

Білий В. В., Рідковець Т. Г.  
Національний університет фізичного виховання та спорту України

## МЕХАНІЗМИ ЗНИЖЕННЯ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ В ЛЮДЕЙ ХВОРИХ НА ЕСЕНЦІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

У статті подані та науково обґрунтовані механізми зниження артеріального тиску у людей хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію. Проаналізовані різні методики та програми фізичної реабілітації, виявлені та рекомендовані найбільш доступні та універсальні засоби реабілітації, використання яких призводить до нормалізації артеріального тиску.

**Ключові слова:** артеріальна есенціальна гіпертензія, ендотеліальна дисфункція, фізична реабілітація, сауна, ортостатичне тренування, аеробне та силове навантаження, координація, високогір'я.

**Белый В. В., Ридковец Т. Г.. Механизмы снижения артериального давления у больных эссенциальной гипертензией средствами физической реабилитации.** В статье представлены и научно обоснованы механизмы снижения артериального давления у людей больных эссенциальной артериальной гипертензией. Проанализированы различные методики и программы физической реабилитации, обнаружены и рекомендованы наиболее доступные и универсальные средства реабилитации, использование которых приводит к нормализации артериального давления.

**Ключевые слова:** артериальная эссенциальная гипертензия, эндотелиальная дисфункция, физическая реабилитация, сауна, ортостатическая тренировка, аэробная и силовая нагрузка, координация, высокогорье.

**Bilyi Volodymyr V., Ridkovets Tamara G. Blood pressure reduction mechanisms in patients with essential hypertension by means of physical therapy.** This article has presented scientific-based mechanisms of reduction of blood pressure in patients with essential hypertension. Various techniques and physical therapy programs was analyzed. It has been recommended the most accessible and universal means of physical therapy which leads to normalization of blood pressure. It has been found that endothelial dysfunction leads in the pathogenesis of hypertension. As the result of the endothelial dysfunction the secretion of vasodilators is reduced. The sedentary lifestyle, violation of diet, work and rest regime causes the endothelial dysfunction.

Physical rehabilitation program should be built with the use of influencing to the mechanisms of lowering blood pressure. Such as the reducing of cardiac output, reducing the activity of the sympathetic nervous system, reducing of the total peripheral vascular resistance, increasing the baroreceptors sensitivity and reducing the plasma volume.

It is recommended to use the cyclic and strength exercises to influence to the mechanisms of lowering blood pressure. Intense exercise can stimulate the activity of the sympathetic nervous system and the renin-angiotensin-aldosterone system in such a way that the hypotensive effect of physical activity of less intensity has increases. Complex using of this exercises and using of the sauna as thermo-contrast method of rehabilitation can achieve a more pronounced lowering effect of catecholamines and plasma volume. Means of physical rehabilitation that require high concentration and neuro-emotional stress endowed powerful adaptation incentive to train the sympathetic nervous system. Therefore, the physical rehabilitation program should be supplemented by coordination kinds of physical activity. To train the mechanisms of the orthostatic vessels reaction and to increase the sensitivity of baroreceptors the physical exercise should be used with different starting position.

Using of these means of physical rehabilitation will lead to a reduction in blood pressure by influencing to the mechanisms of lowering blood pressure.

**Key words:** arterial essential hypertension, endothelial dysfunction, physical therapy, sauna, orthostatic training, aerobic and power loads, coordination, highlands.

**Актуальність.** Артеріальна гіпертензія - стійке підвищення артеріального тиску (АТ) від 140/90 мм рт.ст. і вище. Це порушення спостерігається у чверті дорослого населення багатьох країн, в тому числі держав Східної Європи [3]. В Україні хворих на артеріальну гіпертензію налічується більше 11 млн. і ця цифра невпинно зростає [9]. Слід зазначити, що 95 % діагностованих випадків гіпертензії припадає на так звану есенціальну гіпертензію, або первинну артеріальну гіпертензію [13].

Артеріальна гіпертензія є фактором ризику розвитку більшості, якщо не всіх, серцево-судинних захворювань і ниркової недостатності. Імовірність розвитку хвороби серця подвоюється при підвищенні артеріального тиску на кожні 20/10 мм рт.ст. [3]. Таким чином, люди з помірно підвищеним артеріальним тиском (від 140/90 до 160/95 мм рт.ст.) мають подвійний ризик серцевих та цереброваскулярних захворювань в порівнянні з нормотензивними людьми [8]. У зв'язку з цим проблему профілактики, лікування та реабілітації хворих з патологією серцево-судинної системи слід розглядати не тільки як медичну, але і як соціально-економічну [2].

