

СПОРТИВНА МЕДИЦИНА

© Неханевич О. Б.

УДК 61:796. 015. 6:616. 126. 42:616. 12-008

Неханевич О. Б.

**ОСОБЛИВОСТІ КАРДІОГЕМОДИНАМІКИ У СПОРТСМЕНІВ З ПРОЛАПСОМ
МІТРАЛЬНОГО КЛАПАНУ ЗА ДАНИМИ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ З ФІЗИЧНИМ
НАВАНТАЖЕННЯМ****ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»
(м. Дніпропетровськ)**

Дана робота виконувалась у відповідності з планом науково-дослідної теми «Медико-біологічне забезпечення фізичної реабілітації, спортивних та оздоровчих тренувань» (номер державної реєстрації 0113U007653) кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України».

Вступ. Особливу групу ризику при вирішенні питань допуску до занять спортом складають особи з наявністю пролапсу мітрального клапану (ПМК), який серед спортсменів зустрічається за даними різних авторів з частотою 24-34% [4, 6]. Особи з ПМК мають підвищений ризик серйозних ускладнень, таких як бактеріальний ендокардит, емболічні церебральні ускладнення, порушення ритму серця, серцева недостатність, раптова смерть [2, 13, 16]. Вірогідність настання серцево-судинних ускладнень у осіб з ПМК може збільшуватись при зростанні ступеню ПМК, регургітації на мітральному клапані та міксоматозної дегенерації стулок клапану [7, 12].

Нажаль, найбільш поширений метод неінвазивної візуалізації у кардіології – ехокардіографія (ЕхоКГ), яка в більшості випадків проводиться у стані відносного спокою, не може надати відповідь щодо гострих гемодинамічних зрушень у діяльності серцево-судинної системи під час виконання спортсменами інтенсивних фізичних навантажень [9]. Для вирішення цього завдання в практику увійшла стрес-ехокардіографія. Найбільшого поширення та визнання вона набула при діагностиці ішемічної хвороби серця [1, 5, 10] та серцевої недостатності [3]. Зустрічаються поодинокі роботи, що свідчать про можливість використання стрес-ехокардіографії для оцінки діяльності клапанних структур серця [14, 15].

Інтерес спеціалістів щодо механізмів та шляхів адаптації серця спортсменів з ПМК в умовах підвищеного гемодинамічного навантаження, тобто під час спортивних тренувань, став основою для проведення даного дослідження.

Метою роботи було вивчення характеру порушень кардіогемодинаміки під впливом

фізичних навантажень у спортсменів з ПМК за даними стрес-ехокардіографії.

Об'єкт і методи дослідження. Нами було проведено обстеження 72 спортсменів віком від 9 до 40 років (середній вік склав $23,1 \pm 0,9$ років), які займалися у спортивних секціях Дніпропетровської області і мали спортивну кваліфікацію від 2 дорослого розряду до майстру спорту. На момент початку обстеження спортсмени мали спортивний стаж $9,3 \pm 1,0$ року. Середня тривалість тренувальних занять на тиждень складала в $7,5 \pm 0,8$ години. Комплексне обстеження проводили на загальнопідготовчому етапі базового мезоциклу річної підготовки спортсменів.

ЕхоКГ проводили у стані фізіологічного спокою та після фізичного навантаження на ультразвуковій системі LOGIQ P5/A5 з використанням трансторакального датчика з частотою 2 МГц., в положенні пацієнта лежачи на лівому боці. Вимірювання виконували за короткою та довгою осями з парастернального доступу та в двох- й чотирьохкамерній позиціях з апікального у М- та В-режимах. Застосовували стандартний протокол ЕхоКГ, де поряд з визначенням морфометричних та гемодинамічних показників особливу увагу приділяли стану мітрального клапану (МК). ПМК визначався як провисання однієї або обох стулок мітрального клапану в порожнину лівого передсердя на 2 мм та більше над рівнем мітрального кільця за горизонтальною віссю в парастернальній позиції. Встановлювали ПМК I ступеню при величині провисання 2-5 мм, II – 6-9 мм, III – більше 9 мм. Ступінь мітральної недостатності визначали за величиною регургітації крові через МК (в межах стулок – 0 ступінь, у межах фіброзного кільця – I ступінь, до 1/3 лівого передсердя – II ступінь, до 1/2 лівого передсердя – III ступінь) [11].

