури і спорту

СТАН ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗУ ХВОРИХ НА ОСТЕОАРТРИТ КОЛІННИХ СУГЛОБІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Враховуючи важливу роль ВНС у забезпеченні та підтримці гомеостатичного та гомеокінетичного рівнів функціонування системи кровообігу та кістково-м'язової системи, а також недостатнє розв'язання питання щодо впливу фізичних вправ на вегетативну регуляцію серцево-судинної системи при посттравматичному гонартрозі, досліджений функціональний стан ВНС 42 хворих на посттравматичний остеоартрит колінних суглобів I-II рентгенологічної стадії за Kellgren-Lowrence.

Встановлено, що його прогресуванню сприяють порушення адаптаційно-трофічної функції ВНС, що характеризувалися недостатністю автономізації керування серцевим ритмом при напруженні центрального рівня, неспроможністю вегетативного забезпечення фізичної діяльності, порушенням вегетативної реактивності.

На підґрунті визначення функціонального стану ВНС розроблена програма фізичної реабілітації хворих на остеоартрит колінних суглобів, складовими якої є теоретична підготовка пацієнтів, лікувальна гімнастика з поетапним застосуванням статичного, динамічного, активного і проприоцептивного нервово-м'язового стретчинга з використанням вправ з пружними стрічками і дозованим обтяженням, вправ на рівновагу і ходьбу. З масажних технологій в програмі використовувалося поєднання сегментарного масажу зі шведською технікою.

В результаті застосування розробленої програми доведений позитивний її вплив на гомеокінетичні та адаптаційні можливості ВНС.

Ключові слова: фізична реабілітація, остеоартрит колінних суглобів, вегетативна нервова система, функція.

Состояние вегетативного гомеостаза у больных остеоартритом коленных суставов при использовании средств физической реабилитации. Афанасьев Сергей Николаевич, Афанасьева Александра Сергеевна.

Учитывая важную роль ВНС в обеспечении и поддержании гомеостатического и гомеокинетического уровней функционирования системы кровообращения и костно-мышечной системы, а также недостаточное решение вопроса о влиянии физических упражнений на вегетативную регуляцию сердечно-сосудистой системы при посттравматическом гонартрозе, исследовано функциональное состояние ВНС 42 больных посттравматическим остеоартритом коленных суставов I-II и рентгенологической стадии по Kellgren-Lowrence.

Установлено, что прогрессированию посттравматического гонартроза способствуют нарушение адаптационно-трофической функции ВНС, характеризующееся недостаточностью автономизации управления сердечным ритмом при напряжении центрального уровня, неспособностью вегетативного обеспечения физической деятельности, нарушением вегетативной реактивности.

На основе определения функционального состояния ВНС разработана программа физической реабилитации больных остеоартритом коленных суставов, составляющими которой является теоретическая подготовка пациентов, лечебная гимнастика с поэтапным применением статического, динамического, активного и проприоцептивного нервно-мышечного стретчинга с использованием упражнений с упругими лентами и дозированным отягощением, упражнений на равновесие и ходьбу. Из массажных технологий в программе использовалось сочетание сегментарного массажа со шведской техникой.

В результате применения разработанной программы доказано положительное ее влияние на гомеокинетические и адаптационные возможности ВНС.

Ключевые слова: физическая реабилитация, остеоартрит коленных суставов, вегетативная нервная система, функция.

The condition of vegetative homeostasis in patients with osteoarthritis of the knee joints at the use of physical rehabilitation. Afanasiev Sergey, Afanasieva Olexandra. Considering the important role of the VNS in providing and maintaining homeostatic and homeo-kinetic levels of the functioning of the circulatory system and the musculoskeletal system, as well as the inadequate solution of the question of the effect of exercise on autonomic regulation of the cardiovascular system in posttraumatic gonarthrosis, the functional status of the VNS in 42 patients with posttraumatic osteoarthritis of the knee joint II and X-ray stage according to Kellgren-Lowrence.

It is established that its progression is facilitated by a violation of the adaptive trophic function of the VNS, characterized by inadequate autonomy of cardiac rhythm control with central strain, inability to vegetatively provide physical activity, and a violation of autonomic reactivity.

On the basis of the definition of the functional state of VNS has developed a program of physical rehabilitation of patients with osteoarthritis of the knee, the components of which is the theoretical training of patients, therapeutic exercises with gradual application of static, dynamic, active and proprioceptive neuromuscular stretching with the use of exercises with elastic bands and measured weights, exercises balance and walking. Of the massage technologies, the program used a combination of segmental massage with Swedish technology.

As a result of the application of the developed program, its positive effect on the homeo-kinetic and adaptive capabilities of the VNS has been proved.

Key words: physical rehabilitation, osteoarthritis of the knee joints, autonomic nervous system, function.

Вступ. Ефективність фізичної реабілітації хворих на дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів визначається в значній мірі станом саногенетичних процесів в організмі, активність яких опосередковується різними рівнями його функціонування організму і тісно пов'язана з адаптаційними можливостями, які реалізуються за участю вегетативної нервової системи (ВНС) [2, 4, 6, 7, 9, 12]. Як відомо, вегетативне супроводження є обов'язковим для будь якої діяльності, враховуючи адаптаційно-трофічну функцію ВНС, яка забезпечує адекватний потребам організму тканинний та клітинний метаболізм [2, 3, 5]. Від стану ВНС залежить потужність адаптаційних резервів організму, зниження яких є однією з провідних причин прогресування захворювань.