Останні десятиріччя позначилися значними позитивними досягненнями у лікуванні хворих на артеріальну гіпертензію, серед них - зменшення частоти виникнення гострих ускладнень та збільшення тривалості життя [9]. Та для підтримки належного терапевтичного ефекту потрібне тривале, а в деяких випадках і довічне застосування антигіпертензивних препаратів. Цим визначається все зростаюча роль немедикаментозних методів, в тому числі і лікувальних фізичних факторів, в профілактиці, лікуванні та реабілітації хворих з серцево-судинними захворюваннями [10]. Фізичні фактори не чинять побічної дії, не викликають інтоксикацій, алергічних реакцій та не призводять до кумуляції [2].

**Мета та завдання дослідження.** Метою нашого дослідження був підбір засобів фізичної реабілітації для людей хворих на есенціальну гіпертензію відповідно механізмів зниження артеріального тиску.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Аналіз даних літератури показав, що більш ефективним є комплексний

підхід засобів фізичної реабілітації для людей хворих на есенціальну гіпертензію. Найбільш ефективною буде програма, заснована на знаннях механізмів зниження артеріального тиску.

Ще в ранніх дослідженнях (Steinhaus, 1933) вказувалося, що атлети мають нижчий артеріальний тиск, ніж люди з малорухливим способом життя [8].

Багато показників, що визначають рівень артеріального тиску (серцевий викид, системний судинний опір, об'єм циркулюючої крові і ниркова регуляція водно-електролітного балансу) знаходяться під впливом нейрокринних і ендокринних чинників [1, 3]. Далі у статті ми розглянемо кожен фактор окремо, і визначимо, якими методами фізичної реабілітації можемо на нього впливати з метою нормалізації підвищеного тиску.

**Вегетативна регуляція.** Для швидкої реакції і здатності до мобілізації зусиль в ситуації, коли необхідно уникнути небезпеки, потрібна система, яка шляхом швидкого викиду гормонів дозволить ініціювати в організмі скоординовану серію процесів. Для цього чудово підходять наднирники, зокрема мозкова речовина надниркових залоз. Адреналін має необхідну потужну дію, а час його існування нетривалий. Він забезпечує дуже швидку мобілізацію організму до стресу [14]. Тому інтенсивні фізичні навантаження можуть привести до зниження рівня катехоламінів у відповідь на задане абсолютне навантаження [15].

Основним компонентом автономного контролю під час занять фізичними вправами є адренергічна активність, яку можна оцінити у людини шляхом вимірювання електричної активності поверхневих симпатичних нервів (наприклад неінвазивною методикою варіабельності ритмів серця), або визначенням змісту адреналіну і норадреналіну в крові. Виявлено, що кліренс адреналіну в усьому організмі збільшується на 15% при низькій інтенсивності фізичних вправ і знижується приблизно на 20% від вихідного рівня після рухової активності з високою інтенсивністю. Під час виконання динамічних вправ спостерігається зростання рівня адреналіну в плазмі в 5 – 10 разів, завдяки збільшенню секреції мозковим шаром надниркових залоз, а не зміною кліренсу [15].

Раніше пацієнтам з високим артеріальним тиском рекомендовали уникати занять силової спрямованості, вважаючи, що це може ще більше підвищувати тиск. Сьогодні ми знаємо, що це не так. Аналізуючи цілий ряд досліджень, присвячених силовим тренуванням, відзначається зниження систолічного і діастолічного тиску на 3 мм рт. ст. або на 2 – 4% як у осіб з нормальним, так і з підвищеним артеріальним тиском. Хоча ці зміни не такі істотні, як можна очікувати при використанні занять аеробної спрямованості, поєднання занять силової і аеробного характеру забезпечить адитивний вплив на зниження артеріального тиску. При правильному виконанні силових вправ регулярні силові тренування ведуть до зниження артеріального тиску. З метою безпеки доцільно уникати підняття максимальної ваги, а також виконувати інтенсивні ізометричні вправи [4].

**Серцевий викид** або хвилиний об'єм є добутком частоти серцевих скорочень й ударного об'єму. Ударний об'єм (VO) - кількість крові, яка викидається при кожному скороченні серця, тобто різниця між кінцево-діастолічним і кінцево-систолічним об'ємами. Серцева діяльність регулюється як внутрішньо, так і зовнішньо. Внутрішня регуляція серцевої діяльності (переднавантаження і постнавантаження) - є результатом нормальних функціональних характеристик серця і не залежить ні від центральної нервової, ні від гормональної регуляції [13]. Але ми можемо впливати на переднавантаження та постнавантаження за допомогою зміни внутрішнього грудного тиску та венозного повернення крові до серця. Якщо збільшується венозне повернення, то збільшується і кінцево-діастолічний об'єм, який розтягує стінки шлуночків, тобто збільшує кінцево-діастолічний об'єм [13].