Після цього пацієнти виконували навантаження на вертикальному велоергометрі «Kettler X1». Початкове навантаження підбиралось з урахуванням ваги пацієнта й дорівнювало 0,5 Вт/кг. Навантаження на кожному ступені збільшувалось на 0,5 Вт/кг й тривало 2 хвилини. Частота педалювання складала 60

обертів за хвилину. Критеріями припинення навантаження було досягнення клінічних, функціональних чи електрокардіографічних ознак порогу толерантності. Звичайно це відбувалось при досягненні «субмаксимальної» ЧСС: $85\% \cdot (220 - \text{вік})$ [1, 10].

Повторне визначення показників ЕхоКГ проводили одразу після припинення навантаження впродовж 90 с.

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою пакету ліцензійних прикладних програм STATISTICA (6.1, серійний номер AGAR909E415822FA) [8]. Аналізували вид розподілу показників за допомогою W-критерію Шапіро-Уїлка. Визначали достовірності відмінностей між показниками з урахуванням типу розподілу за допомогою t-критерію Стюдента, U-критерію Манна-Уїтні та критерію χ^2 -Пірсона. Для визначення впливу факторів, що досліджувались, на групи обстеження використовували дисперсійний аналіз ANOVA/MANOVA. Пороговим рівнем статистичної значимості отриманих результатів було взято $p < 0,05$.

Робота проводилась з дотриманням нормативних документів комісії з медичної етики, розроблених з урахуванням положень Конвенції Ради Європи «Про захист прав гідності людини в аспекті біомедицини» (1997 р.) та Хельсінкської декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008 р.).

Результати досліджень та їх обговорення.

Нами були обстежені 72 спортсмени, з яких 56,5% займалися ігровими видами спорту (волейбол, баскетбол), 21,7% – складнокоординаційними видами з переважним розвитком гнучкості (спортивна та художня гімнастика), 8,7% – силовими видами, 8,7% – єдиноборствами та 4,4% – з циклічними видами. До основної групи були віднесені 26 (36,1%) спортсменів, у яких за даними ЕхоКГ встановили ПМК, до контрольної групи включили 46 (63,9%) спортсменів без ехокардіографічних ознак ПМК. Пацієнти в групах порівняння не мали статистично значимих відмінностей за віком, статтю та спортивною кваліфікацією ($p > 0,05$), також за даними ЕхоКГ у них не було ознак органічної патології серця.

Всі спортсмени основної групи мали ПМК I ступеня, пролабування стулок в середньому становило $4,2 \pm 0,2$ мм. У стані спокою у представників основної групи відзначалось збільшення швидкості кровотоку та градієнту тиску на МК у порівнянні з контрольною групою ($106,2 \pm 3,7$ см/с та $4,7 \pm 0,3$ мм. рт. ст проти $93,0 \pm 3,6$ см/с та $3,9 \pm 0,2$ мм. рт. ст, $p < 0,05$).

Оцінка морфометричних та кардіогемодинамічних показників серця у стані спокою вказала на зменшення величин кінцево-діастолічного розміру лівого шлуночка (КДР), ударного об'єму (УО), товщини міокарду задньої стінки лівого шлуночка (ТМЗС) та маси міокарду лівого шлуночка (ММЛШ) в основній групі (табл. 1).

Таблиця 1

Кардіогемодинамічні показники за даними ЕхоКГ у стані спокою

Показник	Групи порівняння ($M \pm m$)	
	Основна (n=26)	Контрольна (n=46)
КДР, см	$4,51 \pm 0,07^*$	$4,72 \pm 0,07$
ТМЗС, см	$0,77 \pm 0,01^*$	$0,84 \pm 0,02$
УО, мл	$62,8 \pm 2,0^*$	$68,7 \pm 2,1$
ММЛШ, гр	$142,5 \pm 7,1^*$	$168,3 \pm 9,0$

Примітка: * – $p < 0,05$.

Таблиця 2

Розподіл спортсменів за ступенями ПМК в процесі дослідження, (n = 72)

Ступінь ПМК	До навантаження	Після навантаження
0	46 (63,9%)	38 (52,8%)*
I	26 (36,1%)	26 (36,1%)
II	0	8 (11,1%)*

Примітка: * – $p < 0,05$.

