

## Резюме

**Іванова Л.М., Сидоренко Ю.В.** *Клініко-інструментальна характеристика серцево-судинної системи пацієнтів з ішемічною хворобою серця в сполученні з хронічним обструктивним захворюванням легень.*

У хворих на ішемічну хворобу серця в сполученні з хронічним обструктивним захворюванням легень виявлені особливості клінічної картини: значна кількість ангінозних нападів та нітропрепаратів, що приймають хворі для зняття нападу, часті кардіалгії як еквівалент стенокардитичного характеру больового синдрому, поширена зона іррадіації болю, а також функціональні, органічні відхилення ЕКГ, ЕхоКС та помірний рівень толерантності до фізичного навантаження.

**Ключові слова:** ішемічна хвороба серця, хронічне обструктивне захворювання легень, серцево-судинна система, патогенез.

## Резюме

**Іванова Л.Н., Сидоренко Ю.В.** *Клинико-инструментальная характеристика сердечно-сосудистой системы пациентов с ишемической болезнью сердца в сочетании с хроническим обструктивным заболеванием легких.*

У больных ишемической болезнью сердца в сочетании с хроническим обструктивным заболеванием легких выявлены особенности клинической картины: значительное количество ангинозных приступов и нитропрепаратов, которые принимают больные для их снятия, частые кардиалгии как эквивалент стенокардитического характера болевых синдромов, распространенная зона иррадиации боли, а также функциональные, органические отклонения ЭКГ, ЭхоКС и умеренный уровень толерантности к физической нагрузке.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, хроническое обструктивное заболевание легких, сердечно-сосудистая система, патогенез.

## Summary

**Ivanova L.N., Sydorenko J.V.** *Clinical and instrumental description of the cardiac system of patients with ischemic heart disease in combination with the chronic obstructive pulmonary disease.*

At patients with with ischemic heart disease in combination with the chronic obstructive pulmonary disease the features of clinical picture are exposed: far of anginal attacks and nitropreparation, which are adopted by patients for their removal, frequent cardialgia, widespread area of irradiation of pain, and also functional, organic rejections of ECG, EhoCGS and moderate level of tolerance to the physical loading.

**Key words:** ischemic heart disease, chronic obstructive pulmonary disease, cardiac system, pathogenesis.

**Рецензент:** д.мед.н., проф. Ю.Г.Бурмак

УДК 612.1.062:612.8.067

## ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ В УМОВАХ ВПЛИВУ ІНТЕНСИВНИХ ТРЕНУВАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

**І.О.Іванюра, В.М.Раздайбедін, Е.О.Глазков,  
О.С.Коробейников, С.М.Чай,  
О.О.Пількевич, С.Г.Лисенко**

*Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка*

## Вступ

Відомо, що загальний адаптаційний синдром, який виникає в організмі при різких відхиленнях середовища (зміна температури, фізичні і психічні травми, м'язові навантаження і т.п.) розвивається у вигляді послідовних стадій [2,3]. Суть одного із напрямків адаптації ґрунтується на тому, що при зміні умов існування організм переходить на новий життєвий рівень можливий у даних умовах. Частина функцій організму при цьому виключається або значно знижується. В результаті біологічного регулювання відхилення будь-якого параметру організму від вихідного рівня він активно повертається до попереднього або нового стаціонарного значення. Відомо, що систематичні тренування викликають помітні зрушення у вегетативному балансі регуляції роботи синусового вузла та суттєво впливають на функцію серця [7,11,13]. В залежності від властивостей регулюючої системи перехідний процес може мати різний характер. У зв'язку з цим з'ясування питання взаємовідношень індивідуальних особливостей організму з характером вегетативних реакцій в умовах фізичних навантажень різної інтенсивності видається надзвичайно перспективним, якщо враховувати значущість його не тільки у чисто теоретичному аспекті, але і в плані розв'язання ряду прикладних задач і прогнозування функціонального стану людини, оцінки "фізіологічної вартості" виконання окремого завдання або програми в цілому, оцінки реактивності вегетативного реагування за фізіологічними показниками. Вивчення цієї проблеми сприятиме розробці функціональних тестів для адекватного

контролю за розвитком тренуваності. Крім цього, виявлення функціональних порушень в організмі сприятиме науковому обґрунтуванню і найбільш раціональному використанню фізичних навантажень. На перспективність такого напрямку розробки діагностичних критеріїв адаптації вказують літературні дані [5,6,14].