Вплив рухової активності на артеріальну гіпертензію почали досліджувати ще в 1960р. Отримані результати свідчать про те, що рухова активність може привести до нормалізації артеріального тиску в осіб, які страждають на артеріальну гіпертензію [14]. Варто враховувати, що рухова активність може призводити до підвищення артеріального тиску одразу після навантаження, і це нормально, оскільки під час виконання фізичних вправ потреба у кисні, поживних речовинах та виведенні кінцевих продуктів метаболізму значно збільшується. Систолічний тиск підвищується на 8 - 12 мм рт.ст. при кожному збільшенні метаболічного еквівалента (MET) відносно показника в спокої. Один MET - це кількість споживаного кисню в стані спокою. При рухової активності, що дорівнює 2 MET, потрібно вдвічі більше кисню [4]. Використовуючи метод підрахунку метаболічних еквівалентів, можна розрахувати різні комбінації навантаження для досягнення необхідного мінімуму. При поєднанні навантаження середньої і високої інтенсивності цільовим мінімумом повинні бути 450-470 MET/тиждень. Нетренованим людям слід починати з нижньої межі цього інтервалу на початку тренувальної програми і просуватися до верхньої межі в міру підвищення фізичної працездатності [3].

Зовнішня регуляція - включає нервовий (симпатичний, парасимпатичний) і гормональний контроль. Швидка реакція на стрес, або як її називають «реакція нападу чи втечі» відіграла важливу роль в житті людства протягом всієї історії його існування [15]. **Симпатична стимуляція** може збільшити серцевий викид на 50 - 100% в порівнянні з його показником в стані спокою, тоді як парасимпатична стимуляція здатна знизити його всього на 10 - 20%. Потужна парасимпатична стимуляція здатна знизити ЧСС на 20 - 30 уд.хв., однак на ударний об'єм впливає неслильно [13].

Хоча збільшення рівню адреналіну може спостерігатися і при значному психічному навантаженні, він набагато менше того рівня, який спостерігається під час фізичного навантаження [15]. Але людина знаходиться в стані неусвідомленого чи усвідомленого стресу протягом значно більшого періоду часу, ніж в стані високої фізичної активності, при цьому немає підвищеної потреби в доставці кисню. Регулярна дія стресу викликає збільшення частоти підвищення рівня вмісту адреналіну і більш високий рівень концентрації кортизолу, що викликає збільшення загального периферичного опору і, таким чином, артеріального тиску. При зниженні рівня стресу відбувається зворотне [4]. Якщо ж залишаються чинники, що змушують вегетативну нервову систему постійно стимулювати симпатичний відділ, відбувається зменшення потужності регуляції серцево-судинної системи, збільшення фракції викиду лівого шлуночка та підвищення тону судин, що є найбільш несприятливим для стану регуляторних систем [7].

Таким чином для зменшення ударного об'єму серця і зниження тону судин необхідно корегувати спосіб життя, що б знизити хронічну активність симпатичної нервової системи.

Доведено, що після разового фізичного навантаження відбувається зниження симпатичної нервової активності, що є важливим чинником у виникненні гіпотензії, і можливо, в хронічному зниженні артеріального тиску після фізичного навантаження [4, 14].

**Об'єм циркулюючої крові і ниркова регуляція водно-електролітного балансу.** Ренін-ангіотензин-альдостеронова система (РААС) і передсердно-натрійуретичний механізм - впливають на просвіт судин і підвищують виділення води і натрію нирками [13].

Підвищений артеріальний тиск виявляють юксагломерулярні комплекси нирок, які знижують секрецію реніну. Знижена концентрація реніну зменшує конверсію ангіотензину в ангіотензин I і ангіотензин II. Зменшення кількості ангіотензину II викликає розширення судин, а також знижує секрецію альдостерону наднирниками. Зменшення кількості альдостерону зменшує реабсорбцію натрію в нирках, тому з сечею виводиться більше натрію і води. Зниження артеріального тиску є результатом розширення судин та зменшення об'єму циркулюючої крові при виведенні води з сечею [13]. Інтенсивні фізичні навантаження можуть стимулювати діяльність симпатичної нервової системи і системи ренін-ангіотензин-альдостерон в такій мірі, що підвищується гіпотензивний вплив фізичних навантажень меншої інтенсивності [3].