Найбільш чутливим індикатором адаптаційних процесів визнана система кровообігу, яка знаходиться під модулюючим впливом ВНС. Саме ВНС система відіграє ключову роль у забезпеченні серцево-судинних реакцій на метаболічні потреби скелетних м'язів при виконанні фізичних вправ. При цьому вегетативна відповідь на фізичні вправи реалізується шляхом організованої взаємодії центральних і периферичних нервових механізмів [8,15].

Відома важлива роль ВНС у формуванні моторно-вісцеральних рефлексів, тобто діяльністю ВНС досягається не тільки підтримання гомеостазу, а й адекватне фізіологічне забезпечення кістково-м'язового метаболізму та рухової активності [8, 11, 12, 13, 14].

Відповідно до класичних уявлень, об'єктивними критеріями функціонування ВНС є стан вегетативної реактивності (ВР) та вегетативного забезпечення діяльності (ВЗД) поряд з дослідженням варіаційної пульсометрії (ВП) [1, 2, 3]. Саме вегетативна реактивність надає інформацію про взаємодію ерготропних і трофотропних структур. Забезпечення ерготропної функції здійснює симпатична ланка ВНС, трофотропної – парасимпатична. Порушення функції симпатичної ланки ВНС призводить до зниження або втрати компенсаторних здібностей організму при фізичному навантаженні.

Тому одним з важливих задач організації реабілітаційних заходів є визначення взаємодії ерготропних і трофотропних впливів.

За станом ВЗД визначається гомеокінез, тобто участь ВНС в забезпеченні пристосування організму до мінливих зовнішніх умов, в тому числі, травм та захворювань. При адаптації до мінливих умов зовнішнього середовища відбувається мобілізація цілого комплексу специфічних і неспецифічних відповідних реакцій з боку ВНС, визначення яких має важливе значення в організації реабілітаційних заходів.

Між тим, незважаючи на безсумнівну роль ВНС у забезпеченні та підтримці гомеостатичного та гомеокінетичного рівнів функціонування системи кровообігу та кістково-м'язової системи, за останнє десятиріччя майже не розглядалися питання, що стосуються функціонального стану цієї важливої регуляторної системи у хворих на остеоартрит колінних суглобів, а при обґрунтуванні реабілітаційних програм таких хворих не знайшло місце відображення її впливу на перебіг захворювання. Залишається також спірним питання, що стосується конкретного впливу фізичних вправ на вегетативну регуляцію серцево-судинної системи.

Дослідження виходить з планової НДР Придніпровської державної академії фізичної культури і спорту «Профілактика первинної інвалідності внаслідок травм і захворювань опорно-рухової системи засобами фізичної реабілітації».

Мета дослідження: дослідити вплив комплексу засобів фізичної реабілітації на функціональний стан вегетативної нервової системи хворих на остеоартрит колінних суглобів

Матеріал і методи дослідження. Під спостереженням знаходилися 42 хворих на остеоартрит колінних суглобів I-II рентгенологічної стадії за Kellgren-Lowgrense. Вік пацієнтів цієї групи коливався від 36 до 69 ($40,2 \pm 1,4$) роки, з переважанням осіб середнього віку (57,1 %). Серед пацієнтів переважали чоловіки (64,3 %).

Діагноз гонартроз підтверджений при рентгенологічному дослідженні суглобів та магнітно-резонансній томографії.

Основою оцінки функціонального стану ВНС було визначення її вихідного вегетативного тону (ВТ) за вегетативним індексом Кердо (ВІК).

Вегетативний індекс Кердо розраховували за формулою:

$$ВІК = \left(1 - \frac{АТд}{ЧСС}\right) \times 100, \quad (1)$$

де ВІК – вегетативний індекс Кердо; АТд – артеріальний тиск діастолічний; ЧСС – частота серцевих скорочень.

Вегетативну реактивність досліджували за допомогою окосерцевої проби Даньїні-Ашнера і на основі змін ЧСС визначали стан нервово-гуморальних співвідношень у збереженні вегетативного гомеостазу [2, 3]. Результати проби кваліфікували як нормальну ВР, підвищену реактивність (ваготонічна реакція) та знижену ВР (симпатична реакція).

Вегетативне забезпечення фізичної діяльності оцінювали у кліноортостатичній пробі в залежності від вихідного ВТ за W. Birkmaier [2]. За нормальне ВЗД приймали стан, коли при вставанні відзначався підйом артеріального систолічного тиску (АДс) до 20 мм рт. ст. і минуше збільшення ЧСС до 30 ударів в 1 хвилину. Надлишкове вегетативне забезпечення діяльності оцінювали, якщо у обстежених відбувався підйом АДс більш ніж на 20 мм рт. ст. і збільшення ЧСС більше ніж на 30 уд/хв. Недостатнім ВЗД вважали, якщо у обстежених відзначалося тимчасове падіння с АДс більш ніж на 10-15 мм рт. ст. безпосередньо після вставання.