**Метою** нашого дослідження було вивчення адаптаційних можливостей і особливостей функціонування системи кровообігу в залежності від інтенсивності навантаження, фізичного стану організму.

#### **Матеріали та методи дослідження**

В дослідженні використовували дані, які були отримані за результатами обстежень 48 юнаків-спортсменів, які були розділені на дві групи за інтенсивністю фізичних навантажень. Основна група сформовані з юнаків-спортсменів 18-20 років інституту фізичної культури і спорту Луганського університету ім. Тараса Шевченка, систематичні тренування середньої і пікової інтенсивності яких мали циклічну спрямованість, а контрольна - з студентів (24 особи) відповідного віку, які не займалися фізичними тренувальними навантаженнями. Оцінку змін діапазону рефлекторної перебудови параметрів серцево-судинної системи у спортсменів основної та контрольної груп проводили методом електрокардіографії [9], полікардіографії [1,7,9]. Методом варіаційної пульсометрії [2] на основі гістографічних показників серцевого ритму ( $M_0$  - середня тривалість кардіоциклу,  $A_{M_0}$  - амплітуда моди,  $B_P$  - варіаційний размах кардіоциклів,  $I_N$  - індекс напруги регуляторних механізмів,  $PA_{PP}$  - показник адекватності процесів регуляції,  $IBP$  - індекс вегетативної рівноваги,  $BP$  - вегетативний показник ритму,  $CC$  - частота серцевих скорочень,  $APB$  - адаптаційний потенціал,  $IP$  - індекс працездатності,  $RF$  - рівень фізичного стану) оцінювали рівень регуляції серцево-судинної системи. На основі полікардіографічного дослідження визначали тривалість серцевого циклу ( $C$ , мс), тривалість електричної ( $Se$ , мс) і механічної систол ( $Sm$ , мс) серця, періоди ( $T$ , мс), а також внутрішньосистолічний ( $BCP$ , %) , систолічний ( $CP$ , %) і внутрішньоцикловий ( $BCPN$ , %) показники напруги [7]. Результати досліджень оброблені статистично за допомогою програми Excel-97 з використанням t-критерію Стьюдента.

#### **Отримані результати та їх обговорення**

Фізіологічний зміст параметрів гістограми у наших дослідженнях зводився до такого: визначення впливу центрального контуру регуляції по нервових і гуморальних каналах на рівень функціонування серцево-судинної системи і сумарного ефекту вегетативного впливу на ритм серця спортсменів при фізичних навантаженнях різної інтенсивності.. для цього чільне місце було відведено вивченню варіабельності кардіоінтервалів як принципово новому методичному підходу до оцінки функціонального стану різних ланок регуляції в живому організмі. У табл.1 наведено значення показників гістографічного аналізу, їх діапазон нормальних коливань у контрольної і спортивних груп. Одержані дані  $M_0$  і  $B_P$  у спортсменів дещо вищі, ніж в контролі. У більшості випадків має місце зміщення показників  $M_0$  і  $B_P$  від нижньої межі норми до верхньої, а  $A_{M_0}$  - у бік зменшення, що є ознакою достатніх адаптаційних можливостей організму. Як показала динаміка змін показників гістограми, процес адаптації до фізичних навантажень проявлявся неоднаково у спортсменів при середніх і пікових фізичних навантаженнях (табл.1). В окремих випадках у спортсменів під впливом пікових фізичних навантажень при динамічних дослідженнях виявлено зміщення показників  $M_0$  і  $B_P$  порівняно з контролем від верхньої межі норми до нижньої через зону оптимуму, а також збільшення при цьому  $A_{M_0}$ , що свідчить про підвищення напруження регуляторних механізмів організму.