Безсумнівний інтерес для осіб, які страждають на артеріальну гіпертензію, представляє вплив термоконтрастних процедур на системний артеріальний тиск [11, 13]. Теплова стійкість організму визначається головним чином реакцією системи кровообігу. Даний факт, підкреслює необхідність лікарського контролю і самоконтролю під час прийому сауни [11]. Оскільки у хворих на гіпертонічну хворобу хвилинний об'єм серця під дією лазні істотно не підвищувався ( $P > 0,2$ ), а частота пульсу значно збільшувалася ( $P < 0,001$ ), то, отже, ударний обсяг серця знижувався. Периферичний опір під дією лазні зменшується завдяки розширенню судин шкіри, слизової оболонки дихальних шляхів і поверхневих судин м'язів [11].

У хворих на гіпертонічну хворобу систолічний тиск безпосередньо після сауни знижувався в середньому на 11,8 мм рт.ст. ( $P < 0,001$ ), а діастолічний тиск - в середньому на 14,6 мм рт.ст. ( $P < 0,01$ ). Виражене зниження артеріального тиску у хворих на гіпертонічну хворобу спостерігали і деякі інші автори (A.Eiealo, 1956; F.Dorachner, 1961; H.Klimsler-liandig, 1964), у здорових людей зниження артеріального тиску було несуттєвим. Тому вважають, що лазня призводить до нормалізації артеріального тиску, тобто знижує підвищений артеріальний тиск і підвищує знижений артеріальний тиск [11]. Протягом декількох днів щоденний вплив високої температури навколишнього середовища призводить до зниження симптомів, таких, як головний біль, запаморочення, судороги та ортостатична гіпертензія. Найбільш інтенсивна акліматизація до теплового навантаження спостерігається в перший тиждень [14].

Після акліматизації підвищується ефективність реакції потовиділення – потовиділення починається при більш низькій температурі тіла, максимальна інтенсивність тривалого потовиділення збільшується. Втрати електролітів знижуються. Внаслідок акліматизації потреба в поновленні запасів солей знижується, а рідини збільшується [14]. Підвищення осмолярності позаклітинної рідини «вмикає» почуття спраги і секрецію вазопресивного гормону [13].

Причиною серйозних ускладнень під час прийому сауни є декомпенсація серцево – судинної системи, латентно протікаючи захворювання міокарду і порушення правил прийому процедур [11]. Нами виявлене поширене порушення правил прийому сауни. Люди з підвищеним артеріальним тиском починають теплові процедури з неадекватним дозуванням (від 10 до 20 хвилин в першому заході), без попереднього прогріву в душі. Слід врахувати, що даний об'єм теплового навантаження є надмірним. Необхідно рекомендувати прийом сауни розпочинати з більш короткого заходу (до 5 хвилин), а при достатній підготовленості другий і третій захід можуть бути збільшені до 10 хвилин. Важливо також застосовувати контрастне охолодження між термонавантаженням в сауні в режимі 2 по 5-10 хв з 5-хвилинним відпочинком, оскільки це спричиняє меншу гіпертермію і створює поступовий адаптаційний стимул. Результати проведення досліджень свідчать про те, що м'язове тренування сприяє більш економічному функціонуванню механізмів фізичної терморегуляції, а процес акліматизації протікає легше і швидше у фізично підготовлених людей [11, 13].

**Системний судинний опір.** На судинний опір впливає симпатична система, рН крові (кисень та вуглекислий газ), азот, наявність ендотеліальної дисфункції, а також реакція навантаження-розслаблення [5, 13].

Нервова регуляція симпатичним відділом іннервує всі кровоносні судини тіла, за винятком капілярів, прекапілярних сфінктерів і більшості метартеріол. Зміна активності симпатичної нервової системи дозволяє збільшити або зменшувати опір кровотоку [13]. Зниження загального периферичного опору супроводжується, або не супроводжується підвищенням об'єму серцевого викиду при помірних фізичних навантаженнях (70% від максимальних аеробних можливостей). У той же час при слабкому фізичному навантаженні (50% максимальних аеробних можливостей) не спостерігалося змін периферичного опору на тлі або достовірного зниження обсягу серцевого викиду, або на тлі збереження його в колишніх межах [2].

Оскільки під час виконання фізичного навантаження необхідний більший кровоток, організм повинен автоматично зменшити рівень опору кровотоку в кровоносних судинах працюючих м'язів, щоб задовольнити цю вимогу. Таким чином, підбір вправ має базуватись на принципі розширення максимальної кількості судин із залученням великої кількості м'язів. Тоді діастолічний тиск повинен знижуватися [4].

