

**ВИВЧЕННЯ ПОСТОКЛЮЗІЙНОЇ ВАЗОМОТОРНОЇ РЕАКЦІЇ
ПЛЕЧОВОЇ АРТЕРІЇ У ДІВЧАТ У ПРОЦЕСІ СИСТЕМАТИЧНОГО
ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ****Н. В. Богдановська, Г. М. Святодух, М. В. Маліков***Запорізький національний університет
вул. Жуковського, 66, Запоріжжя 69063, Україна
e-mail: nvmalikov@mail.ru*

Результати експериментального обстеження практично здорових дівчат у віці від 18 до 22 років, які систематично піддаються впливу фізичних навантажень, дозволили констатувати наявність тісної функціональної залежності між характером постоклюзійної вазомоторної реакції їхнього організму та рівнем фізичної підготовленості. Доведено, що найбільші значення відносного приросту діаметра плечової артерії, лінійної та об'ємної швидкості кровотоку обстежених дівчат на піці штучно створеної реактивної гіперемії реєструються на підготовчому етапі, який характеризується оптимальною формою адаптації організму до систематичної м'язової діяльності та найвищим рівнем фізичної підготовленості. Отримані дані є певним доповненням до існуючих теоретичних уявлень про особливості судинних реакцій організму осіб, які систематично піддаються впливу фізичних навантажень значного обсягу й інтенсивності та можуть бути підставою щодо оптимізації системи фізіологічного контролю за їх функціональним станом і рівнем функціональної підготовленості.

Ключові слова: серцево-судинна система, реактивна гіперемія, вазомоторна реакція, фізична підготовленість, дівчата, фізичні навантаження.

На сьогодні залишаються актуальними експериментальні дослідження, спрямовані на вивчення особливостей адаптації організму до різноманітних чинників зовнішнього середовища, зокрема до фізичних навантажень різного характеру [1, 2]. Особлива увага при цьому надається дослідженню основних фізіологічних механізмів пристосування до систематичної м'язової роботи різного обсягу й інтенсивності та пошуку об'єктивних фізіологічних критеріїв оцінки ефективності адаптаційних процесів. На думку багатьох авторів, особливості вазомоторної судинної реакції на подразливі впливи можна розглядати як індикатори поточного функціонального стану організму, а також його основних видів життєдіяльності [3, 4, 5]. Зокрема, доведено, що в осіб з різними формами патології системи кровообігу реєструються відмінні від фізіологічної норми певні особливості в характері регуляції судинних реакцій організму. Поряд із цим, практично невивченим є питання стосовно цього для осіб, які систематично піддаються впливу фізичних навантажень різного обсягу й інтенсивності [6]. Очевидно, знання загальних закономірностей зміни в характері регуляції судинних реакцій організму залежно від поточного стану життєдіяльності мають важливе значення для створення реальних засобів ранньої діагностики їх функціонального стану та своєчасного впровадження відповідних корекційних заходів. Актуальність і безумовна практична значущість цієї проблеми стали передумовами для проведення даного дослідження.

Відповідно до вищевикладеного, нами було проведено медико-біологічне обстеження 14 практично здорових дівчат у віці 18-22 років (які систематично займаються волейболом) на трьох етапах експерименту: закінчення підготовчого періоду, середина і закінчення змагального періоду.

У процесі обстеження за допомогою методу ультразвукової доплерографії [7] в усіх дівчат реєстрували значення діаметра плечової артерії (D_p , мм), максимальної лінійної швидкості кровотоку (V_{max} , мл/с) і об'ємної швидкості кровотоку (V_{vol} , л/хв) у стані відносного спокою і після штучно створеної реактивної гіперемії. Останню відтворювали після оклюзії судин у ділянці верхньої третини плеча. Для цього на плече досліджуваної руки накладали пневматичну манжету, в якій створювали тиск на 20 мм рт.ст. більший за системний артеріальний. Тривалість оклюзії становила 5 хвилин. Постоклюзійну вазомоторну реакцію плечової артерії оцінювали відповідно до значень відносного приросту вказаних параметрів (у % початкових значень D_p , V_{max} і V_{vol}).

Усі одержані в ході роботи дані були оброблені з використанням статистичного пакету Microsoft Excel.

Аналізові зміни основних параметрів, що характеризують особливості вазомоторної реакції плечової артерії у дівчат-спортсменок, передували результати порівняльного аналізу величин використаних у роботі параметрів, зареєстрованих у дівчат-волейболісток і їхніх однолітків, які систематично не навантажуються фізично.

Як показали одержані дані, опубліковані в одній із попередніх наших робіт, практично за всіма показниками (значення D_p , V_{max} і V_{vol} у стані відносного спокою, після штучно створеної гіперемії, а також за значеннями відносного їх приросту) обстежені спортсменки мали статистично достовірні більш високі значення вказаних параметрів [8]. Зроблений нами висновок про оптимальну вазомоторну реакцію плечової артерії дівчат-спортсменок з вираженою вазодилататорною спрямованістю узгоджується із загальноприйнятою думкою щодо позитивного впливу систематичних фізичних навантажень на рівень функціонального стану серцево-судинної системи організму. Поряд із цим, безперечно, актуальними є дослідження особливостей динаміки цієї реакції в осіб, що займаються тим чи іншим видом спортивної діяльності, у процесі тривалого впливу фізичних навантажень великого обсягу і високої інтенсивності.

