

DIFFERENTIAL APPROACH TO PUPILS IN ACCORDANCE TO MOTOR STRUCTURE, CONNECTED WITH SOMATOTYPE

Stepan ANDRUSYSHYN, Volodymyr HNATJUK

Ternopil State Pedagogical University

Annotation. The article experimentally grounds the differential approach to the planning and giving physical training lessons in accordance to the motor structure of pupils connected with the somatotype.

Key words: differential approach, motor structure, somatotype.

ВАРІАНТИ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН СЕРЦЯ В ПРОЦЕСІ АДАПТАЦІЇ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИХІДНОГО СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Наталія БЄЛКОВА

Луцький інститут розвитку людини ВНЗ ВМУРОЛ "Україна"

Адекватна оцінка структурно-функціональних особливостей адаптаційних змін серця при фізичних навантаженнях є важливою і далеко ще не вивченою проблемою спортивної медицини і морфології [6,7,10]. У значній кількості випадків саме система кровообігу, яка цілком обґрунтовано розглядається як індикатор адаптаційної діяльності організму, є лімітуючою ланкою його пристосування до навантаження. До сьогодення в літературі зустрічаються різні дані про структурні та функціональні зміни гіперфункціонуючих відділів серцевого м'яза, немає єдиного погляду на гіпертрофію та дилатацію камер серця при фізичних навантаженнях [4,8,11].

Робота системи кровообігу забезпечується функціонуванням всіх її частин, в тому числі і регуляторних механізмів. Співвідношення симпатичних і парасимпатичних вегетативних впливів визначає функціональний стан серцево-судинної системи. Оптимальне співвідношення принципів автономності і централізації управління серцевим ритмом, яке спостерігається у осіб з нормотонічним і помірно вираженим ваготонічним типами регуляції системи кровообігу, забезпечує максимальну адаптивність організму в цілому [3]. Разом з тим, залежність між вихідним типом регуляції серцевого ритму і індивідуальними особливостями перебудови частин серця при фізичних навантаженнях мало вивчена [2,5].

Враховуючи вищесказане, метою роботи стало дослідження структурно-функціональних варіантів перебудови відділів міокарда експериментальних тварин при динамічних фізичних навантаженнях залежно від особливостей вегетативної регуляції серцевого м'яза.

Матеріал і методи дослідження. Досліди проведені на 86 щурах-самцях лінії Вістар з масою тіла 184,0-190,0 г, які щоденно, протягом 2-х місяців, плавали у воді при температурі близько 30°C. Час разового перебування в воді збільшувався поступово від 3 до 60 хвилин. 67 тварин аналогічних статті, віку та маси, які знаходились в звичайних умовах віварію, склали контрольну групу.

Визначення типу вегетативної регуляції серцевої діяльності здійснювалося за допомогою пульсометрії [3]. При цьому для розрахунку різних показників серцевого ритму реєстрували не менше 100 кардіоінтервалів електрокардіограми у II-му відведенні. Методом варіаційної статистики визначали: середнє значення інтервалів R-R (M), середнє квадратичне відхилення – (δ), асиметрія – (As), ексцес – (Ex), мода – (Mo), амплітуда моди – (Амо), варіаційний розмах – (ΔX), індекс напруги – (ІН), індекс вегетативної рівноваги – (ІВР), вегетативний показник ритму – (ВПР), показник адекватності процесів регуляції – (ПАПР).

Евтаназію тварин проводили за допомогою швидкої декапітації. Серце розкривалося за І.К.Єсиповою (1981), окремо зважували частини серця, проводили планіметрію ендокардіальних поверхонь камер серця; використовуючи розміри клапанних отворів, приносних і виносних шляхів, визначали об'єми притоку, відтоку і резервний об'єм шлуночків серця [9]. При цьому враховувались такі морфометричні параметри: чиста маса м'яза серця (ЧМС) – маса серцевого м'яза без клапанів і великих судин; абсолютна маса лівого (МЛШ) і правого (МПШ) шлуночків – маса шлуночків і пропорційна їм частина міжшлуночкової перегородки; шлуночковий індекс (ШІ) – відношення МПШ до МЛШ; маса лівого (МЛП) і правого (МПП) передсердь; індекс Фултона (ІФ) – відношення маси лівого шлуночка з міжшлуночковою перегородкою до маси правого шлуночка; серцевий індекс (СІ) – відношення ЧМС до маси тіла; процентний вміст маси шлуночків (% ЛШ, % ПШ) і передсердь (% ЛП, % ПП); площа ендокардіальної поверхні правого і лівого шлуночків (ПСПШ, ПСЛШ); планіметричний індекс (ПІ) – відношення ПСЛШ до ПСПШ; планіметричний індекс передсердь (ПІПр) – відношення ПСЛП до ПСПП; об'єми притоку, відтоку і резервний лівого (ОПЛШ, ОВЛШ, ОРЛШ) і правого (ОППШ, ОВПШ, ОРПШ) шлуночків.

