

Варіабельність серцевого ритму та загальна реактивність організму студентів у процесі адаптації до навчання у вищих навчальних закладах

Е.О.Глазков

Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка
Луганськ, Україна

У дослідженні серед 60 юнаків проведено вивчення адаптаційних можливостей серцево-судинної системи при навчанні у вищому навчальному закладі. У статті висвітлені питання інформативності показників варіабельності серцевого ритму в комплексній оцінці діагностики адаптаційних резервів організму студентів при навчанні з використанням методу математичного аналізу серцевого ритму. Визначені адаптаційні можливості серцево-судинної системи, рівень впливу вегетативної нервової системи на ритм серця і здатність міокарда реагувати на різноманітні фактори. Дана порівняльна характеристика складових процесу адаптації студентів. Встановлено, що адаптаційні можливості організму школярів перевищують відповідні показники студентів першого року навчання. Визначена необхідність дослідження проблеми адаптації та корекції дезадаптації в процесі навчання.

Ключові слова: адаптація, варіабельність серцевого ритму, студенти.

ВСТУП

Реакції організму на зміни навколишнього середовища якісно різні і можуть коливатися від фізіологічно оптимальних до патологічних. Важливою задачею в оптимізації перебігу адаптаційних процесів є розробка й застосування методів і засобів підвищення неспецифічної й специфічної резистентності організму, його адаптаційних можливостей. Адаптація випускників середньої школи до системи навчання у вузах є багаторівневим і багатоплановим

явищем, яке базується на багатьох механізмах: звикання, пристосування, відтворення, взаємодоповнення, творення, управління та самоуправління. Процес адаптації є інтеграцією впливів різноманітних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища. При оцінці адаптаційних можливостей організму дітей особливе значення надається визначенню функціонального стану серцево-судинної системи, яка є маркером адаптаційних процесів і першою сигналізує про стани напруги і патології [8, 9].

Відомо, що загальний адаптаційний синдром, який виникає в організмі при різних відхиленнях середовища (зміна температури, фізичні і психічні травми, м'язові навантаження та ін.), розвивається у вигляді послідовних стадій [3, 4]. Функціональні показники роботи серцево-судинної системи, як інтегративні критерії адаптаційних можливостей киснево-транспортної системи, можливо розглядати як видючі показники, які відображають рівновагу організму із середовищем [5, 10].

Відомо, що механізми вегетативної регуляції відіграють головну роль в адаптаційних реакціях організму і збереженні гомеостазу при зміні умов навколишнього середовища [7]. Серцево-судинна система розглядається при цьому як показник адаптаційно-приспосувальної діяльності цілісного організму, тому в основу наших досліджень покладено новий методичний підхід для оцінки функціонального стану студентів – метод математичного аналізу серцевого ритму [1, 2].

Дана робота є фрагментом наукової теми «Методология, теория и практика формирования культуры здоровья детей, обучающейся молодежи и взрослого населения» кафедри фізичної реабілітації і валеології ЛНУ ім. Тараса Шевченка, номер держ. реєстрації 0110U007020.

ТАБЛИЦЯ 1

Показники серцевого ритму у стані фізіологічного спокою

Групи	Гістографічні показники							
	Mo, с	AMo,%	Δx, с	ІН, у.о.	$\frac{AMo}{Mo}$ у.о.	$\frac{AMo}{\Delta x}$ у.о.	$\frac{Mo}{\Delta x}$ у.о.	ЧСС уд./хв
Контрольна (n=30)	0,83±0,01	31,33±1,72	0,40±0,02	101,73±19,51	39,04±2,65	102,53±10,07	2,11±0,11	70,93±1,22
Основна (n=300)	0,80±0,01	37,13±2,47	0,35±0,02	146,5±17,94	47,73±3,58	151,1±25,56	2,77±0,28	75,33±1,59
p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05