Як показали результати проведеного дослідження, найвищі, статистично достовірні, значення діаметра плечової артерії (D_p) були зареєстровані нами всередині змагального періоду, що характеризується, як відомо, певним зниженням загальної функціональної підготовленості організму (табл. 1).

Також найвищими виявились усередині змагального періоду величини D_p і після проведення тесту з реактивною гіперемією. Проте порівняльний аналіз значень відносного приросту D_p , зареєстрованих на різних етапах експерименту, дав змогу констатувати таке. Статистично достовірні найвищі значення DD_p ($33,67 \pm 3,21\%$) були відзначені нами на першому етапі експерименту (закінчення підготовчого періоду), а найнижчі ($14,20 \pm 1,14\%$) – усередині періоду змагань.

Враховуючи одержані дані, а також той факт, що період підготовки характеризується досягненням найвищих значень фізичної працездатності й підготовленості, можна припускати наявність досить тісної залежності між цими параметрами і характером вазомоторної

Таблиця 1

Значення діаметра плечової артерії (D_p , см) в обстежених дівчат на різних етапах експерименту ($M \pm m$)

Параметри дослідження	Закінчення підготовчого періоду	Середина періоду змагань	Закінчення періоду змагань
Стан відносного спокою, см	$0,32 \pm 0,01$	$0,40 \pm 0,01^{***}$	$0,36 \pm 0,01^{*...}$
Після оклюзійної гіперемії, см	$0,43 \pm 0,01$	$0,46 \pm 0,01^{**}$	$0,42 \pm 0,01^{*...}$
Відносний приріст, %	$33,67 \pm 3,21$	$14,20 \pm 1,14^{***}$	$18,79 \pm 2,69^{***}$

Примітка: Тут і далі *, **, *** - достовірні відмінності (відповідно $p < 0,05$; $0,01$; $0,001$) щодо значень, зареєстрованих на початку підготовчого періоду; *, **, *** - достовірні відмінності (відповідно $p < 0,05$; $0,01$; $0,001$) щодо значень, зареєстрованих усередині періоду змагання.

реакції плечової артерії, а також розглядати особливості названої реакції як один із адаптивних механізмів серцево-судинної системи організму до систематичної м'язової роботи.

Практично аналогічні результати були зареєстровані нами і при аналізі особливостей зміни величин максимальної лінійної швидкості кровотоку в плечовій артерії (V_{\max}).

Відповідно до даних, представлених в табл. 2, найвищі значення V_{\max} у стані відносного спокою після тесту реактивної гіперемії спостерігалися знову всередині періоду змагання. Цікаво, що найменші величини V_{\max} були зафіксовані після закінчення періоду підготовки – $41,81 \pm 1,51$ см/с.

Незважаючи на це, найвищі значення відносного приросту V_{\max} після проведення тесту з реактивної гіперемії реєструвалися в кінці підготовчого періоду або на рівні оптимальних значень фізичної підготовленості і становили $109,65 \pm 4,59\%$.

Досить цікавими виглядали також результати аналізу динаміки значень об'ємної швидкості кровотоку (V_{vol}).

Як видно з табл. 3, статистично достовірні більш високі значення цього показника у стані відносного спокою і після штучно створеної реактивної гіперемії реєструвалися в кінці підготовчого періоду (відповідно $1,28 \pm 0,02$ л/хв і $3,44 \pm 0,05$ л/хв). Найвищими на цьому етапі експерименту, як і у випадку з D_p та V_{\max} , виявилися і величини відносного приросту V_{vol} – $169,15 \pm 7,69\%$.

Отже, аналіз одержаних в ході дослідження експериментальних матеріалів дозволив констатувати таке.

По-перше, нам вдалося зареєструвати доволі тісну функціональну залежність між рівнем фізичної підготовленості обстежених дівчат і характером постоклюзійної вазомоторної реакції плечової артерії. За значеннями всіх використаних у роботі параметрів (D_p , V_{\max} і V_{vol}) найбільше виражена позитивна реакція з очевидним вазодилататорним ефектом спостерігалася в кінці підготовчого періоду (високий рівень функціональної підготовленості), а найменш сприятлива – всередині періоду змагання (найнижчий рівень фізичної підготовленості).

По-друге, результати дослідження показали, що процес пристосування організму до фізичних навантажень йде шляхом зниження діаметра плечової артерії і максимальної лінійної швидкості кровотоку, що забезпечує, зрештою, максимальну судинну реакцію на подразнювальний зовнішній вплив. Підтвердженням цього слугують достовірно більш високі значення відносного приросту вказаних показників після тесту з реактивною гіперемією.