Зв'язок між функціональними і структурними параметрами визначали методом кореляційного аналізу з визначенням коефіцієнтів кореляції (r) [1]. Силу зв'язку оцінювали за 4-а ступенями: сильний (r = 0,7 - 0,9), значний (r = 0,5 - 0,7), помірний (r = 0,3 - 0,5), слабкий (r < 0,3).

Експериментальні тварини були розділені на 3-и групи. 1-а група включала 24 щури, в яких спостерігався збалансований вплив симпатичної та парасимпатичної частин вегетативної нервової системи на серце, 2-а – 45 тварин, в яких переважала парасимпатична регуляція серцевої діяльності, 3-я – 17 щурів з вираженим впливом симпатичного відділу вегетативної нервової системи на роботу серцевого м'яза.

Кількісні показники оброблялися статистично, різницю між порівнювальними параметрами визначали за допомогою критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення. За даними пульсометрії (рис. 1), у контрольних тварин збалансовані симпатичні та парасимпатичні впливи на серцеву діяльність зустрічалися у 25 тварин (37,3%), переважання ваготонічного тону мало місце у 11 щурів (16,4%), а симпатичного – у 31 тварини (46,3%). У тварин, які виконували фізичні навантаження, вказані співвідношення вегетативного гомеостазу відповідно складалі – 27,9, 52,3 та 19,8%. Це свідчило про те, що для більшості експериментальних тварин характерне зниження впливу симпатичної нервової системи в сторону переважання ваготонічного типу ритмічної

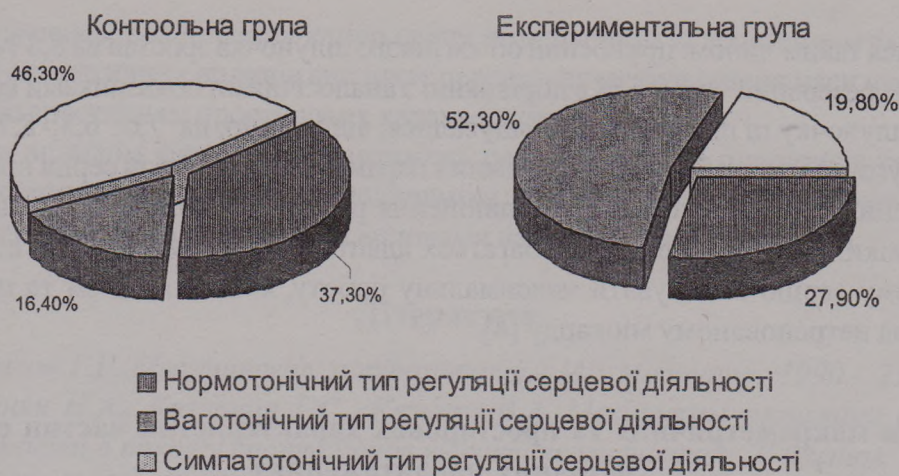


Рис. 1. Розподіл контрольних і експериментальних тварин за особливостями регуляції серцевого м'яза

діяльності серця. Така динаміка структури серцевого ритму під впливом фізичних навантажень оцінюється багатьма дослідниками як сприятлива [2,7].

Отримані кардіометричні показники серця контрольних та експериментальних тварин представлені в таблиці 1. Аналіз наведених даних свідчить, що у тварин трьох експериментальних груп ЧМС була збільшеною, і хоча гіпертрофія серця проявлялася зростанням маси всіх його частин, проте статистично достовірне зростання ІФ та зниження ШІ вказували на те, що при динамічних фізичних навантаженнях гіпертрофія лівого шлуночка переважала.

Ступінь гіпертрофії частин серця був найменшим у 1-й групі спостережень (нормотоніки): МЛШ зростала на 13,9%, МПШ – на 7,0%, МЛП – на 12,9%, МПП – на 9,1%. В експериментальних тварин з домінуючими ваготонічними впливами в регуляції серцевої діяльності МЛШ зростала на 19,8%, МПШ – на 10,9%, МЛП – на 15,9%, МПП – на 11,9%. У тварин-симпатотоніків досліджувані масометричні параметри розподілялися наступним чином: 20,0; 12,0; 17,1; 13,5%.

Планіметричними дослідженнями було виявлено, що під впливом фізичних навантажень просторові характеристики камер серця експериментальних тварин мали тенденцію до зростання, причому ступінь їх збільшення залежав від типу вегетативної регуляції роботи серцевого м'яза. Так, у щурів-нормотоніків ПСЛШ зростала на 14,1%, ПСПШ – на 7,1%. Незбалансованість між змінами просторових характеристик лівого та правого передсердь була меншою в порівнянні із шлуночками. Аналіз об'ємних вимірів показав, що приносний об'єм лівого шлуночка зростав на 14,1%, виносний – на 13,9%, резервний – на 14,2%; у правому шлуночку об'єм приносний збільшувався на 11,5%, виносний – на 18,3%, резервний – на 9,2%.