Серцево-судинна система створена для транспорту поживних речовин до кожної клітини, відповідно підвищення або зниження метаболічних речовин істотно, і локально впливають на системний судинний опір [4]. Кисень і вуглекислий газ впливають на рН крові. Якщо рН підвищується (що обумовлено зниженням  $CO_2$  в крові, то хеморецептори довгастого мозку впливають на судиноруховий центр зменшуючи симпатичну стимуляцію кровоносних судин, що і знижує периферичний опір. Зниження рН крові (обумовлене підвищенням  $CO_2$  в крові) є наслідком зниження кровотоку в легенях. Знижений кровоток є наслідком зниження артеріального тиску і серцевого викиду, обумовленим зниженим периферичним опором, ударним об'ємом та пульсом [13]. Таким чином навантаження (фізичне, температурне і хімічне) допомагає збільшити або зменшити наявність певних газів в крові, і безпосередньо впливає на посвітити судин. Відповідно підбір засобів і методів фізичної реабілітації

повинен здійснюватися з урахуванням загального (середнього) судинного опору, що б викликати переважне розширення судин людини. [4].

У хворих з артеріальною гіпертензією знижується вміст кінцевих метаболітів оксиду азоту. Це пов'язане з оксидантним стресом і ендотеліальною дисфункцією, яка є однією з найбільш ранніх фаз в патогенезі гіпертонічної хвороби [1].

Тренувальні заняття підвищують щільність капілярів в тренуваних м'язах, які сприяють зниженню загального периферичного опору за рахунок збільшенню басейну судин. Подібно аеробним навантаженням, заняття силового характеру можуть знижувати рівень гормонів стресу, що в свою чергу, знижує загальний периферичний опір [4].

**Реакція-навантаження розслаблення** є характерною особливістю гладком'язових клітин. Коли об'єм крові різко знижується, артеріальний тиск також знижується, викликаючи зменшення сили, що діє на клітини гладкої мускулатури. В результаті, протягом кількох хвилин гладенькі м'язи скорочуються, запобігаючи зниженню артеріального тиску. При швидкому підвищенні об'єму крові, наприклад під час трансфузії, артеріальний тиск збільшується і гладка мускулатура кровеносних судин розслабляється [13].

#### **Механізми зниження артеріального тиску**

Артеріальний тиск можна знизити, змінивши спосіб життя, або за допомогою фармакотерапії. Артеріальний тиск помірно знижується у людей, які обмежували споживання солі, збільшували вживання калію, знижували вживання алкогольних напоїв, займалися зменшенням маси тіла, засновували дієту на жирах риби, збільшували фізичну активність і відмовлялись від паління [3].

До механізмів зниження артеріального тиску слід віднести [1, 4, 5]:

- зниження об'єму плазми;
- зниження серцевого викиду;
- зниження активності симпатичної нервової системи;
- зниження загального опору периферичних судин;
- підвищення чутливості бароцепторів;
- нормалізація функції ендотелію.

Варто підкреслити, що вплив на кожен механізм пов'язаний з впливом на інший механізм. Особливо таке комплексне вплив виражено при використанні методів фізичної реабілітації та природних факторів природи. З цього програма фізичної реабілітації повинна призводити до зниження симпатичної стимуляції в спокої і точнішою активації симпато-адреналової системи при фізичних і емоційних навантаженнях. Це знизить судинний опір і серцевий викид. Для усунення надлишку плазми і ендотеліальної дисфункції необхідно корегувати харчування - нормалізація рівнів вуглеводів, жирів і антиоксидантів [1, 3, 5].

Для зниження активності симпатичної нервової системи в програмі фізичної реабілітації підійдуть фізичні вправи, спрямовані на розвиток всіх п'яти фізичних якостей. Багато досліджень, що стосуються вивчення симпатичної активності, яка визначається за рівнем норадреналіну в плазмі, вказують на її істотне зниження у пацієнтів з гіпертензією після курсу фізичних тренувань. Інтенсивність навантаження має досягати 60% від максимальних можливостей у слабо тренуваних, та 80 % у добре тренуваних людей один або декілька раз за тренування [2].

Незважаючи на велике значення аеробного навантаження для фізичної активності, анаеробне навантаження також стає більш популярним. На даний момент його можна вважати цінним доповненням до традиційних тренувань витривалості. Анаеробне навантаження збільшує м'язову силу і витривалість, функціональні можливості, незалежність і якість життя [3]. **Аеробна** спрямованість фізичних навантажень в середньому знижує систолічний та діастолічний артеріальний тиск на 10,8 і 8,2 мм рт. ст. [14]. Збільшення м'язової сили веде до підвищення рухової ефективності, збільшення потужності і поліпшення нервово-м'язової координації, що позитивно впливає на баланс процесів збудження і гальмування [4]. **Анаеробне** тренування знижує артеріальний тиск на 2 - 4% як у осіб з нормальним, так і з підвищеним артеріальним тиском [4]. Важливо також під час виконання вправ знижувати внутрішньочеревний і внутрішньогрудний тиск використовуючи діафрагмальне дихання з видихом на зусилля. Діафрагмальне дихання також покращує венозне повернення до серця, що знижує навантаження на нього, збільшує переднавантаження, і тому знижує артеріальний тиск через передсердно-натрійуретичний механізм [13].