Таблиця 2

Значення максимальної лінійної швидкості кровотоку (V_{\max} , см/с) в обстежених дівчат на різних етапах експерименту ($M \pm m$)

Параметри дослідження	Закінчення підготовчого періоду	Середина періоду змагання	Закінчення періоду змагання
Стан відносного спокою, см/с	$20,17 \pm 0,98$	$22,90 \pm 0,40^{**}$	$21,14 \pm 0,41 \cdot \cdot$
Після оклюзійної гіперемії, см/с	$41,81 \pm 1,51$	$44,89 \pm 0,61^*$	$42,38 \pm 0,75 \cdot \cdot$
Відносний приріст, %	$109,65 \pm 4,59$	$96,63 \pm 3,84^*$	$101,13 \pm 4,13$

Таблиця 3

Значення об'ємної швидкості кровотоку (V_{vol} , л/хв) в обстежених дівчат на різних етапах експерименту ($M \pm m$)

Параметри дослідження	Закінчення підготовчого періоду	Середина періоду змагання	Закінчення періоду змагання
Стан відносного спокою, л/мін	$1,28 \pm 0,02$	$0,98 \pm 0,03^{***}$	$1,12 \pm 0,03^{***} \cdot \cdot \cdot$
Після оклюзійної гіперемії, л/мін	$3,44 \pm 0,05$	$2,49 \pm 0,07^{***}$	$2,89 \pm 0,08^{***} \cdot \cdot \cdot$
Відносний приріст, %	$169,15 \pm 7,69$	$156,34 \pm 5,81$	$160,80 \pm 9,88$

У цілому результати проведеного дослідження дали змогу зареєструвати певні особливості постоклюзійної вазомоторної реакції плечової артерії у дівчат, які піддаються систематичним фізичним навантаженням. Це є певним доповненням до існуючих теоретичних уявлень відносно особливостей регуляції судинних реакцій організму на різних етапах адаптаціогенезу та підставою для корекції системи фізіологічного контролю за функціональним станом і рівнем фізичної підготовленості осіб, систематично виконуючих м'язову роботу різного обсягу й інтенсивності.

1. Агаджанян Н.А. Стресс и теория адаптации. Оренбург: ИПК ГОУ ОГ, 2005. 190с.
2. Маликов Н.В., Богдановская Н.В. Современные проблемы адаптации. Запорожье: ЗНУ, 2007. 257с.
3. Мазур Н.А. Дисфункция эндотелия, монооксид азота и ишемическая болезнь сердца // Терапевтический архив. 2003. №4. С84-86.
4. Мойбенко А.А., Павлюченко В.Б., Даценко В.В. и др. Исследование роли эндотелий-зависимых факторов в реализации кардиогенных рефлексов при нормальных и патологических условиях // Физиол. журн. 2000. Т.46. №2. С.19-32.
5. Сагач В.Ф., Базилюк О.В., Коцюруба А.В. Дисфункция эндотелия как следствие изменения его ферментативной активности при артериальной гипертензии // Роль монооксида азота в процессах жизнедеятельности. Минск: Полибиг, 1998. С. 144-146.
6. Чазов Е.И. Вклад нарушений регуляторных механизмов в развитие сердечно-сосудистых патологий // Терапевтический архив. 1999. Т.71. №9. С. 8-12.
7. Иванова О.В., Рогоза А.Н., Балахонова Т.В. и др. Определение чувствительности плечевой артерии к напряжению сдвига на эндотелий как метод оценки состояния эндотелийзависимой вазодилатации с помощью ультразвука высокого разрешения у больных с артериальной гипертензией // Кардиология. 1998. №3. С 37-41.
8. Богдановська Н.В., Маликов М.В. Особливості функціонального стану судинного ендотелію при систематичних фізичних навантаженнях // Физиологічний журнал. 2008. Т.54. №4. С.44-46.

STUDY POSTOCLOYZION VAZOMOTORY REACTION HUMERAL ARTERY AT GIRLS IN PROCESS SYSTEMATIC INFLUENCING PHYSICAL LOADINGS

N. V. Bogdanovska, A. N. Svyatoduh, N. V. Malikov

Zaporizhian National University

66, Zhukovskiyi St., Zaporizhzhya 69063, Ukraine

e-mail: nvmalikov@mail.ru

Results experimental inspection practically healthy girls in age from 18 to 22, which systematic execute physical loadings, allowed to establish presence close functional dependence between character postocloyzion vasomotory reaction their organism and level physical preparedness. It is led to, that most values of relative increase of diameter of humeral artery, speed of blood stream of the inspected girls linear and by volume on pizza artificially created reactive hyperaemia are registered on a preparatory stage which is characterized by the optimum form of adaptation of organism to systematic muscular activity and the greatest level of physical preparedness. Findings feed a confidence to additions to existent theoretical presentations in relation to the features of vascular reactions of organism of persons which systematic execute the physical loadings of considerable volume and intensity and can be foundation in relation to optimization of the physiology checking system after the functional state and level of functional preparedness.

Keywords: cardiovascular system, reactive hyperaemia, vasomotory reaction, physical preparedness, girls, physical loadings.

Стаття надійшла до редколегії 00.00.2008

Прийнята до друку 00.00.2008