Динаміка вищенаведених показників у експериментальних тварин з симпатичними впливами на роботу міокарда: ПСЛШ на 21,7% зростала порівняно із контрольною групою, ПСПШ – на 14,9%. Порушення між співвідношеннями просторових характеристик передсердь були незначними. Показовими виявилися об'ємні виміри шлуночків серця: приносний об'єм лівого шлуночка зростав на 23,5%, виносний – на 18,6%, резервний – на 28,6%. У правому шлуночку ці об'єми збільшувалися на 19,2; 11,7; 23,9% відповідно.

У експериментальних тварин, в яких відмічалось напруження регуляторних механізмів, ПСЛШ зростала лише на 8,4%, ПСПШ – на 4,7%. Об'ємні характеристики

змінювалися таким чином: приносний об'єм лівого шлуночка зростав на 8,8 %, виносний – на 10,7 %, резервний – на 9,6 % в порівнянні з аналогічними показниками контролю. В правому шлуночку ці параметри збільшувалися, відповідно, на 7,6; 6,3; 8,7 %.

Заслугове уваги збільшення об'ємних параметрів шлуночків серця при фізичних навантаженнях, яке направлене на підвищення резервних можливостей центральної гемодинаміки. Напевно, це один із багатьох адаптаційних компонентів, що дозволяє тренуваному серцю виконувати максимальну роботу, яка за об'ємом та потужністю недоступна нетренуваному міокарду [4].

Таблиця 1

Динаміка макрометричних та просторових характеристик частин серця при фізичних навантаженнях

| Показник | Групи спостережень | | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| | контроль | нормотоніки | ваготоніки | Симпатотоніки |
| ЧМС, мг | 776,0 ± 13,2 | 868,6 ± 12,9** | 908,1 ± 10,8** | 916,2 ± 12,3** |
| МЛШ, мг | 482,7 ± 8,7 | 550,1 ± 8,4** | 578,4 ± 7,8** | 582,2 ± 11,4** |
| МПШ, мг | 212,3 ± 4,5 | 227,2 ± 4,2* | 235,6 ± 3,3** | 237,8 ± 4,6** |
| МЛП, мг | 33,4 ± 0,9 | 37,70 ± 0,81* | 38,74 ± 0,46** | 39,40 ± 0,72** |
| МПП, мг | 35,1 ± 0,9 | 38,30 ± 0,84* | 39,30 ± 0,52** | 39,80 ± 0,75** |
| Ш І | 0,439 ± 0,009 | 0,410 ± 0,008* | 0,4070 ± 0,0048* | 0,4080 ± 0,0051** |
| СІ | 0,00430 ± 0,00012 | 0,0048 ± 0,0004* | 0,00490 ± 0,00006* | 0,00492 ± 0,00008* |
| ІФ | 3,10 ± 0,07 | 3,60 ± 0,05** | 3,62 ± 0,05*** | 3,64 ± 0,06*** |
| ППр | 0,951 ± 0,021 | 0,984 ± 0,024 | 0,986 ± 0,012 | 0,990 ± 0,015 |
| % ЛШ | 62,2 ± 1,5 | 63,30 ± 1,20 | 63,70 ± 0,75 | 63,50 ± 1,02 |
| % ПШ | 27,3 ± 0,7 | 26,10 ± 0,84 | 25,94 ± 0,30 | 25,95 ± 0,45 |
| % ЛП | 4,30 ± 0,12 | 4,34 ± 0,15 | 4,26 ± 0,15 | 4,30 ± 0,17 |
| % ПП | 4,50 ± 0,12 | 4,41 ± 0,14 | 4,32 ± 0,14 | 4,34 ± 0,18 |
| ПСЛШ, мм ² | 106,0 ± 1,8 | 121,0 ± 2,0* | 129,0 ± 3,0* | 115,0 ± 4,0 |
| ПСПШ, мм ² | 127,1 ± 2,1 | 136,0 ± 3,0* | 146,0 ± 4,0* | 133,0 ± 3,0 |
| П І | 83,4 ± 1,8 | 88,9 ± 1,8* | 88,3 ± 1,9* | 86,5 ± 1,8 |
| ПСЛП, мм ² | 32,0 ± 0,6 | 35,8 ± 0,8 | 38,1 ± 0,9** | 34,6 ± 0,6* |
| ПСПП, мм ² | 37,0 ± 0,7 | 40,3 ± 0,7 | 42,5 ± 0,8*** | 39,0 ± 0,6* |
| ПППр | 86,0 ± 1,8 | 88,8 ± 1,5 | 89,6 ± 1,9 | 87,7 ± 2,4 |
| ОПЛШ, мм ³ | 17,2 ± 0,3 | 19,4 ± 0,5* | 21,0 ± 0,4*** | 18,5 ± 0,4* |
| ОВЛШ, мм ³ | 8,6 ± 0,1 | 9,8 ± 0,2** | 10,2 ± 0,2*** | 9,3 ± 0,3* |
| ОРЛШ, мм ³ | 8,4 ± 0,1 | 9,6 ± 0,1*** | 10,8 ± 0,3*** | 9,2 ± 0,2** |
| ОППШ, мм ³ | 26,0 ± 0,5 | 29,0 ± 0,5* | 31,0 ± 0,6** | 28,0 ± 0,5** |
| ОВПШ, мм ³ | 7,52 ± 0,10 | 8,9 ± 0,1*** | 8,4 ± 0,9** | 8,0 ± 0,6* |
| ОРПШ, мм ³ | 18,4 ± 0,3 | 20,1 ± 0,4* | 22,8 ± 0,4** | 20,0 ± 0,5* |