Динамічні спостереження упродовж тренувань за станом організму спортсменів показало, що показники гістограми мають різну спрямованість і величину зрушень. У кожному такому випадку має місце поліпшення адаптаційних можливостей організму або негативні зрушення механізмів регуляції. Також необхідно наголосити, що при всій корисності інформації, взяті окремо показники  $M_0$ ,  $A_{M_0}$ ,  $B_P$  не можуть створити цілісного уявлення про ступінь напруги систем регуляції, оскільки процеси, які вони відображають, взаємодіють один з одним. Показником ступеня напруги регуляційних механізмів досліджуваними контрольних і спортивних груп є індекс напруги регуляційних механізмів ( $I_N$ ). За даними наших досліджень  $I_N$  у спортсменів був значно меншим, ніж у контролі. (табл.1).

Крім цього, у студентів спортивних груп показник адекватності процесів регуляції (ПАПР), індекс вегетативної рівноваги (ІВР), вегетативний показник ритму (ВР), які відображають участь відповідних ланок регуляції виявились достовірно нижчими, ніж в контрольній групі. Результати аналізу показників пульсометрії та адаптаційного потенціалу (АПБ) у студентів-спортсменів порівняно з контрольною групою підтверджують більш глибоку перебудову нервово-гуморальної регуляції серцево-судинної системи. Значне порідшення пульсу у спортсменів порівняно з контролем, збільшення  $M_0$  і ВР, зменшення  $AM_0$  і ІН відображають удосконалення механізмів регуляції, що характеризується посиленням холінергічних впливів на серцево-судинну систему (табл.1), що створює передумови для оптимальних взаємовідношень між симпатoadреналовим і вагуснохолінергічним механізмами регуляції або їх порушення.

Таблиця 1

**Статистичні показники варіаційної пульсометрії та адаптаційного потенціалу організму спортсменів в умовах фізичних навантажень різної інтенсивності ( $X \pm m$ )**

Показники	О новна група, n=48		Контрольна група, n=24
	пікові навантаження, n=24	Середні навантаження, n=24	
$M_0, C$	$0,92 \pm 0,02^*$	$0,89 \pm 0,02^*$	$0,72 \pm 0,02$
$AM_0, \%$	$34,7 \pm 1,8^*$	$31,3 \pm 1,1^*$	$45,8 \pm 1,9$
ВР,	$0,42 \pm 0,02^*$	$0,39 \pm 0,02^*$	$0,25 \pm 0,01$
ІН, у.о.	$51 \pm 6,5,8^*$	$49,5 \pm 3,9^*$	$139,0 \pm 11,1$
ПАПР, у.о.	$39,2 \pm 2,6^*$	$36,1 \pm 1,8^*$	$65,9 \pm 3,1$
ІВР, у.о.	$91,4 \pm 8,6^*$	$84,7 \pm 5,5^*$	$194,2 \pm 13,4$
ВРР, у.о.	$2,8 \pm 0,2^*$	$3,1 \pm 0,2^*$	$6,0 \pm 0,4$
ЧСС, хв. <sup>-1</sup>	$66,5 \pm 1,7^*$	$68,5 \pm 1,7^*$	$84,4 \pm 1,7$
АПБ, у.о.	$1,86 \pm 0,03^*$	$1,8 \pm 0,03^*$	$2,8 \pm 0,03$
ІП, у.о.	$4,7 \pm 0,38^*$	$4,8 \pm 0,39^*$	$9,6 \pm 0,47$
РФС, у.о.	$0,74 \pm 0,02^*$	$0,77 \pm 0,02^*$	$0,61 \pm 0,02$

Примітки: в табл. 1-2 \* - Вірогідність різниці порівняно з контрольною групою -  $p < 0,05$ ; -  $0,01$ .

