

# ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН І ЛЮДИНИ

Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.  
Серія 20. Біологія. – 2013. – випуск 5. – С. 89 – 93

УДК 612.017+612.821

**І.Б.Чень**

Тернопільський національний педагогічний  
університет імені Володимира Гнатюка  
вул. М. Кривоноса 2, м. Тернопіль, 46027

## **ОЦІНКА АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ НА ОСНОВІ ПОКАЗНИКІВ ВАРІАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ РИТМІВ СЕРЦЯ**

*Варіабельність серцевого ритму, діяльність серця, адаптаційні можливості, вегетативна регуляція, автономна нервова система*

Адаптаційний потенціал людини – це ступінь досконалості механізмів пристосування її організму до змін навколишнього середовища при збалансованості внутрішнього (фізіологічні та психологічні процеси) і зовнішнього (соціальні умови) аспектів. Визначення критеріїв фізіологічної адаптації дає можливість оцінити характер змін, які відбуваються в організмі, прогнозувати можливість порушення стану здоров'я і спланувати заходи щодо його попередження [1, 5].

Адаптація студентів першокурсників до умов навчання у вузі супроводжується значним напруженням компенсаторно-пристосувальних систем організму, перенапруження яких призводить до підвищення захворюваності і зниження ефективності навчання [2, 3, 4].

Останнім часом все більше уваги надається вивченню особливостей варіабельності серцевого ритму (ВСР), що відображає стан регуляторних впливів на серце у різноманітних умовах, тому отримані в ході аналізу показники можуть бути використані для оцінки адаптаційних можливостей як діяльності серця, так і цілого організму [6, 7].

Метою роботи було вивчення адаптаційних можливостей організму в осіб з різними регуляторними впливами.

## Матеріал і методика досліджень

Обстежено 60 практично здорових осіб чоловічої (22) і жіночої статі (38) віком 17-18 років, які навчалися на I курсі історичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Дослідження проводили за допомогою програми варіаційний аналіз ритмів серця приладу комплексної комп'ютерної діагностики «Омега-М», що призначений для мультипараметричного аналізу біологічних ритмів організму людини, виділених з електрокардіосигналу.

Для аналізу використовували показники серцевої діяльності (частоту серцевих скорочень (ЧСС), індекс вегетативної рівноваги (ІВР), вегетативний показник ритму (ВІР), показник адекватності процесів регуляції (ПАІР), індекс напруження (ІН)), рівень і резерви автономної регуляції (В1 і В2) та дані спектрального аналізу (HF, LF, VLF).

Одержані цифрові дані обробляли за допомогою математично-статистичних методів.

На основі даних спектрограми, показники у чоловічій і жіночій групах розділили на три підгрупи, відповідно до особливостей регуляторних впливів. Обстежені розподілились так: 20% з перевагою симпатичного, 47% парасимпатичного та 33% церебрально-ерготропних і/або гуморально-метаболических впливів. Такий характер розподілу спостерігався і в представників різної статі. Проте, серед осіб чоловічої статі відзначається на 9% менше парасимпатотоніків і 9% більше симпатотоніків, порівняно з обстеженими особами протилежної статі. Відсоток осіб з перевагою церебральних ерготропних і /або гуморально-метаболических впливів представників обох статей практично не відрізнявся і становив 32% і 34% відповідно.

## Результати дослідження та їх обговорення

Аналіз показників серцевої діяльності показує наступне.

Частота серцевих скорочень, що змінюється залежно від стану організму і умов, у яких він перебуває, знаходиться ближче верхньої межі норми і становить в середньому 79 уд./хв.

Індекс вегетативної рівноваги (ІВР), який вказує на співвідношення між активністю симпатичного і парасимпатичного відділів нервової системи, виявився вищим за норму: на 37 у.о. в осіб чоловічої статі і 22 у.о. – жіночої статі, тобто спостерігалось підвищення активності симпатичного відділу вегетативної нервової системи.

Вегетативний показник ритму, який характеризує вегетативний баланс з точки зору активності автономного контура регуляції в осіб обох статей практично не відрізняється і становить в середньому 0,33.

Показник адекватності процесів регуляції відображає співвідношення між активністю симпатичного і парасимпатичного відділами автономної нервової системи і переважаючим рівнем функціонування синусного вузла. В одержаних нами результатах це відповідає верхній межі норми.

Індекс напруги виявився вищим за норму, тобто вказує на посилення центрального контуру управління серцевим ритмом.