Аналізуючи групи за недостатністю МК, встановили, що ступінь регургітації крові під час систоли у ліве передсердя у стані відносного спокою пропорційно зростав до збільшення величини пролапсу МК. Так, серед спортсменів основної групи статистично значимо було більше осіб з регургітацією II ступеня ($46,2\%$ проти $9,1\%$), а в контрольній – зі зворотною течією крові в межах стулок МК ($50,0\%$ проти $23,1\%$), χ^2 -квадрат Пірсона 13,2, df=2, $p=0,001$.

За іншими показниками статистично значимих відмінностей при ЕхоКГ у стані спокою встановлено не було ($p > 0,05$).

Після виконання стандартного фізичного навантаження кількість спортсменів з ПМК збільшилось до 34 ($47,2\%$). При цьому у 11,1% представників основної групи відмічався ПМК II ступеню (табл. 2).

Після навантаження відмічалось збільшення середньої величини ПМК як в основній, так і в контрольній групах ($5,3 \pm 0,3$ см та $0,05 \pm 0,02$, $p < 0,05$). Збільшення величини пролабування стулок МК в процесі дослідження зображено на рис.

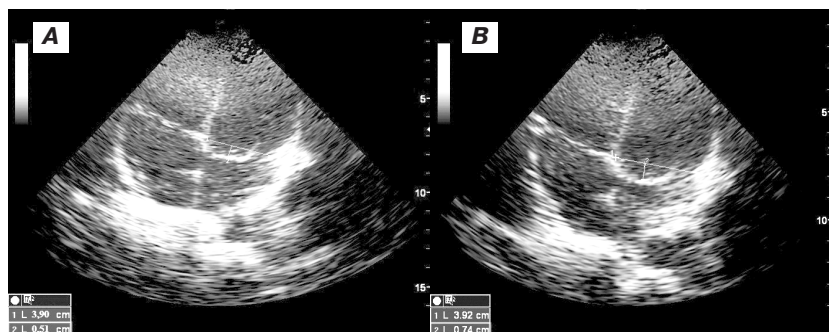


Рис. Збільшення величини пролабування МК після фізичного навантаження (В) у порівнянні зі станом спокою (А) за даними ЕхоКГ.

Примітка: 1 – діаметр кільця МК; 2 – величина пролабування МК.

Ми дослідили перерозподіл пацієнтів в групах порівняння за показником зворотного току крові на МК після виконання фізичного навантаження. Встановлено обтяження регургітації в групах після фізичного навантаження (табл. 3, χ^2 -квдрат Пірсона 12,9, $df=3$, $p=0,005$).

Таблиця 3

Динаміка розподілу пацієнтів в групах порівняння за ступенем мітральної регургітації в процесі дослідження, (n = 72)

Ступінь регургітації на МК	До навантаження	Після навантаження
0	30 (41,7%)	14 (19,4%)
I	26 (36,1%)	32 (44,4%)
II	16 (22,2%)	20 (27,8%)
III	0	6 (8,3%)

Для встановлення впливу ПМК на тяжкість мітральної регургітації під час виконання фізичного навантаження було проведено однофакторний

дисперсійний аналіз, де в якості категоріального фактору було обрано величину приросту ПМК, а в якості залежного фактору – різницю за показником регургітації на МК. Результати аналізу вказують на статистично значимий вплив величини ПМК на тяжкість регургітації при виконанні фізичного навантаження ($f=5,1$, $p=0,03$).

Висновки.

1. Розповсюдженість пролапсу мітрального клапану серед спортсменів складає 36,1%.

2. Встановлено, що у стані спокою рівень мітральної регургітації пропорційно зростає до ступеню пролапсу мітрального клапану.

3. Під час фізичного навантаження збільшується величина пролабування стулок мітрального клапану, що супроводжується збільшенням тяжкості мітральної регургітації. Це необхідно враховувати при побудові тренувально-змагальних навантажень.

Перспективи подальших досліджень полягають у співставленні змін кардіогемодинамічних показників у спокої па після фізичного навантаження в групі спортсменів з наявністю малих аномалій розвитку серця.