Для визначення фізіологічних механізмів регуляції ВНС використовували комплекс параметрів статистичного методу аналізу ВП за Р. М. Баєвським [1]. Аналіз вибірки робили зі 100 кардіоінтервалів. За числовим записом ВП аналізували: моду (M_0), амплітуду моди (A_{M_0}), варіаційний розмах (ΔX). Крім того обчислювали ряд вторинних показників: вегетативний показник ритму (ВПР), індекс вегетативної рівноваги (ІВР), показник адекватності регуляторних процесів (ПАРП), індекс напруження регуляторних систем (ІН).

Для статистичного аналізу даних використовували дескриптивну статистику. Всі розрахунки виконували у програмі

SPSS 9.0 for Windows. Для порівняння розподілу часток двох або більше змінних використовували χ^2 -тест. Кореляційний аналіз виконували за Пірсоном (для даних, що виражені в інтервальной шкалі) та за Спірменом (для даних, що виражені не в інтервальной шкалах).

Результати дослідження. Найчастіше у хворих переважав симпатикотонічний тип ВТ, що підтверджувалося ВІК ($8,6 \pm 1,3$) ум. од. (рис. 1).

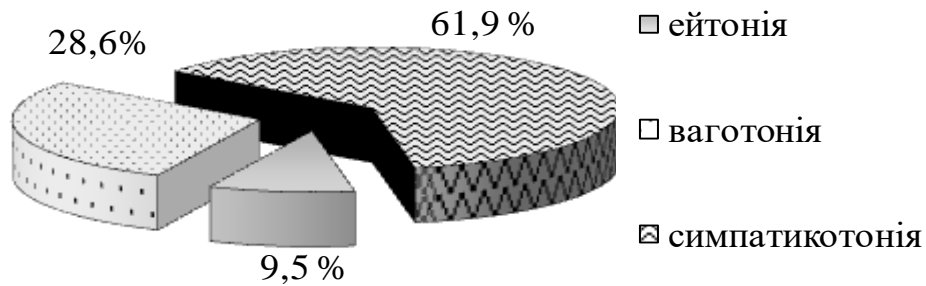


Рис. 1. Частота розподілу хворих за типом вегетативного тону

Причому частота виявлення симпатикотонії зростала з віком хворих ($r=0,43$; $p=0,003$), тобто з віком зростала активність ерготропних реакцій.

Ваготонія ($-8,4 \pm 1,6$) ум. од. спостерігалася в 2,1 рази рідше ($\chi^2=8,1$; $p=0,004$), ейтонія виявлялася лише у поодиноких хворих (9,5 %).

Статистично значущих гендерних особливостей ВТ серед цих хворих не виявлено.

Характеристика діяльності нервової і гуморальної ланок регуляції при дисбалансі у ВНС надана у табл. 1.

Таблиця 1.

Характеристика діяльності нервової і гуморальної ланок регуляції при дисбалансі у ВНС

Показник, од. вимірювання	Контрольні показники	Ваготонічний тип ВТ (n=12)	Симпатикотонічний тип ВТ (n=26)
Мо, с	$0,80 \pm 0,04$	$0,89 \pm 0,02^1$	$0,73 \pm 0,02$
АМо, %	$40,9 \pm 2,3$	$42,9 \pm 0,8$	$47,1 \pm 0,5^2$
ΔX , с	$0,21 \pm 0,01$	$0,23 \pm 0,01$	$0,18 \pm 0,01^1$
ІВР, ум. од.	$206,0 \pm 92,7$	$192,8 \pm 11,4$	$266,3 \pm 11,4^1$

Примітки: 1. ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$ – рівень вірогідності розходжень між показниками хворих та осіб контрольної групи.
2. ¹ – $p < 0,001$ – рівень достовірності змін між показниками пацієнтів з ваготонічним і симпатикотонічним ВТ

Надані дані свідчать, що парасимпатикотонія була обумовлена функціональним напруженням гуморального каналу регуляції, з підвищенням Мо на 10,1 % ($p < 0,05$), що вказує на відсутність оперативної реакції ВНС.

Зсув ВТ у бік симпатикотонії супроводжувався недостатністю парасимпатичного відділу ВНС, зі зниженням ΔX на 14,3 % ($p < 0,05$) та зростанням активності симпатичного відділу ВНС на 13,2 % ($p < 0,01$). При цьому досить закономірним є і зростання ІВР, яке підтверджує наявність гіпертонузу симпатичного відділу ВНС при симпатикотонії в порівнянні з ваготоніками ($p < 0,001$).

Характер участі автономного і центрального рівнів регуляції серцевим ритмом хворих при дисбалансі у ВНС представлені в таблиці 2, з якої видно, що симпатикотонія супроводжувалася напруженням центральних механізмів регуляції, що підтверджується зростанням ПАРП на 20,0 % ($p < 0,05$) та в 1,7 рази – ІН ($p < 0,001$).

Таблиця 2.

Характер участі автономного і центрального рівнів регуляції серцевим ритмом хворих при дисбалансі у ВНС

Показник, од. вимірювання	Контрольні показники	Ваготонічний тип ВТ (n=12)	Симпатикотонічний тип ВТ (n=26)
ВГР, ум. од.	$7,8 \pm 0,8$	$5,1 \pm 0,3^2$	$7,8 \pm 0,3$
ПАРП, ум. од.	$52,5 \pm 6,0$	$48,7 \pm 1,4$	$65,6 \pm 1,6^1$
ІН, ум. Од	$110,1 \pm 19,3$	$109,7 \pm 7,3$	$185,1 \pm 8,3^3$

Примітка: 1. ¹ – $p < 0,05$; ² – $p < 0,01$; ³ – $p < 0,001$ – рівень вірогідності розходжень між показниками хворих та контрольної групи

В умовах ваготонії у хворих в 1,5 рази знижувалася активність автономного контуру регуляції ($p < 0,01$).