При подальшому вивченні цих показників в обстежених осіб з різними регуляторними впливами виявлено, що частота серцевих скорочень та вегетативний показник регуляції у них практично не відрізняються (табл. 1). Інші показники серцевої діяльності різко зростають в осіб з перевагою симпатичних впливів та знижуються серед парасимпатотоніків. Неоднозначні дані стосовно цих показників отримано у

## ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

представників різної статі. Так, в осіб жіночої статі індекс вегетативної рівноваги та індекс напруження найбільшого значення досягає у групі симпатотоніків і становить 299 і 226, відповідно. Серед осіб чоловічої статі ці показники є вищими у представників з перевагою церебральних ерготропних і/або гуморально-метаболических впливів.

Таблиця 1

Показники серцевої діяльності в осіб з різним регуляторним впливом

| Обстежені         |                            | норма        |               |                 |               |              |
|-------------------|----------------------------|--------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|
|                   |                            | ЧСС<br>60-90 | ІВР<br>35-141 | ВІР<br>0,25-0,6 | ПАІР<br>15-50 | ІН<br>10-100 |
| Чоловіча<br>стать | Симпатичних впливів        | 81           | 186,35        | 0,30            | 55,90         | 137,83       |
|                   | Ерготропних впливів        | 79,43        | 214,09        | 0,31            | 53,7          | 151,56       |
|                   | Парасимпатичних<br>впливів | 76,89        | 156,14        | 0,34            | 47,49         | 103,31       |
| Жіноча<br>стать   | Симпатичних впливів        | 83,5         | 299,75        | 0,28            | 69,3          | 226,3        |
|                   | Ерготропних впливів        | 81,69        | 168,29        | 0,33            | 49,07         | 125,14       |
|                   | Парасимпатичних<br>впливів | 76           | 125,02        | 0,36            | 42,25         | 89,19        |
| Всього            | Симпатичних впливів        | 82,25        | 243,05        | 0,29            | 62,60         | 182,07       |
|                   | Ерготропних впливів        | 80,9         | 184,32        | 0,32            | 50,69         | 134,39       |
|                   | Парасимпатичних<br>впливів | 76,29        | 135,03        | 0,36            | 43,94         | 3,73         |

Результати дослідження рівня і резервів вегетативної регуляції показують, що в усіх обстежених показники вегетативної регуляції наближаються до значень нижньої межі норми. На основі цих даних одержано інформацію щодо рівня адаптації організму. Лише у 38% обстежених відзначається стан мінімального напруження систем регуляції, що є характерним для задовільної адаптації організму до умов середовища; у 20% спостерігається стан функціонального напруження, що має прояв у мобілізації захисних механізмів; у 22% - стан перенапруження, для якого характерна недостатність адаптаційних захисних механізмів та їх нездатність забезпечити оптимальну адекватну реакцію організму на впливи факторів зовнішнього середовища; у 15% - стан зриву механізмів адаптації, у стадії виснаження регуляторних механізмів з перевагою неспецифічних змін і 5% преморбідний стан з перевагою специфічних змін.

Детальніший аналіз показників вегетативної регуляції в осіб жіночої і чоловічої статей показав, що в групі з перевагою парасимпатичних та церебральних ерготропних впливів вони відповідають нормі. В обстежених з перевагою симпатичних впливів, особливо жінок, рівень і резерви вегетативної регуляції є нижчими за норму.

Результати спектрального аналізу, який базується на фізичному перетворенні коливань кардіоритму у прості гармонійні коливання з різною частотою, суттєво відрізняються в осіб з різними регуляторними впливами (табл. 2).

Дані спектрального аналізу в осіб різної статі, залежно від характеру регуляторного впливу

| Стать    | Особливості регуляторного впливу | HF    | VLF   | LF    |
|----------|----------------------------------|-------|-------|-------|
| Чоловіча | Симпатичних впливів              | 21    | 30,83 | 48    |
|          | Ерготропних впливів              | 17,57 | 50,43 | 31,86 |
|          | Парасимпатичних впливів          | 26,11 | 37,22 | 36,78 |
| Жіноча   | Симпатичних впливів              | 21    | 35,67 | 43,5  |
|          | Ерготропних впливів              | 22,46 | 45,92 | 31,38 |
|          | Парасимпатичних впливів          | 38,37 | 27,26 | 34,26 |
| Всього   | Симпатичних впливів              | 21    | 33,25 | 45,75 |
|          | Ерготропних впливів              | 20,75 | 47,5  | 35,1  |
|          | Парасимпатичних впливів          | 34,43 | 30,46 | 35,07 |

Так, високі частоти (HF) домінують в осіб з перевагою парасимпатичних впливів, що, на нашу думку, є закономірним, оскільки за формування коливань в цьому діапазоні частот основна роль відводиться парасимпатичному відділу автономної нервової системи. Зниження потужності цих хвиль, яке ми спостерігаємо у двох інших обстежених груп, може вказувати про напруженість регуляторних систем серця.