На основі вивчення варіацій тривалості окремих фаз серцевого циклу нами добуті і охарактеризовані взаємодії ланок управління його роботою і цим самим одержати кількісні показники адаптивної перебудови серця під впливом фізичних

Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології

тренувань. Аналізом результатів досліджень виявлено, що регуляція з боку вегетативного відділу нервової системи в умовах інтенсивних фізичних навантажень супроводжувалась не тільки змінами тривалості серцевого циклу, але й періодів та фаз систоли серця. (табл.2). У спортивних групах незважаючи на подовження тривалості кардіоциклу (С, мс), електричної (Se, мс), й механічної (Sm, мс) систол спостерігалось скорочення систолічного показника (СП, %), що зумовлювалось збільшенням тривалості діастоли серця (табл.2).

Таблиця 2

**Статистичні показники фазового аналізу функціонування серця організму умовах фізичних навантажень різної інтенсивності ( $X \pm m$ )**

Показники	О новна група, n=48		Контрольна група, n=24
	пікові навантаження, n=24	Середні навантаження, n=24	
ЧСС, хв. <sup>-1</sup>	$73,2 \pm 2,3^*$	$66,5 \pm 1,74^*$	$83,8 \pm 1,75$
Sm, м	$29,4 \pm 0,21^*$	$30,0 \pm 0,39^*$	$34,9 \pm 0,35$
Se, м	$34,8 \pm 0,40^*$	$33,4 \pm 0,40^*$	$37,8 \pm 0,90$
СП, %	$35,2 \pm 0,51^*$	$35,7 \pm 0,52^*$	$40,5 \pm 0,54$
С, м	$90,2 \pm 2,40^*$	$81,8 \pm 2,04^*$	$72,6 \pm 1,7$
IC, м	$4,0 \pm 0,12^*$	$4,4 \pm 0,15^*$	$3,1 \pm 0,08$
AC, м	$6,4 \pm 0,13^*$	$5,8 \pm 0,14^*$	$5,5 \pm 0,13$
T, м	$10,8 \pm 0,16^*$	$9,1 \pm 0,17^*$	$8,6 \pm 0,11$
ВСП, %	$85,8 \pm 0,30^*$	$82,1 \pm 0,36^*$	$90,4 \pm 0,19$
ВІПН, %	$31,0 \pm 0,57^*$	$32,6 \pm 0,67^*$	$36,8 \pm 0,57$

На тлі процесу скорочення систолічного показника і подовження серцевого циклу у студентів спортивних груп у стані спокою були зареєстровані зміни тривалості основних періодів систоли. Так, у студентів під впливом тривалих фізичних навантажень виявлено поступове, статистично достовірне збільшення тривалості періоду напруги (Т, мс) і його ізометричної фази (IC, мс). Характер відповідних змін дещо відрізнявся у спортсменів в умовах середніх і пікових фізичних навантажень (табл.2). Більш суттєві статистично достовірні ( $p < 0,01$ ) зміни зазначених показників були зареєстровані у спортсменів в умовах пікових фізичних навантажень. У контрольних групах зазначені показники характеризувались меншими величинами (табл.2). Виявлені функціональні зміни в умовах впливу фізичних навантажень різної інтенсивності є, на нашу думку, резуль-

Екологічні проблеми експериментальної та клінічної медицини

татом розвитку й удосконалення нейроендокринних механізмів регуляції серцевої діяльності. При цьому створюються в організмі спеціальні умови для ефективного кровонаповнення серця і підвищення економічності його функціонування. Про це свідчить адекватне статистично достовірне ( $p < 0,01$ ) збільшення у студентів спортивних груп порівняно з контролем тривалості періоду напруги (Т, мс), який збільшується у більшості випадків за рахунок подовження ізометричної фази (ІС, мс) і частково за рахунок асинхронного скорочення (Ас, мс).

Про значні зміни процесів функціонування серця спортсменів під впливом фізичних навантажень свідчать досліджувані нами важливі інформативні показники, які характеризують тривалість періодів вигнання і напруги по відношенню до тривалості механічної і електричної систол серця та до загальної тривалості серцевого циклу. У студентів спортивних груп упродовж трьох років внутрісistolічний показник (ВСП, %) і внутріцикловий показник напруги (ВЦПН, %) виявились кількісно статистично ( $p < 0,05$ ) меншими порівняно з відповідними показниками у контрольних групах (табл. 2). Динаміка частини механічної систоли, яка затрачується на виконання корисної роботи (ВСП, %) у студентів спортивних груп характеризувалась поступовим зменшенням. Очевидно, одержані функціональні зрушення зумовлені відповідними морфологічними змінами міокарду шлуночків, що розглядається нами як реакція серця в умовах впливу фізичних навантажень різної інтенсивності. Згідно даних літератури [7, 12, 13] подовження фази ізометричного скорочення у спортсменів виникає в зв'язку з активністю симпатогібіторних і холінергічних механізмів та високого тону блукаючого нерва.