Характер реагування ВНС на пробу у третини пацієнтів з ваготонічним типом був у межах норми, що свідчило про стійкі гомеокінетичні реакції, декілька частіше спостерігався ваготонічний тип, тобто підвищена ВР (табл. 3.).

Симпатикотонічний тип мав місце у поодиноких випадках.

За наявності симпатикотонічного типу ВТ, навпаки, у переважній більшості пацієнтів ВР характеризувалася зниженням ваготонічних і підвищенням симпатичних впливів, тобто мало місце зниження ВР, що свідчило про порушення взаємодії трофотропних і ерготропних структур з перенапруженням останніх.

Таблиця 3.

Характеристика вегетативної реактивності у обстежених хворих

Вихідний ВТ	Вихідний рівень ЧП, уд/хв	Тип ВР					
		нормальний		ваготонічний		симпатикотонічний	
		ЧСС	n (%)	ЧСС	n (%)	ЧСС	n (%)
ейтонія n = 4	81,0±2,7	72,0±6,0	50,0	65,0±5,0	50,0	-	0
ваготонія n = 12	75,2±2,5	58,5±1,0	33,3	60,4±3,4	41,7	84,0±6,0	25,0
симпатотонія n = 26	90,2±1,9	62,7±2,7	11,5	69,3±5,2	11,5	93,3±1,5	77,0

При вивченні особливостей адаптаційних процесів у ВНС шляхом оцінки ВЗД встановлено, що адекватно реагували на фізичне навантаження менше половини хворих з дисбалансом у ВНС, зокрема, третина пацієнтів з ваготонічним типом ВТ та поодинокі хворі з симпатикотонією (рис. 2.).

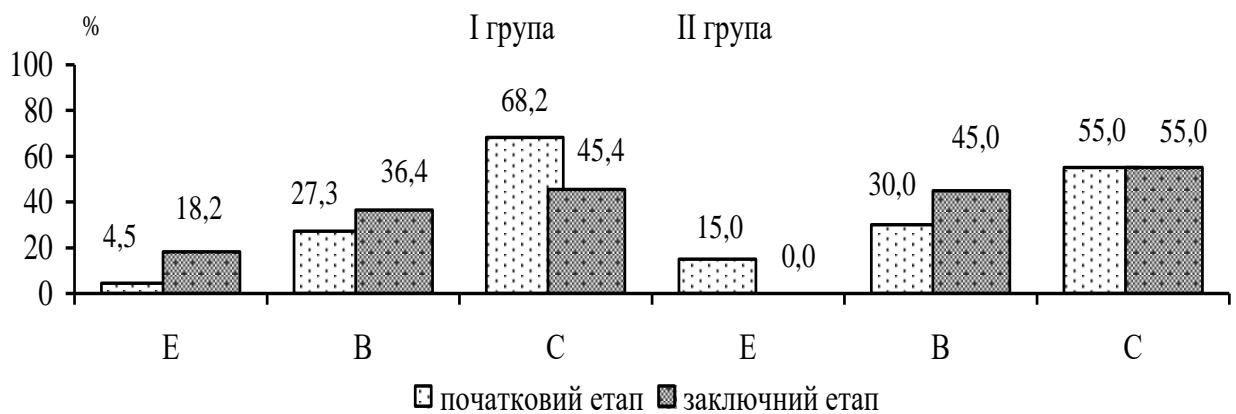


Рис. 2. Структура типів вегетативного забезпечення фізичної діяльності хворих

Більш характерним для пацієнтів з ваготонією було недостатнє ВЗД, що вказувало на порушення вегетативної рефлексорної захисної регуляції внаслідок недостатньої активності симпатичного відділу ВНС та переваги парасимпатичних впливів.

Серед пацієнтів з симпатотонічною спрямованістю ВТ переважало надлишкове ВЗД, тобто мала місце неадекватна подразнику відповідь, яка свідчила про напруження адаптаційних процесів з обмеженням її резервів. Майже у чверті хворих було недостатнє ВЗД, причому у 11,5 % з них спостерігався асимпатикотонічний варіант, який характеризувався зниженням АСд і АДд при нормальній або прискореній ЧСС та свідчив про недостатню активізацію симпатичної ланки ВНС, необхідну для адаптації до навантаження.

Отже, в цілому виявлені зміни свідчать про порушення адаптаційно-трофічної функції ВНС у хворих на остеоартрит колінного суглобу.

Цей факт враховувався при розробці комплексу фізичної реабілітації, який включав освітню програму, лікувальну гімнастику і масаж.

Теоретична частина програми загальною тривалістю 8 тижнів виконувалася груповим способом, тричі на місяць, включала 6 тем, які охоплюють основні питання, що стосуються чинників ризику і прогнозу даного захворювання, основних механізмів його прогресування, а також основ застосування різних засобів фізичної реабілітації. Частина часу при виконанні теоретичної програми приділялася освоєнню пацієнтами елементів вправ, що плануються до використання в практичній частині програми.