Примітка. ***- P<0,001; **- P<0,01; *-P<0,05 порівняно з контрольними величинами.

Висновки

1. Динамічні фізичні навантаження супроводжуються помірною гіпертрофією і розширенням камер серця з переважанням цих явищ у лівому шлуночку.

2. Варіанти адаптаційних процесів в частинах міокарда залежать від вегетативної регуляції серцевого м'яза: при збалансованих впливах симпатичної та парасимпатичної ланок вегетативної нервової системи відмічається помірна рівномірна гіпертрофія та дилатація частин серця; домінування вагусно-холінергічних впливів супроводжуються

більшим ступенем розширення камер серця в порівнянні із зростанням їхньої маси; посилення симпатичних впливів викликає переважаюче збільшення маси частин серця порівняно із зростанням просторових характеристик.

3. Під впливом фізичних навантажень резервні об'єми шлуночків серця, які є важливими показниками резерву гемодинаміки, в найбільшій мірі зростають у тварин з переважаючими парасимпатичними впливами на роботу серцевого м'яза.

Література

1. Автандилов Г.Г. *Медицинская морфометрия.* - М.: Медицина, 1990.- 216 с.
2. Агаджанян Н.А., Козуница Г.С., Кельцев В.А. *Механизмы регуляции сердечной деятельности в покое у спортсменов высшей квалификации // Физиол. человека.* - 1993.- Т.19, № 1. - С. 58-61.
3. Баевский Р.М., Мотылянская Р.Е. *Ритм сердца у спортсменов.* - М.: Физкультура и спорт, 1986. - 146 с.
4. Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Богданова Е.В. *Динамика сердечной деятельности при изометрических нагрузках у спортсменов // Физиол. человека.* - 2000.- Т.26, № 1.- С.70-76.
5. Вонсовський А.Б., Магльований А.В., Єрмакова Є.В. *Функціональний стан серця висококваліфікованих спортсменів // Практич. медицина.* - 1997.- №11-12.- С. 226-229.
6. Граевская Н.Д., Гончарова Г.А., Калугина Г.Е. *Еще раз к проблеме "спортивного сердца" // Теор. и практич. физ. культуры.* - 1997.- № 4.-С.2-4.
7. Земцовский Э.В. *Спортивная кардиология.* - С-Пб: Гиппократ, 1995. - 448 с.
8. Коробейніков Г.В. *Визначення реактивності системи регуляції ритму серця на фізичне навантаження // Физиол. журн.* - 1993.- Т.39, № 1.- С.10-14.
9. Селищев А.В. *Внутрисердечные объемные параметры при хронической сердечно-сосудистой недостаточности по материалам аутопсий // Арх. патол.* - 1981.- Т. 43, № 9.- С.30-35.
10. Салодков А.С. *Адаптация в спорте: состояние, проблемы, перспективы // Физиология человека.* - 2000. - Т.26, № 6. - С.87-93.
11. Ткаченко Л.М. *Реакції дихання та кровообігу на м'язове навантаження та їх зв'язок з автономною нервовою системою // Физиол. журн.* - 2000. - Т.46, №4. - С. 33-40.

VERSIONS OF MORPHOFUNCTIONAL HEART'S CHANGES DURING ADAPTION TO PHYSICAL LOADINGS DUE TO PRIMARY POINT OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM

N. BELIKOVA

*The Lutsk institute of human development of open international university
of human development "Ukraine"*

In this experiment the versions of reorganization of all heart's chambers, all experimental animals under moderate dynamic physical loadings it is investigated and it has been determined their dependence from peculiarities of vegetative regulators of the heart's muscle. The influence of physical training and some displacements also take place in regulation of the heart muscle to the prevalence of