



УДК 611.08/611.11

ВИВЧЕННЯ ПУЛЬСОВОЇ РЕАКЦІЇ СЕРЦЯ НА ТЕСТОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ

Лідія Володимирівна Новікова¹, Олександр Олександрович Новіков¹, Наталія Олексіївна Пасюк¹

¹ Кафедра Інформаційно-вимірювальних технологій електроніки та інженерії/Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна

Адреса для листування: Анастасія Новікова, к.т.н., доцент

Місце роботи: Кафедра Інформаційно-вимірювальних технологій електроніки та інженерії, Херсонський національний технічний університет

Email: gingary1979@gmail.com

Анотація. Наукова робота присвячена розробленню структурної та математичної моделі реакції серця на навантаження та експериментальному вивченню сприйняття тестового навантаження та відновлення вихідного стану тренуваними та нетренуваними студентами з подальшим аналізом їх розумової працездатності.

Визначено, що використання функціональної проби дозволяє провести аналіз фізичних можливостей людини. Показано, що навіть для тренуваних людей навантаження може викликати стресову реакцію, при якій час відновлення збільшується. Для нетренуваних людей характерне зниження працездатності.

Ключові слова: артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, навантаження, працездатність.

Вступ. Фізична працездатність є вираженням життєдіяльності людини. Вона проявляється в різних формах м'язової та розумової діяльності і залежить від здатності і готовності людини до цих видів фізичної та розумової роботи. Зокрема, відзначається, що студенти після фізичних занять по-різному сприймають лекційний та матеріал практичних занять. Причому сказати, що є залежність тільки від фізичного розвитку студенту неможливо. Необхідний більш глибокий аналіз реакції організму як на навантаження, так і його відновлення після навантаження та переходу до розумової праці.

Матеріали та методи дослідження. Метою даної дипломної роботи є визначення реакції серцево-судинної системи на тестове навантаження та можливостей розумової працездатності. При цьому вирішували наступні завдання:

1. Провести аналіз реакції організму на навантаження та функціональних проб, які виявляють стан серцево-судинної системи та працездатність людини.
 2. Представити математичну модель реакції серцево-судинної системи на тестове навантаження.
 3. Встановити залежність між реакцією на тестове навантаження та фізичним станом студента.
 4. Виявити особливості працездатності студентів після занять фізичною культурою.
- Об'єктом дослідження є динаміка роботи серцево-судинної системи та працездатність студента після навантаження.

Предметом дослідження є модель пульсової реакції на навантаження; показники роботи серцево-судинної системи при навантаженні та відновлені вихідного стану; параметри розумової працездатності.

Методи дослідження: математична модель розрахунку зміни тиску, пульсу та адаптації при навантаженні; методи дослідження параметрів серцево-судинної системи та розумової здатності.
Слайд 2)

Наукова новизна результатів. Запропоновано метод визначення розумової працездатності студентів після фізичних занять за фізіологічним станом серцево-судинної системи.

Практичне значення одержаних результатів полягає в наступному:

1. Дозволяє доцільно організувати навчальний процес;
2. Матеріали роботи можуть використовуватися в навчальному процесі.

Результати досліджень. З аналізу літератури визначено, що визначити працездатність можливо за допомогою пульсової реакції серця на тестове навантаження. Відзначається, що працездатність тренуваних людей вища, ніж нетренуваних. [1-3]

З цією метою дослідження проводили в групах тренуваних та нетренуваних студентів. Проведено теоретичне та експериментальне визначення реакції серцевої системи на навантаження [4]. В теоретичній моделі регуляція артеріального тиску (АТ) має контур від'ємного зворотного зв'язку, що забезпечує саморегуляцію АТ шляхом зміни тону судин. З позиції системного аналізу формування функціонального резонансу можна представити від'ємним зворотнім зв'язком передаточної функції, яка залежить від будь-яких змін в організмі.

В запропонованій математичній моделі розглянуто аналіз лише показників пульсу та артеріального тиску пацієнта. Для побудови адекватної структури моделі проаналізовано дані велоергометрії пацієнтів.

Розглядали реакцію серцево-судинної системи на навантаження та відновлення з подальшим визначенням розумової працездатності після навантаження.

Для першого студента групи тренуваних за отриманими результатами можна судити про наявність тахікардії у випробуваного, тому що середнє значення ЧСС в положенні сидячи до навантаження становить 92 удару / хвилину, а при роботі досягло 195 уд / хв., при нормі до 180 уд / хв. Випробуваний відновився до вихідного рівня на сьомій хвилині. Це говорить про те, що в організмі як і раніше переважають, хоч і незначно, процеси збудження.

Для другого студента в стані спокою, ЧСС і АТ в межах норми. Навантаження адекватна для цього випробуваного, тому час на відновлення склало 5 - 6 хв, що є нормою.