Практична частина програми здійснювалася малогруповим способом і включала поетапне застосування статичного (2 тижні), динамічного (6 тижнів), активного (8 тижнів) і проприоцептивного нервово-м'язового (12 тижнів) стретчинга з використанням вправ з пружними стрічками і дозованим обтяженням. Крім стретчинга комплекс лікувальної гімнастики включав вправи на рівновагу і ходьбу з підведенням коліна, боком, назад тощо.

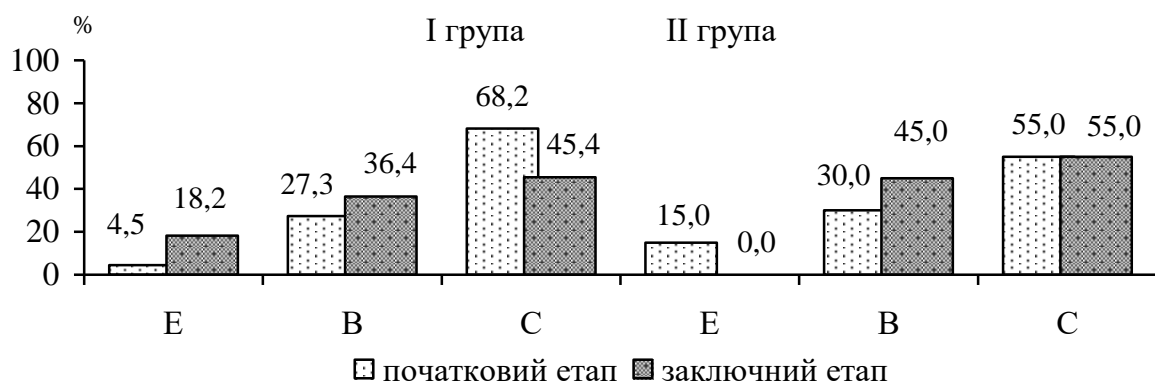
З масажних технологій в програмі використовувалося поєднання сегментарного масажу зі шведською технікою, яка передбачає комбінування класичних масажних прийомів з рухом суглоба. Масаж проводився через день протягом двох місяців в два етапи з перервою між ними 2 тижні. Сегментарний масаж здійснювався з впливом на рефлексогенні зону нижніх кінцівок на рівні спинномозкових сегментів Th-9-S-5, а також на ділянки локалізації рефлексорних змін в області ураженої кінцівки. При використанні масажу за шведською методикою область масажу охоплювала верхню третину гомілки і стегно. Спеціальний вплив на суглоби здійснювали з третьої процедури, починаючи з місць, де больові відчуття виявляються менше.

Загальна тривалість комплексної програми склала 9 місяців, після чого хворим надавалися рекомендації щодо виконання самостійних занять.

Для вивчення ефективності програми всі пацієнти розділені на 2 групи: I – 22 хворих, які пройшли весь курс розробленої програми, II – 20 хворих, яким застосовувалися комплекси лікувальної гімнастики і сегментарний масаж 2 рази на рік курсом по 10 днів за планом диспансерного спостереження.

Ефективність розробленої програми вивчена через 12 місяців. Результати оцінювали як добрі при нормалізації показників функціонального стану ВНС, задовільним результат вважали при сталому його покращенні. Незадовільними вважали результати при погіршенні показників.

В результаті проведених реабілітаційних заходів спостерігалася тенденція до зростання кількості хворих з ейтонією та зменшення – з симпатикотонічним типом ВТ (рис. 3).



Примітки: Е – ейтонія; В – ваготонія; С – симпатикотонія

Рисунок 3. – Динаміка розподілу хворих за типом вегетативного тону при застосуванні комплексної програми фізичної реабілітації

У хворих II групи спостерігалася тенденція до зростання кількості хворих з ваготонією та зменшення – з симпатикотонічним типом ВТ.

Після застосування програми фізичної реабілітації у 75,0 % хворих з ваготонічним типом ВТ показник гуморального каналу регуляції нормалізувався, у 25,0 % – виявлена його недостатність, яка не була статистично значущою (табл. 4.)

Таблиця 4

Динаміка змін нервової і гуморальної ланок регуляції при дисбалансі у ВНС при застосуванні комплексної програми

Показник, од. вимірювання	Контрольні показники	Ваготонічний тип ВТ		Симпатикотонічний тип ВТ	
		початковий етап	заключний етап	початковий етап	заключний етап
I група (основна)					
Мо, с	0,80±0,04	0,91±0,01 ²	0,79±0,01 ^{***}	0,72±0,02	0,78±0,01 ^{**}
АМо, %	40,9±2,3	41,7±0,9	42,9±0,6	46,6±0,6 ¹	44,3±0,3 ^{***}
Δ X, с	0,21±0,01	0,24±0,02	0,22±0,005	0,19±0,01	0,21±0,005
ІВР, ум. од.	206,0±62,7	185,1±19,9	197,8±5,4	258,3±12,7	216,1±4,8 ^{**}
II група (контрольна)					
Мо, с	0,80±0,04	0,86±0,03	0,85±0,01	0,73±0,03	0,81±0,02 [*]
АМо, %	40,9±2,3	44,2±1,2	43,8±0,9	47,7±0,9 ²	45,9±0,9 ¹
Δ X, с	0,21±0,01	0,22±0,01	0,23±0,01	0,18±0,01 ¹	0,19±0,01
ІВР, ум. од.	206,0±62,7	200,6±12,4	194,8±12,7	277,1±20,7	248,9±16,8

Примітки: 1. ¹ – p<0,05; ² – p<0,01 – рівень вірогідності розходжень між показниками хворих та осіб контрольної групи. 2. * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 – рівень вірогідності розходжень змін між показниками пацієнтів на початковому та заключному етапах дослідження

Гіперактивність симпатичного відділу ВНС у хворих I групи з симпатикотонічним ВТ знизилася на 4,9 % в порівнянні з початковим етапом (p<0,001), а рівень ІВР – на 16,3 % (p<0,01). При цьому напруження центральних механізмів регуляції суттєво зменшилося, що підтверджується зниженням ПАРП на 12,7 % (p<0,01) та ІН – в 1,3 рази (p<0,001) (табл. 5).