Метою дослідження було вивчити адаптаційні можливості організму студентів у процесі навчання в навчальному закладі та виявлення змін у показниках роботи серцево-судинної системи з використанням методу математичного аналізу серцевого ритму.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідженні використовували дані, отримані за результатами обстежень 60 підлітків віком 17-18 років, які були розподілені на дві групи. Основна група сформована зі студентів першого року навчання Інституту фізичного виховання і спорту ЛНУ ім. Тараса Шевченка, а контрольна — з учнів 11 класів загальноосвітньої школи №17 м. Луганська. Дослідження проводилося на початку навчального семестру. Для вивчення особливостей становлення процесу адаптації та механізмів регуляції серця використовували методу кардіоінтервалографії [2, 7, 10, 11]. Для аналізу серцевого ритму в стані фізіологічного спокою та після функціональної проби використовували запис ЕКГ (у II відведенні), оптимальна тривалість якої складає 100 кардіоциклів. Тривалість відпочинку перед записом — 10 хв. Швидкість руху паперу при записі ЕКГ — 50 мм/с. Стан регуляції серця та взаємовідношення відділів вегетативної нервової системи визначали за допомогою статистичного аналізу динамічного ряду кардіоінтервалів і варіаційної пульсометрії (ВП). Числовими характеристиками ВП були мода (Mo), варіаційний розмах (Δx) та амплітуда моди (AMo). За результатами варіаційної пульсометрії обраховували індекс напруження регуляторних процесів (ІН) та показники AMo/Mo, AMo/Δx, Mo/Δx, які характеризують активність вегетативного відділу нервової системи (Р.М.Баєвський) [1, 2]. Результати досліджень оброблені статистично за допомогою програми Excel-97 з використанням t критерію Стьюдента [6].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Концепція математичного аналізу серцевого ритму як індикатора адаптаційних реакцій усього організму розроблена Р.М.Баєвським [1, 2] і зараз визнається широким загалом вчених та практиків [11]. Кардіоінтервалометричні показники дозволяють оцінити спрямованість вегетативних впливів на ритм серця і здатність міокарда реагувати на різноманітні фактори. Тому виміри та аналіз кардіоінтервалометричних показників є однією з найбільш перспективних методик для оцінки функціонального стану організму й особливо серцево-судинної та вегетативної нервової систем [4, 7, 11].

Вивчення стану середніх значень параметрів серцевого ритму дало наступні результати (табл. 1, рис. 1). При порівнянні індивідуальних середніх значень тривалості серцевого циклу (Mo) і ЧСС контрольної та основної груп спостерігалася тенденція до достовірного укорочення тривалості кардіоциклу та більша частота пульсу в основній групі (0,83±0,01 с, 70,93±1,22 уд./хв. у контрольній групі проти 0,80±0,01 с, 75,33±1,59 уд./хв. в основній відповідно). Показник Δx, який характеризує активність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, дещо зменшується (0,40±0,02 с в контрольній групі проти 0,35±0,02 с в основній). Більш низькі показники Mo, Δx, а також прискорення пульсу і підвищення ІН у стані фізіологічного спокою пов'язані з недостатньо вираженим тонусом парасимпатичних регуляторних механізмів. Такі зміни в показниках серцевого циклу основної групи треба кваліфікувати як перехід від середнього нормального рівня функціонування до нестійкого, неповного пристосування, активного пошуку стійкого стану, що виражається переходом нормотонії в симпатикотонію.

За результатами дослідження показників AMo/Δx, AMo/Mo, які відображають участь симпатичного або парасимпатичного, а та-

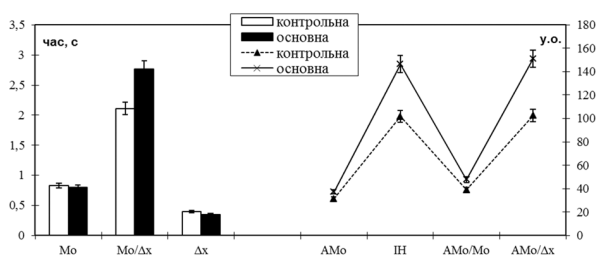


Рис. 1. Параметри гістограми серцевого ритму у стані фізіологічного спокою досліджуваних груп.

кож гуморального ланцюгів у регуляції серцевого ритму у стані фізіологічного спокою в контрольній групі були нижчими ніж в основній групі (табл. 1). АМо/Δх, АМо/Мо у школярів відповідно дорівнює $102,53 \pm 10,07$ у.о. та $39,04 \pm 2,65$ у.о. проти $151,1 \pm 25,56$ у.о. та $47,73 \pm 3,58$ у.о. у студентів.