Рекомендують застосовувати специфічні впливи, які допомагають відрегулювати основні процеси у корі великих півкуль, тобто, гальмування та збудження [ 3 ]. Зміна співвідношення цих процесів впливає на нижче розташовані відділи центральної та периферійної системи (її вегетативний відділ), які безпосередньо діють на тонус артерій та артеріол, що в подальшому призведе до тренування структур головного мозку до психоемоційної напруги [6]. Для цього слід додати в програму реабілітації вправи на координацію.

Регулярна практика занять фізичною культурою може сприяти зниженню ризику розвитку ускладнень гіпертонії навіть в тому випадку, якщо не досягнуто нормалізації артеріального тиску. Однак з припиненням занять зникає позитивний ефект досить швидко - через один-три місяці. Nelson з співавт. (1986) вказують, що збільшення кількості занять від трьох до семи в тиждень протягом місяця призводить до додаткового зниження артеріального тиску на 5/2 мм рт.ст. [8].

**Підвищення чутливості барорецепторів.** Барорефлекси пов'язані з короткостроковою регуляцією артеріального тиску [12]. Ці рефлекси (рефлекс сонного синусу і рефлекс дуги аорти) спрямовані на підтримку артеріального тиску у вузькому діапазоні значень. Різде підвищення артеріального тиску збільшує частоту потенціалів дії, що виникають в барорецепторах, що через судиноруховий центр знижує симпатичний вплив на кровеносні судини, а через кардіорегуляторний - підвищує парасимпатичний вплив на серце. При тривалому підвищенні артеріального тиску барорецептори адаптуються до нового рівня тиску, і потім утримують короткострокову регуляцію тиску на новому, більш високому рівні [13].

Як відомо, периферичний опір судинного русла на рівні попереочно-смугастої мускулатури в значній мірі контролюється чутливістю барорефлекторної серцево-легеневої зони. Звідси випливає, що в механізмі антигіпертензивного ефекту фізичних

вправ істотну роль може зіграти підвищення чутливості барорефлекторної зони, яка контролює циркуляцію крові [8]. Для цього будуть ефективні методи ортостатичного тренування. У програму реабілітації слід включити вправи в різних вихідних положеннях - лежачи, сидячи, стоячи. Для більш підготовлених людей можна використовувати вправи з динамічною зміною положення.

В умовах **високогір'я** зниження серцевого викиду в перші тижні перебування супроводжується підвищенням системного артеріального тиску і зниженням еластичності вен, що є фізіологічною реакцією, що компенсує гіпоксію. В умовах середньогогір'я люди з серцево-судинними захворюваннями відчують такий же приріст навантаження на серцево-судинну систему і таке ж зниження витривалості, як і здорові люди. Фізичне навантаження у неакліматизованих жителів рівнини в умовах високогір'я викликає більше виділення адреналіну, ніж в звичайних умовах, і є наслідком підвищеної бета-адренергічної стимуляції. Рівень базального і під навантаженням норадреналіну поступово підвищується і в перші два тижні перебування в умовах високогір'я виявляється в 2 - 3 рази вище ніж в звичайних умовах, після чого починає знижуватися. Через кілька тижнів рівні адреналіну виявляються нижче рівнів, які спостерігаються в звичайних умовах [14].

Проведені нами дослідження дозволили зробити висновки

**Висновки.** В основі патогенезу розвитку артеріальної гіпертензії лежить ендотеліальна дисфункція, наслідком котрої є зменшення секреції вазодилаторів.

Малорухливий спосіб життя, порушення дієти, режиму праці та відпочинку – суттєві чинники у розвитку артеріальної гіпертензії, ендотеліальної дисфункції, атеросклерозу та метаболічного синдрому.