Таблиця 5

Динаміка змін автономного і центрального рівней регуляції у хворих при дисбалансі у ВНС при застосуванні комплексної програми

Показник, од. вимірювання	Контрольні показники	Ваготонічний тип ВТ		Симпатикотонічний тип ВТ	
		початковий етап (n=6)	заключний етап (n=8)	початковий етап (n=15)	заключний етап (n=10)
I група (основна)					
ВГР, ум. од.	7,8±0,8	4,9±0,5 ²	5,9±0,1 ^{1*}	7,7±0,4	6,3±0,2 ^{**}
ПАРП, ум. од.	52,5±6,0	45,9±1,5	53,5±1,3 ^{***}	65,2±2,3 ¹	56,9±1,1 ^{**}
ІН, ум. Од	110,1±19,3	102,6±12,2	124,6±3,5	181,1±11,3 ²	138,5±3,9 ^{***}
II група (контрольна)					
ВГР, ум. од.	7,8±0,8	5,3±0,3 ²	5,2±0,2 ²	7,9±0,4	6,1±0,3 ^{1/****}
ПАРП, ум. од.	52,5±6,0	51,4±1,9	51,6±1,3	66,1±2,1 ¹	57,0±1,5 ^{***}
ІН, ум. Од	110,1±19,3	116,8±8,0	114,5±7,2	190,5±12,5 ³	153,5±9,2 ^{1*}

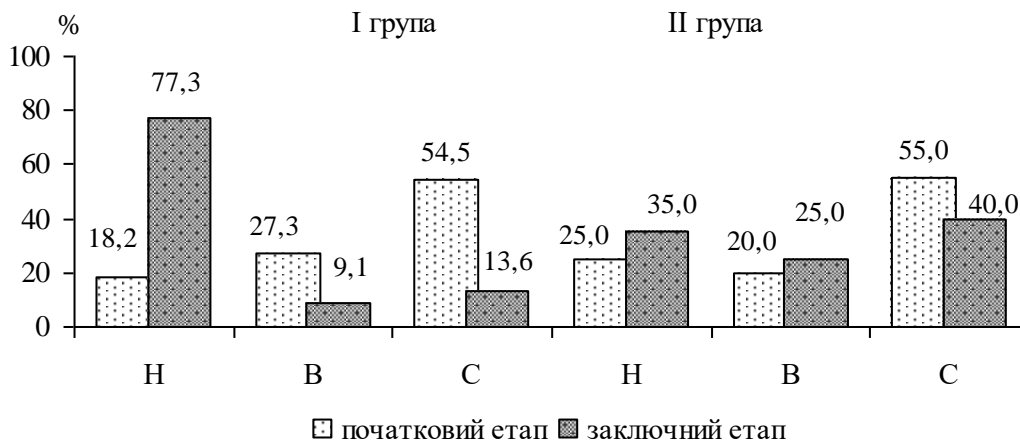
Примітки: 1. ¹ – p<0,05; ² – p<0,01; ³ – p<0,001 – рівень вірогідності розходжень між показниками хворих та контрольної групи

2. * – p<0,05; ** – p<0,01 *** – p<0,001 – рівень вірогідності розходжень змін між показниками пацієнтів на початковому та заклучному етапах дослідження

В умовах ваготонії активність автономного рівня регуляції зросла на 16,9 % (p<0,05), вплив центральних механізмів залишався в межах нормальних показників.

У II групі статистично значущі зміни нервової ланки спостерігалися у хворих з симпатикотонічним ВТ (див. табл. 4.). При цьому в динаміці спостереження підвищена симпатикотонічна активність та недостатня ваготонічна – суттєвих змін не зазнавали. Однак недостатня активність автономної регуляції поглиблювалася, на що вказувало зниження рівня ВГР в 1,3 рази в порівнянні з початковим етапом спостереження (p<0,001), хоча рівень напруження центральної регуляції зменшився.

У I групі кількість пацієнтів з нормальним типом ВР збільшилася в 4,2 рази ($\chi^2=13,1$; p=0,0003), при зниженні кількості хворих з симпатотонічним типом ВР в 4 рази ($\chi^2=6,47$; p=0,01), (рис. 4.).



Примітки: Н– нормальні; В – ваготонічні; С – симпатикотонічні

Рис. 4. Динаміка змін структури типів вегетативного реагування хворих при застосуванні комплексної програми

В контрольній групі спостерігалася лише тенденція до зростання кількості пацієнтів з нормальним ВР та зменшення їх зі зниженою ВР.