Для третього студента показники в нормі, випробуваний швидко відновився (на 5 хвилині), що характеризує хорошу працездатність і адекватне навантаження.

Для четвертого студента характерно максимальне посилення функцій кровообігу і дихання. Про це говорить те, що ми спостерігаємо в цьому випробуванні максимальне підвищення пульсу у випробуваного - до 162 ударів / хвилину на другій хвилині роботи, потім до третьої хвилині ЧСС падає, виходячи з цього можна говорити про адаптацію організму до даного виду діяльності. До п'ятій хвилині пульс знову зростає, що може бути першою ознакою стомлення.

Відновлення склало 7 хв, отже навантаження для ст. 4 неспецифічне.

Подібні типи реакцій спостерігалися і у дівчат.

В групі нетренуваних студентів відзначені наступні показники. Для першого студента у стані спокою показники АТ і ЧСС, ХОК та УОК в нормі, але при фізичному навантаженні у випробуваного ці показники занадто зросли. Максимальне значення ЧСС вже на 4 хвилині досягло показника 182 уд / хв і 185 уд / хв на 5хв. Час відновлення – (7 - 8) хв.

Для другого студента час відновлення у цього випробуваного так само зайняло - 7 хв. Тип реакції свідчить про погану переносимість даного навантаження і погану працездатності. Значення ХОК в спокої менше норми, що пояснюється маленькими параметрами серця, але в цьому випадку було б високу ЧСС, а у випробуваного норма отже погана працездатність і швидка стомлюваність.

Для третього студента відновлення склало 7 хв., отже навантаження для цього студента неспецифічне. Через невеликого обсягу ХОК і УОК в стані спокою можна судити або про маленькому об'ємі серця.

Кисневий запит під час роботи студентом чотири задоволений тільки на 30%. Після виконання роботи організм повільно відновлює параметри своїх систем. Це говорить про те, що в організмі переважають, хоч і незначно, процеси збудження. При нормі відновлення 5-6 хв. о випробуваний відновився на 7 -8 хвилині, що говорить про погану переносимість фізичного навантаження.

Загальний функціональний стан ССС всіх випробовуваних знаходиться на досить високому рівні, отже фізичний стан організму випробовуваних хороший, всі випробовувані в момент виконання роботи були здорові і не знаходилися у стані стомлення.

Далі визначали розумову працездатність. Робота складалася з вирішення завдання – пошуку різнобарвних кіл на екрані комп'ютера, які необхідно розташувати в певному порядку. Враховували кількість помилок, час та впевненість виконання. За статистичним аналізом визначена кореляційна залежність між показниками працездатності та часом відновлення вихідного стану ($\rho_{xy}=0,83 - 0,85$).

Обговорення результатів. Всі показники працездатності для тренуваних студентів ненабагато вищі, ніж нетренуваних. В більшому ступеню впливає час відновлення вихідного стану організму.

В результаті встановлено, що при доброму фізичному та психоемоційному стані різниця в показниках працездатності для тренуваних і не тренуваних студентів незначна і складає максимально 6 – 7 %.

Разом з тим, втрата на заняттях від 5 до 8 хв. суттєва, тому рекомендується проводити заняття з фізкультури на останніх парах. Проведено аналіз реакції організму на навантаження та функціональних проб, які виявляють стан серцево-судинної системи та працездатність людини. Визначено, що використання функціональної проби дозволяє провести аналіз фізичних можливостей людини. Показано, що навіть для тренуваних людей навантаження може викликати стресову реакцію, при якій час відновлення збільшується. Для нетренуваних людей характерне зниження працездатності. Встановлено, що як для тренуваних, так і для нетренуваних студентів характерна залежність між параметрами працездатності та часом відновлення вихідного стану. При доброму фізичному та психоемоційному стані різниця в показниках працездатності для тренуваних і не тренуваних студентів незначна і складає максимально 6 – 7 %..

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Волков Н., Олейников В. Стрес і адаптація в процесі тренування // В зб.: IV міжнародного науковий конгрес "Олімпійській спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної медицини та реабілітації", 16-19 травня 2000 р., Київ: Олімп. - С. 22.
2. Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А. Адаптационные реакции и резистентность организма. – Ростов: Медицина, 2007. - 109 с.
3. Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А. Количественно-качественная закономерность развития общих неспецифических адаптационных реакций тренировки, активации и стресс // Нервные и эндокринные механизмы стресса. – Кишинев: Штиница, 2000 - С. 61-78.
4. Новикова А.А. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ КОРРЕКЦИИ БИОСИГНАЛА // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2014. – № 1;
URL: biofbe.esrae.ru/198-947 (дата обращения: 12.11.2017).