Програму фізичної реабілітації слід будувати з використанням засобів, що впливають на основні механізми зниження артеріального тиску: зниження серцевого викиду, зниження активності симпатичної нервової системи, зниження загального опору периферичних судин, підвищення чутливості барорецепторів, зниження об'єму плазми

Добре себе зарекомендували програми фізичної реабілітації, які включають в себе циклічні і силові вправи. Інтенсивні фізичні навантаження можуть стимулювати діяльність симпатичної нервової системи і системи ренін-ангіотензин-альдостерон в такій мірі, що підвищується гіпотензивний вплив фізичних навантажень меншої інтенсивності. У комплексі з застосуванням сауни як термо-контрастного методу реабілітації можна досягти більш вираженого ефекту зниження катехоламінів та об'єму плазми крові. Потужним адаптаційним стимулом для тренування симпатичної нервової системи наділені засоби фізичної реабілітації які вимагають підвищеної концентрації та нервово-емоційної напруги. Тому програма фізичної реабілітації має бути доповнена складно-координаційними видами фізичної активності. А для підвищення чутливості барорецепторів доцільно використовувати фізичні вправи із різного вихідного положення для тренування ортостатичних механізмів реакції судин.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективою подальшого дослідження буде вивчення впливу складно координаційних та ортостатичних вправ у комплексі фізичної реабілітації людей хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію.

Актуальним є дослідження впливу засобів фізичної реабілітації та виявлення серед них найбільш ефективних, які зменшують оксидантний стрес та відновлюють функцію ендотелію. Розв'язання даного завдання є актуальним для профілактики й лікування як артеріальної гіпертензії так і метаболічного синдрому в цілому.

#### Література

1. Герасимчук Н. Н. Вазоактивный пул оксида азота у больных с артериальной гипертензией и избыточной массой тела / Н. Н. Герасимчук // Кровообіг та гемостаз. – 2008. – № 3. – С. 21–26.
2. Дедковская Н., Влияние лечебной физической культуры в комплексе с аутогенной тренировкой на нормализацию артериального давления. Материалы III научно-методической конференции студентов факультета "Рекреации, физической реабилитации и спортивной медицины" (12–14 апреля 2000 года) Киев, Украина, 2000 'Олимпийская литература' С. 18–24.
3. Джон Кэмм Болезни сердца и сосудов– Руководство Европейского общества кардиологов: / A. John Camm, Thomas F. Luscher, Patrick Serruys.– Blackwell Publishing LTD, 2011 ISBN–13: 978–1405126953
4. Дивайн Джоун Г. Программа действий при повышенном артериальном давлении / Джоун Г. Дивайн; пер. С англ. Г. С. Гончаренко. – К.: Олимп. л.–ра, 2009. – 160с.
5. Дисфункция эндотелия и артериальная гипертензия / [С.П.Власова, М.Ю.Ильченко, Е.Б.Казакова, и др. ]; под редакцией П.А.Лебедева —Самара : ООО «Офорт», 2010.–192 с. : ил.
6. Жукова Л. Б. Використання психофізіологічних критеріїв для оцінки ефективності фізичної реабілітації осіб молодого віку в початковими стадіями артеріальної гіпертонії // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : Зб. наук. пр. – Харків, 2001 – № 20. – с. 18–23.
7. Каменська, Е. П. Варіабельність серцевого ритму при лікуванні артеріальної гіпертензії метопрололом та еналаприлом [Текст] : автореф. дис... канд. мед. наук: 14.01.11 / Е.П. Каменська; Харк. держ. мед. ун-т. – Х., 2001. – 17 с. : іл. – Бібліогр.: с.14–
8. Клеру Ж. Физическая активность и гипертония // Профилактика заболеваний средствами физической культуры: Зарубежный опыт. – М., 1992. – Вып. 1 – С. 17 – 28.
9. Кліщунова, Ю. А. Варіабельність серцевого ритму та ендотеліязалежні фактори гемостазу і фібринолізу у хворих на симптоматичну ренопаренхіматозну артеріальну гіпертензію і медикаментозні шляхи їх корекції [Текст] : автореф. дис. . канд. мед. наук: 14.01.11 / Ю.А. Кліщунова ; Запорізь. мед.акад. післядиплом. освіти МОЗ України, Запорізь. держ. мед. ун-т. – Запоріжжя, 2012. – 24 с. – Бібліогр.: с. 17–20.
10. Мирошников А. Б. Влияние физической реабилитации с применением статодинамического метода на качество жизни и психическое состояние больных артериальной гипертензии /А. Б. Мирошников, А. В. Смоленский, В. П. Зайцев //Спортивный психолог,2013. – №3(30). – 55–58с.
11. Соболевский В. И. Влияние сауны на сердечно-сосудистую систему и работоспособность спортсменов: автореф. дис. канд. мед. наук : 03.00.03. – Тарту. – 1980. – 24 с.