Після виконання програми фізичної реабілітації кількість пацієнтів I групи з нормальним ВЗД збільшилося в 3,5 рази ($\chi^2=7,62$; p=0,006), за рахунок зменшення кількості хворих з надлишковим та недостатнім ВЗД (рис. 5.).

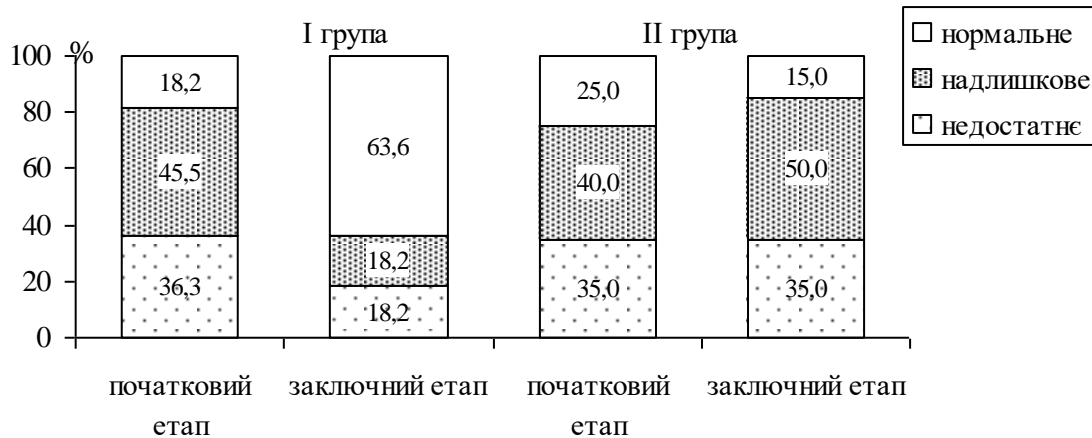


Рис. 5. Динаміка змін структури типів вегетативного забезпечення фізичної діяльності хворих при застосуванні комплексної програми

В контрольній групі після закінчення курсу фізичної реабілітації спостерігалася тенденція до зменшення кількості пацієнтів з нормальним типом ВЗД за рахунок збільшення надлишкового типу ВЗД

Висновки.

1. Остеоартрит колінних суглобів у 90,5 % хворих супроводжується вегетативним дисбалансом, переважно з симпатичною спрямованістю, яка зростає з віком хворих, супроводжується напруженням центральних механізмів вегетативної регуляції, зниженням ВР при надлишковому ВЗД, що свідчить про напруження адаптаційних процесів з обмеженням її резервів

2. Адаптація серцево-судинної системи при парасимпатикотонії здійснюється в умовах дефіциту автономної регуляції, функціонального напруження гуморального каналу регуляції, недостатнього ВЗД.

3. Розроблена програма фізичної реабілітації, яка включає теоретичну підготовку пацієнтів загальною тривалістю 8 тижнів, лікувальну гімнастику, з поетапним застосуванням статичного, динамічного, активного і проприоцептивного нервово-м'язового стретчинга з використанням вправ з пружними стрічками і дозованим обтяженням, вправи на рівновагу і ходьбу. З масажних технологій в програмі використовувалося поєднання сегментарного масажу зі шведською технікою.

4. В результаті проведених реабілітаційних заходів зменшилася кількість пацієнтів з вегетативним дисбалансом, у 75,0 % хворих з ваготонічним типом ВТ відновлена функція гуморального каналу регуляції, активність автономного рівня регуляції зросла на 16,9 % ($p < 0,05$).

5. Застосування комплексу фізичної реабілітації у хворих з симпатикотонічним ВТ сприяло зменшенню гіперактивності симпатичного відділу ВНС, зменшенню напруження центральних механізмів регуляції.

6. Після виконання програми фізичної реабілітації кількість пацієнтів з нормальним типом ВР збільшилася в 4,2 рази ($\chi^2=13,1$; $p=0,0003$), при зниженні кількості хворих з симпатотонічним типом ВР в 4 рази ($\chi^2=6,47$; $p=0,01$). Нормальне ВЗД спостерігалася в 3,5 рази частіше ($\chi^2=7,62$; $p=0,006$), за рахунок зменшення кількості хворих з надлишковим та недостатнім ВЗД.

Література

1. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
2. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика. / Под ред. А. М. Вейна. – М.: Медицинское информационное агентство, 2000. – 752 с.
3. Валькова Н. Ю. Количественная оценка вегетативной регуляции: методология, системное исследование влияния внешних и внутренних факторов : Автореф. дис. док. биол. наук 03.00.13/ Валькова Надежда Юрьевна. Архангельск, 2007. – 42 с.
4. Лебець І. С. Роль вегетативної нервової системи в мікроциркуляторних порушеннях при остеоартрозі в підлітків / І. С. Лебець, Н.С. Шевченко, О. В. Матвієнко // Здоровье ребенка – 2013. – № 1 (44). – С. 27-30.
5. Самосюк Н. И. Некоторые структурно-функциональные особенности вегетативной нервной системы и их диагностика в клинической практике при лечении и реабилитации больных различного профиля с вегетативными нарушениями. / Н. И. Самосюк, И. З. Самосюк, Е. Н. Чухраева, В. А. Жуков // Journal of Education, Health and Sport. – 2015. – № 5(3). – С.103-165. DOI: 10.52815
6. Сокрут В. Н. Вегетативный паспорт и реабилитационный диагноз в артрологической практике / В. Н. Сокрут, О. П. Сокрут, О. В. Синяченко // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2016. – № 1 (21). – С. 45-51.
7. Berenbaum F. The brain-joint axis in osteoarthritis: nerves, circadian clocks and beyond / F. Berenbaum, Q. J. Meng // Nat Rev Rheumatol. – 2016. – Vol. 12(9). – P. 508–516.
8. Fisher J. P. Autonomic control of the heart during exercise in humans: role of skeletal muscle afferents. / Fisher J. P. // Exp. Physiol. – 2014. – Vol. 99(2). – P. 300-305. doi: 10.1113/expphysiol.2013.074377.
9. Iba K. Control of bone remodeling by nervous system. Nerve distribution and pain in bone tissue / K. Iba, T. Yamashita //