Отже, в процесі тренувань під впливом фізичних навантажень на організм нами реєструвалося поступове зменшення частки механічної систоли, яка затрачується на корисну роботу, підвищення частки періоду вигнання в загальній тривалості кардіоциклу і зменшення співвідношення періоду напруги до тривалості серцевого циклу. Виявлені закономірності, на нашу думку, слід пояснити адаптивним розвитком серцево-судинної системи спортсменів під впливом тренувальних навантажень. Деякі автори [9, 10, 14] відзначають, що у дорослих спортсменів спостерігається подовження

серцевого циклу, яке наступає, головним чином, за рахунок діастолі, що створює кращі умови для кровонаповнення серця і покращення обміну і веде до скорочення систолічного показника.

Одержані дані дають підставу стверджувати, що інтенсивні фізичні тренування суттєво впливають на показники серцево-судинної системи. Характер реагування серцево-судинної системи на тривалі тренування в обстежуваних спортсменів визначається вихідним станом організму, індивідуальними особливостями функціонування серця. Кількісні параметри змін інтенсивності серцевого компоненту у більшості обстежуваних спортивних груп за час виконання тренувань були адекватними в залежності від сили і тривалості навантажень. У деяких осіб спостерігались відхилення, які кваліфікувались як неадекватні. Дослідження ще раз продемонстрували той факт, що забезпечуючи енергетичну і психодинамічну діяльність, серцева функція є надзвичайно реактивною та інформативною до навантажень різної інтенсивності.

#### Висновки

1. Проведені дослідження організму в умовах фізичних навантажень різної інтенсивності свідчать про те, що виявлені функціональні зміни серцево-судинної системи під впливом фізичних тренувань підвищують рівень адаптації організму. Адекватність чи неадекватність функціонального стану міокарда визначається потужністю і тривалістю навантажень, а також індивідуальними особливостями функціонування серця.

2. Завдяки адекватним фізичним навантаженням у спортсменів забезпечується більш економічний рівень функціонування серця, встановлення оптимального взаємовідношення між центральним та автономним контуром регуляції в стані фізіологічного спокою.

3. В умовах інтенсивних фізичних навантажень в організмі спортсменів виявлено виражену брадикардію, скорочення систолічного показника, збільшення тривалості кардіоциклу, його механічної, електромеханічної та окремих фаз систоли.

#### Література

1. Баевский Р.М. Кибернетический анализ сердечного ритма при пробе с физической нагрузкой у членов экипажей орбитальной станции "Салют-62" / Р.М. Баевский // Кардиология. - 1981. - № 11. - С.100-104.

2. Борилкевич В.Е. Физическая работоспособность в экстремальных условиях мышечной деятельности / В.Е.Борилкевич. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. - 97с.

3. Босенко А.И. Состояние механизмов регуляции сердечного ритма юных волейболистов в учебно-тренировочном занятии / А.И.Босенко // Материали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю факультету фізичного виховання. Міністерство освіти України. - Одеса, 1996. - С.14.

4. Виру А. Биологические аспекты управления тренировкой / А. Виру, Г. Коновалова, А.Зттик // Современный олимпийский спорт. - Киев: Олимпийская литература, 1993. - С. 12 - 24.

5. Гневушев В.В. Врачебный контроль в физическом воспитании студентов / В.В.Гневушев, Ю.П.Краснов, В.И.Федоренко. - Петрозаводск, 1982. - 112с.

6. Дембо А.Г. Актуальные проблемы современной спортивной медицины / А.Г.Дембо. - М.: Медицина, 1980. - 295 с.

7. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л.Карпман. - М.: Физическая культура и спорт, 1988. - 208 с.

8. Квашина Л.В. Поняття адаптації і адаптованість як інтегральний показник здоров'я (огляд літератури) / Л.В.Квашина // Перинатологія та педіатрія. - 2000. - №1. - С. 33-35.

9. Кельмен И.М. Электрокардиография и фонокардиография / И.М.Кельмен. - М.: Медицина, 1974. - 150 с.

10. Кепетенас А.К. Вегетативная регуляция сердечного ритма спортсменов в зависимости от характера тренировочного процесса / А.К.Кепетенас, Д.И.Жемайтите // Анализ сердечного ритма". - Вильнюс, 1982. - С.22 - 32.

11. Миронова Т.Ф. Возрастные особенности вегетативной регуляции синусового ритма сердца в норме и патологии / Т.Ф.Миронова, В.А.Миронов // Физиология человека. - 1993. - Т.19, № 2. - С. 84 - 101.

12. Солодков А.С. Физиологические закономерности адаптации организма спортсмена к физическим нагрузкам / А.С.Солодков // Координация функций долговременной адаптации спортсмена к физическим нагрузкам : сб.научн. трудов. - Л.: Наука, 1990. - С.12 - 15.

13. Malik M. Heart rate variability / M. Malik, A.J.Camm // Curr. Opin Cardiol. - 1998. - P. 25 - 34.

14. Mitchel J. Regulation in Physiological systems during exercise / J. Mitchel // Feder. Proc. - 1980, Vol. 39. - P. 1479 - 1485.

### Резюме

Іванюра І.О., Раздайбедін В.М., Глазков Е.О., Коробейников О.С., Чай С.М., Вількевич О.А., Лисенко С.Г. Функціональний стан серцево-судинної системи організму в умовах впливу інтенсивних тренувальних фізичних навантажень.

Одержані дані дають підставу стверджувати, що інтенсивні фізичні тренування суттєво впливають на показники серцево-судинної системи. Характер реагування серцево-судинної системи на тривалі інтенсивні тренування спортсменів визначається вихідним станом організму, індивідуальними особливостями функціонування серця. Кількісні параметри змін тривалості серцевого циклу, періодів і фаз систоли серця у більшості обстежуваних спортивних груп за час виконання тренувань були адекватними в залежності від сили і тривалості навантажень.

**Ключові слова:** організм спортсменів, фізичні навантаження, функціонування серця, нейрогуморальна регуляція.

### Резюме

Іванюра И.А., Раздайбедин В.М., Глазков Э.А., Коробейников А.С., Чай С.М., Пилькевич Е.А., Лисенко С.Г. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы организма в условиях влияния интенсивных тренировочных физических нагрузок.

Полученные данные дают основание утверждать, что интенсивные физические тренировки существенно влияют на показатели сердечно-сосудистой системы. Характер реагирования сердечно-сосудистой системы на длительные интенсивные тренировки спортсменов определяется исходным состоянием организма, индивидуальными особенностями функционирования сердца. Количественные параметры изменений длительности сердечного цикла, периодов и фаз систолы сердца у большинства обследуемых спортивных групп за время выполнения тренировок были адекватными в зависимости от силы и длительности нагрузок.

**Ключевые слова:** организм спортсменов, физические нагрузки, функционирования сердца, нейрогуморальная регуляция.

### Summary

Ivanjura I., Razdajbedin V., Glazkov E., Korobejnikov A., Chay S., Pilkevich E., Lisenko S. The functional condition of cardio-vascular system of the organism under the influence of intensive physical training loads.

Intense physical activity affect the rates of the cardiovascular system. Character of reaction depends on the initial state of the organism, individual characteristics of organism and functional condition of the core. Duration of cardiac cycle periods and phases of the cardiac systole athletes were adequate as a function of the level of stress that athletes receive.

**Key words:** organisms of sportsmen, physical trainings, functioning cardiovascular system, nervous and humoral regulation.

Рецензент: д.мед.н., проф. М.О.Пересадин