12. Baroreflex sensitivity in children, adolescents // KLINISCHE PADIATRIE [Текст] : zeitschrift fur Klinik und Praxis. - Stuttgart ; New York : Georg Thieme Verlag. - ISSN 0900-8690. - 2006p. Bd. 218 N 4.
13. Anatomy and Physiology: / Rod R. Seeley, Trent D. Stephens, Philip Tate. / – McGraw Hill, 2003 / – 1223p.
14. Michael L. Heart Disease and Rehabilitation / Pollock, Donald H. Schmidt. / – Human Kinetics, 1999 / – 406p.
15. William J. The endocrine system in sport and exercise: / Kraemer, Alan D. Rogol. / ; New York – Blackwell Publishing LTD, 2005 / – 600p. стр.197–200

Бут К.В.

### СТАН ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

У статті проаналізована характеристика існуючого стану професійно-прикладної фізичної підготовки у студентів технічних спеціальностей та наводяться пропозиції щодо її удосконалення у вищому навчальному закладі. Намітилась тенденція до більш глибокого осмислення сутності призначення професійно-прикладної фізичної підготовки. Її вважають не тільки дієвим засобом розвитку професійно актуальних здібностей в структурі фахової освіти, але все частіше наголошують про набуття професійно-прикладної фізичної культури статусу загальнолюдської культури як компоненту духовного світу людини при інтеграції до професійної діяльності.

**Ключові слова:** професійно-прикладна фізична підготовка, студенти, вищий навчальний заклад.

**Бут К.В. Состояние профессионально-прикладной физической подготовки у студентов технических специальностей.** В статье проанализирована характеристика существующего состояния профессионально-прикладной физической подготовки у студентов технических специальностей и приводятся предложения по ее усовершенствованию в высшем учебном заведении. Намечалась тенденция к более глубокому осмыслению сущности назначения профессионально-прикладной физической подготовки. Ее считают не только действенным средством развития профессионально актуальных способностей в структуре специального образования, но все чаще отмечают о получении профессионально-прикладной физической культуры статуса общечеловеческой культуры как компонента духовного мира человека при интеграции в профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** профессионально-прикладная физическая подготовка, студенты, высшее учебное заведение.

**But K. State of professionally applied physical preparation of student of technical specialities.** In this article analyzed the characteristics of the current state of professionally applied physical preparation of students of technical specialities and provided suggestions for improvement of it in higher education.

Nowadays there is a trend towards better understanding of the nature of the appointment of professionally applied physical preparation. It is considered not only an effective means of development of professional skills in the structure of special education, but make emphasis on the acquiring professional-applied physical preparation the status of general human culture as a component of the human mind with integration into the profession.

Qualitative organization of professionally applied physical preparation will ensure improving overall professional preparation if:

- identify professional-applied physical preparation in the context of values general culture of Ukrainian society and culture of a particular person;
- system of professionally applied physical preparation will perform a function of integration of gnostic, object-practical, motivational and sociological components professionally of oriented educational and production process;
- psychological and pedagogical models professionally applied physical preparation specific profile specialties used as normative bases in the realization of management activities in the development of leading motor skills, pedagogical functions and improving professional motor skills;
- implement more comprehensive objective means of determining the performance of training in terms of professional applied orientation of profession which was chosen by students of specialized classes, lyceum, professional schools, colleges or university as well as future students of university;
- greater use of innovative pedagogical and production technologies of pedagogical professional applied physical preparation (multipurpose simulators, technical controls of the movements of the joints etc.) that transform external factors training into a coherent set of physiological, educational, medical and biological conditions of harmonious development of each individual pupil and then student in the educational structure of the educational system of continuous education.

**Key words:** professionally applied physical preparation, students, university, institution of higher education.

**Постановка проблеми.** Сучасний фахівець будь-якої сфери професійної діяльності – це особа, рівень якої відповідає стандартам надійності та конкурентоспроможності на світовому ринку праці. У зв'язку з цим, одним із пріоритетних напрямів зростання освітнього простору України слід вважати необхідність створення умов для підвищення якості професійної підготовки насамперед у вдосконаленні функціонування системи ланок багатоступеневої неперервної освіти. Важливе місце у формуванні особистості фахівця та його професійних здібностей посідають фізична культура і спорт, а саме професійно-прикладна фізична підготовка (ППФП), яка повинна сприяти оволодінню і досягненню оптимального рівня дієздатності та готовності до високопродуктивної трудової діяльності. Особливої актуальності дана проблема набуває у зв'язку з необхідністю забезпечення збалансованої політики у сфері спорту, про що постійно наголошується на конференціях і нарадах міністрів спорту європейських країн та підкреслюється все зростаюча роль соціальної й освітньої функції