На основі зниження значень показників АМо/Δх і АМо/Мо можна вважати, що регуляція синусового ритму у школярів забезпечується зниженням симпатичних і відносним підвищенням парасимпатичних впливів, що вказує на більш економне функціонування серця, ніж у студентів основної групи. При цьому зміни частоти пульсу в контрольній групі, а також статистично значимі показники АМо і Δх демонструють чітку динаміку, яка характерна для посилення тону блукаючих нервів (табл. 1; рис. 1).

З метою виявлення особливостей регуляції серцевого ритму в залежності від адаптаційних та функціональних можливостей організму підлітків при виконанні однакового фізичного навантаження порівнювали середньогрупові значення показників гістограми після функціональної проби (табл. 2).

При порівнянні індивідуальних середньостатистичних показників гістограми юнаків основної групи з такими у хлопців контрольної групи виявлено ряд достовірних відмінностей. Показ-

ник Мо контрольної групи після функціональної проби в порівнянні з основною групою був вищим ($0,58 \pm 0,02$ с при $P < 0,05$), а показники ІН, АМо, АМо/Δх і ЧСС (відповідно $103,67 \pm 11,22$ у.о. проти $154,27 \pm 25,36$ у.о.; $40,47 \pm 2,78\%$ проти $47,54 \pm 2,27\%$; $110,51 \pm 13,89$ у.о. проти $167,34 \pm 27,24$ у.о.; $101 \pm 2,6$ уд./хв проти $105 \pm 2,39$ уд./хв.) були нижчими поряд зі збільшенням варіаційного розмаху (Δх) в контрольній групі досліджуваних. Отримані результати свідчать про те, що у хлопців контрольної групи після функціональної проби напруження регуляторних механізмів залишається значно нижчим. Таким чином, можна вважати, що регуляція синусового ритму в осіб контрольної групи забезпечується зниженням симпатичних і відносним підвищенням парасимпатичних впливів, що призводить до більш економного функціонування серця.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що адаптаційні можливості організму школярів перевищують відповідні показники студентів першого року навчання. Отже, адаптація студентів до навчальної діяльності супроводжується послабленням холінергічних впливів, і на перший план виступає підвищення активності адренергічних механізмів регуляції синусового ритму. У той час як у школярів адаптаційні механізми виявилися на більш високому рівні функціонування, що забезпечується зниженням симпатичних і відносним підвищенням парасимпатичних впливів і вказує на більш економне функціонування серця. На основі показників гістограми у стані спокою і після функціональної проби можна констатувати, що серце осіб основної групи не може забезпечити виконання організмом однакової роботи при значно більшій частоті серцевого ритму і збільшеному напруженні систем регуляції, що адаптація не проявляється у виникненні пристосувальних реакцій організму на системному рівні. Результати дослідження

ТАБЛИЦЯ 2

Показники серцевого ритму після функціональної проби

Групи	Гістографічні показники							
	Мо, с	АМо, %	Δх, с	ІН, у.о.	$\frac{АМо}{Мо}$ у.о.	$\frac{АМо}{Δх}$ у.о.	$\frac{Мо}{Δх}$ у.о.	ЧСС уд./хв
Контрольна (n=30)	$0,63 \pm 0,02$	$40,47 \pm 2,78$	$0,39 \pm 0,02$	$103,67 \pm 11,22$	$66,7 \pm 5,46$	$110,51 \pm 13,89$	$1,71 \pm 0,1$	$101 \pm 2,6$
Основна (n=30)	$0,58 \pm 0,02$	$47,54 \pm 2,27$	$0,33 \pm 0,02$	$154,27 \pm 25,36$	$74,01 \pm 5,85$	$167,34 \pm 27,24$	$2,11 \pm 0,21$	$105 \pm 2,39$
p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	–	<0,05	<0,05	–

вказують на те, що в процесі навчання між показниками, які характеризували функціональний стан серцево-судинної системи організму студентів, відбуваються певні зміни, пов'язані з навчальним навантаженням та неадекватною адаптаційною реакцією організму.