Clin Calcium. – 2010. – Vol. 20. – № 12. – P. 1793-1799.

10. Jänig W. Acute inflammation in the joint: its control by the sympathetic nervous system and by neuroendocrine systems /W. Jänig, P. G. Green // Auton. Neurosci. – 2014. –Vol. 182. – № 5. – P. 42-54.

11. Klerk B. M. No clear association between female hormonal aspects and osteoarthritis of the hand, hip and knee: a systematic review / B. M. de Klerk, D. Schiphof, F. P. Groeneveld, B. W. Koes [et al.] // Rheumatology (Oxford). –2009. – Vol. 48(9). – P. 1160-1165.

12. Mano T. Sympathetic neural influence on bone metabolism in microgravity (Review) T. Mano, N. Nishimura, S. Iwase //Acta Physiol. Hung. –2010. – Vol. 97 (4). – P. 97354-9761.

13. Marenzana M. Sympathetic nervous system and bone adaptive response to its mechanical environment / M. Marenzana, C. J. Chenu // Musculoskelet Neuronal Interact. – 2008. Vol. 8(2). – P. 111-120.

14. Muschter D. Sympathetic Neurotransmitters Modulate Osteoclastogenesis and Osteoclast Activity in the Context of Collagen-Induced Arthritis/ D. Muschter, N. Schäfer, H. Stangl, R. H. Straub, S. Grässel //PLoS ONE. – 2015. – Vol. 10(10). – e 0139726.

15. Williamson J. W. The relevance of central command for the neural cardiovascular control of exercise / J. W. Williamson // Exp. Physiol. – 2010. – Vol. 95(11). – P. 1043–1048.

Бондаренко В. В.
Національна академія внутрішніх справ

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПРАЦІВНИКІВ ПІДРОЗДІЛІВ ПАТРУЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ

Здійснено аналіз керівних документів, що регламентують організацію фізичної підготовки працівників Національної поліції України. Висвітлено специфіку загальної фізичної підготовки та тактики самозахисту поліцейських у системі службової підготовки.

Встановлено, що основними напрямками удосконалення фізичної підготовки працівників поліції є розробка новітніх методик навчання з урахуванням сучасних світових тенденцій та шляхів розвитку фізичної культури та спорту; спонукання працівників до самостійного навчання; посилення контролю та відповідальності поліцейських за рівень власної фізичної підготовленості.

Ключові слова: фізична підготовка, службова підготовка, патрульна поліція.

Бондаренко В. В. Особенности физической подготовки сотрудников подразделений патрульной полиции.

Осуществлен анализ руководящих документов, регламентирующих организацию физической подготовки работников Национальной полиции Украины. Освещены специфика общей физической подготовки и тактики самозащиты полицейских в системе служебной подготовки.

Установлено, что основными направлениями совершенствования физической подготовки сотрудников полиции является разработка новейших методик обучения с учетом современных мировых тенденций и путей развития физической культуры и спорта; побуждения работников к самостоятельному обучению; усиление контроля и ответственности полицейских за уровень собственной физической подготовленности.

Ключевые слова: физическая подготовка, служебная подготовка, патрульная полиция.

Bondarenko V. V. Peculiarities of physical training of employees of units of patrol police.

The article substantiates the importance of physical training for employees of the patrol police units. The analysis of the guidance documents regulating the specifics of physical training of the employees of the National Police of Ukraine is carried out. The peculiarities of general physical training and tactics of self-defense of policemen in the system of professional training are highlighted.

Based on the analysis of the professional program of initial training of police officers who were first taken to service in the police and the content of disciplines of vocational and practical training, it was determined that the basics of self-defense and methods of physical impact are studied by listeners at tactical training sessions. Their further improvement takes place during physical training sessions in the police training system.

It was stated that the current provisions on the organization of professional training of National Police officers of Ukraine reduced the total hours allocated to physical training. Decrease occurred due to the allocation of general physical training for self-mastery by the police. In general, patrol police inspectors (second category of police officers) provide 108 hours per year for physical training.

The results of the final inspections show that reducing the number of hours for physical training does not contribute to the development of the physical qualities of the police.

It is established that at the level of organizational measures the main directions of improvement of physical training of police officers are the development of the newest methods of teaching taking into account the current world trends and ways of development of physical culture and sports, encouraging employees to self-study, strengthening control and responsibility of the police for their own physical fitness.

Key words: physical training, training, patrol police.

Постановка проблеми. Професія поліцейського визначається підвищеною складністю та вимагає розвитку не лише