Низькі частоти (LF) набувають високих значень у групі з перевагою симпатичних впливів. Раніше вважали, що на потужність в цьому діапазоні частот впливають зміни як парасимпатичного, так і симпатичного тону. Сьогодні поширена точка зору, що низькі хвилі є показником активності симпатичного відділу нервової системи.

Дуже низькі частоти (VLF) найбільших значень досягають в осіб з перевагою церебральних ерготропних і/або гуморально-метаболических впливів. Фізіологічне значення цих діапазонів частот не з'ясовано. Проте, існує думка, що їх потужність значно зростає при виснаженні регуляторних систем організму.

### **Висновки**

У всього контингенту обстежених такі показники серцевої діяльності як частота серцевих скорочень, вегетативний показник ритму, показник адекватності процесів регуляції відповідають нормі з незначними відмінностями в осіб різної статі та характером регуляторних впливів.

Індекс вегетативної рівноваги та індекс напруження є значно вищим норми, особливо в групі з перевагою симпатичних впливів автономної нервової системи. Рівень і резерви вегетативної регуляції відповідають нижній межі норми, за винятком симпатотоніків, у яких ці показники є нижче норми.

Таким чином, знижені адаптаційні можливості та висока напруженість регуляторних систем, насамперед, спостерігається в обстежених з домінуванням симпатичного відділу автономної нервової системи. Зовсім протилежний ефект відзначається в осіб з перевагою парасимпатичних впливів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
2. Бойко І.І. Психологічна адаптація підлітка до нових умов навчання / І.І. Бойко // Психологія. Зб. наук. праць. – 1999. – Вип. №2. – С. 92-96.
3. Бусловская Л.К., Рыжкова Ю.П. Коррекция дезадаптации у студентов университета // Альманах «Новые исследования». – М.: Вернада, 2010, – № 1 (22). – С. 74-8.
4. Бухаринова Ж. В. Физиологическая оценка адаптации школьников к особенностям учебной нагрузки в условиях инновационных педагогических технологий: автореф. дис. канд. биол. наук.: спец. 03.00.13 «Физиология» / Ж.В. Бухаринова. – Казань, 1998. – 22 с.
5. Каніщева О. П. Теоретичні основи оцінки адаптаційних можливостей організму людини / О. Каніщева, В. Мулик // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2010. – № 4. – С. 39-44.
6. Поддубная Е.П. Комплексная оценка адаптационных возможностей организма у детей на основе показателей реактивности сердечно-сосудистой системы и характеристик ЭЭГ / Е.П. Поддубная // Нейрофизиология / Neurophysiology. – 2006. – V. 38, №1. – С. 72-81.
7. Попов В.В. Вариабельность сердечного ритма: возможности применения в физиологии и клинической медицине / В.В. Попов, Л.И. Фрицше // Український медичний часопис. – 2000. - № 2. – С.24-31.

**И. Б. Чень**

## **ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИОННОГО АНАЛИЗА РИТМОВ СЕРДЦА**

Приведены результаты исследования сердечной деятельности, вегетативной регуляции и спектрального анализа у студентов первого курсу обучения при влиянии разных регуляторных факторов, на основе которых проанализировано адаптационные возможности их организма. У большинства обследованных установлено снижение уровня адаптации организма, особенно у лиц с доминированием симпатических влияний автономной нервной системы.

**I. B. Chen**

## **ASSESSMENT OF ADAPTIVE CAPACITY OF THE ORGANISM BASED ON PERFORMANCE VARIATION ANALYSIS OF HEART RHYTHM**

Studied the performance of cardiac activity, autonomic regulation and spectral analysis the first-year students who were analyzed the adaptive capabilities of the organism. The majority of the patients have the decrease of the level of adaptation of the body, especially the patients with a predominance of sympathetic influences of the autonomic nervous system.

Надійшла 20.02 2013р.