Дослідження адаптації є актуальним науково-практичним завданням, від вирішення якого в значній мірі залежить підвищення ефективності діяльності, а також збереження та зміцнення психосоматичного здоров'я студентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М.Баевский. — М.: Медицина, 1979. — 295 с.
 2. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М.Баевский, О.И.Кириллов, С.З.Клецки. — М.: Наука, 1984. — 221 с.
 3. Битко С.Н. Особенности адаптации к физической нагрузке у баскетболистов при пролонгированном воздействии эфирного масла лаванды (ЭМЛ) / С.Н.Битко, В.Г.Окипняк // Материалы Междунар. научно-практ. конф. [«Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях»] (Луганск, 11-13 мая 2004 г.). — Луганск, 2004. — С. 231-235.
 4. Высочин Ю.В. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок / Ю.В.Высочин, Ю.П.Денисенко // Теория и практика физической культуры. — 2002. — №7. — С. 2-6.
 5. Волков Н.И. Закономерности развития биохимической адаптации и принципы / Н.И.Волков // Биохимия мышечной деятельности. — К.: Олимпийская литература, 2000. — 430 с.
 6. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С.Гланц. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
 7. Космическая кардиология / В.В.Парин, Р.М.Баевский, Ю.М.Волков, О.Г.Газенко. — Л.: Медицина, 1967. — 206 с.
 8. Макаренко Н.В. Связь индивидуальных психофизиологических свойств с успешностью обучения в вузе / Н.В.Макаренко, В.И.Вороновская, В.М.Панченко // Психологический журнал. — 1991. — Т.12, №6. — С. 98-104.
 9. Монахова Л.Ю. Адаптация студентов к процессу обучения в высшей школе / Л.Ю.Монахова // Современные адаптивные системы образования взрослых: [Сб.] / Ин-т образования взрослых. — СПб., 2002. — С. 126-130.
 10. Худолій О.М. Загальні основи теорії і методики фізичного виховання: навч. посібник / О.М.Худолій. — Харків: ОВС, 2007. — 186 с.
 11. Alkon D.B. Learning and memory / D.B.Alkon, D.G.Airioral, M.F.Bear, I.Black, T.I.Carev et al. // Brain Pas. Rev. — 1991. — Vol. 16, №2. — P. 193-220.
- Э.А.Глазков. Вариабельность сердечного ритма и общая реактивность организма студентов в процессе адаптации при обучении в высших учебных заведениях. Луганск, Украина.**
Ключевые слова: адаптация, вариабельность сердечного ритма, студенты.
 В исследовании среди 60 юношей проведено изучение адаптационных возможностей сердечно-судистой системы при обучении в высшем учебном заведении. В статье освещены вопросы информативности показателей вариабельности сердечного ритма в комплексной оценке диагностики адаптационных резервов организма студентов при обучении с использованием метода математического анализа сердечного ритма. Определены адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы, уровень влияния вегетативной нервной системы на ритм сердца и способность миокарда реагировать на разнообразные факторы. Дана сравнительная характеристика составляющих процесса адаптации студентов. Установлено, что адаптационные возможности организма школьников превышают соответствующие показатели студентов первого года обучения. Определена необходимость исследования проблемы адаптации и коррекции дезадаптации в процессе обучения.
- E.A.Glazkov. The variability of heart rate and general reactivity of students organism in the adaptation process to learning in high educational establishments. Lugansk, Ukraine.**
Key words: adaptation, heart rate variability, students.
 In research 60 youths conducted the study of adaptation possibilities of the cardio-vascular system at teaching in higher educational establishment. In the article the questions of informing of indexes of variability of cardiac rhythm are lighted up in the complex estimation of diagnostics of adaptation backlogs of organism of students with the use of method of mathematical analysis of cardiac rhythm. Adaptation possibilities of the cardio-vascular system, level of influence of the vegetative nervous system, are certain on the rhythm of heart and ability of myocardium to react on various factors. Comparative description of constituents of process of adaptation of students is given. It is set that adaptation possibilities of organism of schoolboys are exceeded by the proper indexes of students of first-year of teaching. The necessity of research of problem of adaptation and correction of disadaptation is certain in the process of studies.

Надійшла до редакції 15.11.2012 р.