Література

1. Болезни сердца и сосудов / Ш. Ахенбах, И. Акин, Т. А. Акснес [и др.]; под ред. А. Д. Кэмм, Т. Ф. Люшер, П. В. Серруис; пер. с англ. под ред. Е. В. Шляхто. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 2289 с.
2. Волосовець О. П. Порухення серцевого ритму та провідності у дітей на фоні пролапсу мітрального клапана / О. П. Волосовець, Ю. О. Марценюк // ПАГ. – 2004. – №3. – С. 10-13.
3. Диагностика сердечной недостаточности с помощью стресс-эхокардиографии / Шуленин К. С., Хубулава Г. Г., Бобров А. Л. [и др.] // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2010. – №3 (31). – С. 21-25.
4. Дорофеева Е. Е. Адаптационные нарушения у спортсменов высокого класса с дисплазией соединительной ткани и их профилактика / Е. Е. Дорофеева // Мат. II Всеукр. з'їзду фахівців із спортивної медицини та лікувальної фізкультури України «Людина, спорт та здоров'я», 3-5 листопада 2008 р., Київ. – 2008. – С. 36-37.
5. Жарикова М. В. Методы комбинированной стресс-эхокардиографии в диагностике стенозирующего атеросклероза коронарных артерий / М. В. Жарикова, Н. Н. Михеев // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2005. – Т. 4. №3. – С. 51-55.
6. Михайлова А. В. Рекомендации по наблюдению за юными спортсменами с синдромом дисплазии соединительной ткани сердца / А. В. Михайлова, А. В. Смоленский // Тезисы конференции «Спортивная медицина. Сочи 2010». – 2010. – С. 146-149.
7. Осовская Н. Ю. Стратификация факторов риска и тактика лечения пациентов с пролапсом митрального клапана / Н. Ю. Осовская, В. К. Серкова // Український медичний часопис. – 2007. – №2 (58). – С. 78-83.
8. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / Халафян А. А. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.
9. Шляхто Е. В. Современные методы оценки прогноза при сердечной недостаточности / Е. В. Шляхто, М. Ю. Ситникова // Журнал сердечная недостаточность. – 2010. – Т. 10, №6. – С. 322-335.
10. European Association of Echocardiography. Stress echocardiography expert consensus statement: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC) / R. Sicari, P. Nihoyannopoulos, A. Evangelista [et al.] // Eur. J. Echocardiogr. – 2008. – Vol. 9. – P. 415-437.
11. Focused update incorporated into the ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease / R. O. Bonow, B. A. Carabello, K. Chatterjee [et al.] // Circulation. – 2008. – Vol. 118 – P. 523-661.
12. Maron B. J. 36th Bethesda Conference: recommendations for eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities / Maron B. J., Zippes D. P. // J Am Coll Cardiol. – 2005. – Vol. 45(8). – P. 845-99.
13. Maron B. J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B. J. Maron, A. Pelliccia // Circulation. – 2006. – Vol. 114., №15. – P. 1633-1644.
14. Piñrard L. Stress testing in valve disease / L. Piñrard, P. Lancellotti // Heart. – 2007. – Vol. 93. – P. 766-772.
15. Prognostic importance of quantitative exercise Doppler echocardiography in asymptomatic valvular aortic stenosis / P. Lancellotti, F. Lebois, M. Simon [et al.] // Circulation. – 2005. – Vol. 112 (9). – P. 1377-82.
16. Sports cardiology essentials / C. E. Lawless, M. J. Ackerman, Ahmed S. [et al.]. – New York : Springer, 2011. – 412 p.

УДК 61:796. 015. 6:616. 126. 42:616. 12-008

**ОСОБЛИВОСТІ КАРДІОГЕМОДИНАМІКИ У СПОРТСМЕНІВ З ПРОЛАПСОМ МІТРАЛЬНОГО КЛАПА-
НУ ЗА ДАНИМИ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ З ФІЗИЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ**

Неханевич О. Б.

Резюме. Метою роботи було вивчення характеру порушень кардіогемодинаміки під впливом фізичних навантажень у спортсменів з пролапсом мітрального клапану за даними стрес-ехокардіографії. Нами було проведено обстеження 72 спортсменів віком від 9 до 40 років. До основної групи були віднесені 26 (36,1 %) спортсменів з пролапсом мітрального клапану. В роботі доведена можливість використання стрес-ехокардіографії з фізичним навантаженням для діагностики порушень кардіогемодинаміки у спортсменів з пролапсом мітрального клапану. Встановлено, що під час фізичного навантаження збільшується величина пролабування стулок мітрального клапану. Це впливає на тяжкість мітральної регургітації, що необхідно враховувати при побудові тренувально-змагальних навантажень в аспекті профілактики гострого фізичного перенавантаження.

Ключові слова: спортсмени, пролапс мітрального клапану, стрес-ехокардіографія, регургітація.

УДК 61:796. 015. 6:616. 126. 42:616. 12-008

**ОСОБЕННОСТИ КАРДИОГЕМОДИНАМИКИ У СПОРТСМЕНОВ С ПРОЛАПСОМ МИТРАЛЬНОГО КЛА-
ПАНА ПО ДАННЫМ ЭХОКАРДИОГРАФИИ С ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ**

Неханевич О. Б.

Резюме. Целью работы было изучение характера нарушений кардиогемодинамики под влиянием физических нагрузок у спортсменов с пролапсом митрального клапана по данным стресс-эхокардиографии. Нами было проведено обследование 72 спортсменов в возрасте от 9 до 40 лет. В основную группу были включены 26 (36,1 %) спортсменов с пролапсом митрального клапана. В работе доказана возможность использования стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой для диагностики нарушений кардиогемодинамики у спортсменов с пролапсом митрального клапана. Установлено, что во время физической нагрузки увеличивается величина пролабирования створок митрального клапана. Это влияет на тяжесть митральной регургитации, что необходимо учитывать при построении тренировочно-соревновательных нагрузок в аспекте профилактики острого физического перенапряжения.

Ключевые слова: спортсмены, пролапс митрального клапана, стресс-эхокардиография, регургитация.

UDC 61:796. 015. 6:616. 126. 42:616. 12-008

**Features Cardiohaemodynamic in Athletes with Mitral Valve Prolapse according Exercise Stress
Echocardiography**

Nekhanovich O. B.

Abstract. *Background.* Particular risk in matters of admission to sports persons up to the presence of mitral valve prolapse, which occurs among athletes according to different authors with a frequency of 24-34 %. People with mitral valve prolapse have an increased risk of serious complications such as bacterial endocarditis, cerebral embolic complications, cardiac arrhythmias, heart failure, sudden death. Echocardiography is the primary method of noninvasive imaging in cardiology. In most cases, it is performed at rest and cannot give an answer to the acute changes in the cardiovascular system during the intense exercise athletes. To solve these problems in practice used stress-echocardiography.

Objective. The aim of the study was to investigate the nature of violations cardiohemodynamics under the influence of physical activity in athletes with mitral valve prolapse according to the stress echocardiography.

Methods. We have examined 72 athletes aged 9 to 40 years. The core group were included 26 (36. 1 %) athletes with mitral valve prolapse. Athletes were determined by echocardiography indices of cardiac hemodynamics at rest and after graduated exercise on a bicycle ergometer.

Results. The degree of regurgitation of blood during systole into the left atrium in a state of relative calm in proportion to the increase in the value increased mitral valve prolapse. Thus, among the core group of athletes was statistically significantly more people with regurgitation grade II (46. 2% vs. 9.1 %), and in control – the return flow of blood within the mitral valves (50.0 % vs. 23.1 %), Pearson's chi-square test 13,2, df=2, p=0,001.

A standardized amount of physical activity of athletes with mitral valve prolapse increased to 34 (47.2 %). In this case, 11.1 % of the core group was marked mitral valve prolapse II degree. Results of the analysis indicate a statistically significant effect on the value of mitral valve prolapse severity to regurgitation when performing physical activity ($f=5.1$, $p=0.03$).

Conclusions. This paper demonstrated the use of stress echocardiography with physical activity for the diagnosis of cardiohemodynamics athletes with mitral valve prolapse.

1. Prevalence of mitral valve prolapse among athletes is 36. 1 %.
2. Established that resting levels mitral regurgitation increases in proportion to the degree of mitral valve prolapse.
3. During exercise increases the value of mitral valve prolapse, which is accompanied by an increase in the severity of mitral regurgitation. This should be considered when constructing a training and competitive programs.

Key words: athletes, mitral valve prolapse, stress echocardiography, regurgitation.

Рецензент – проф. Олійник С. А.

Стаття надійшла 15. 04. 2014 р.