

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ, ЯК ОСНОВНА ПЕРЕДУМОВА ЇЇ БЕЗПЕКИ

*Конюх Ю., студентка (гр. БС-41, ФБМІ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Демчук Г.В., к.т.н., доцент (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Щорічні статистичні данні Всесвітньої організації охорони здоров'я свідчать про те, що захворювання серцево-судинної системи з року в рік очолюють список захворювань з найбільшою кількістю смертних випадків. Ці захворювання в сучасному світі є провідною причиною втрати працездатності, інвалідності та смерті дорослого населення.

Негативні проблеми соціально-політичного і економічного характеру, стреси та невизначеність майбутнього призвели до значного «омолодження» цих захворювань. Більше половини людей, які захворіли, це люди працездатного віку, серед яких майже чверть молоді люди (до 30 років). Щоб запобігти даній небезпеці, кожній людині потрібно постійно моніторити стан своєї серцево-судинної системи, щоб в разі виявлення проблем своєчасно звернутися до лікаря кардіолога. Тому вкрай необхідною вважається потреба мати систему діагностики, яка зможе достовірно оцінювати показники функціонального стану серцево-судинної системи і надавати рекомендації щодо оптимальних фізичних навантажень. У зв'язку з цим є необхідним детальне обстеження та оцінка функціонального стану серцево-судинної системи, в першу чергу у молоді.

Для цього існують діагностичні проби з фізичним навантаженням, що застосовуються для більш повної оцінки стану серцево-судинної системи пацієнта. В ході проби пацієнт виконує зростаюче навантаження до появи ознак непереносимості навантаження або досягнення граничних величин частоти пульсу, визначеного з урахуванням віку і статі. Найбільш поширеними пробами є проба Мартіне-Кушелевського, велоергометрія і тредміл.

Проба Мартіне-Кушелевського – функціональна проба для оцінки відновних процесів серцево-судинної системи при навантаженні. При проведенні функціональної проби використовується стандартне фізичне навантаження – 20 присідань за 30 сек. Швидкість сходження може здаватися за допомогою маятника або метронома. Однак слід зазначити, що проба важко дозується. Безперервні рухи рук і голови ускладнюють контроль фізичних показників.

Тредміл, або бігова доріжка, є найбільш сучасним і зручним пристроєм для проведення проб з фізичним навантаженням.

Багато дослідників віддають перевагу велоергометрії – пристрою, що дозволяє проводити дослідження як у вертикальному положенні, так і в положенні лежачи. У практиці найбільш часто використовують методику велоергометрії з випробуванням, що знаходяться у вертикальному положенні.

Для створення бази даних людей, по яким створюється задана система оцінки функціонального стану кровоносної системи, було використано пробу

Мартіне, оскільки їй не потрібно додаткових приладів, а також завдяки цьому вона являється найбільш безпечною серед вище запропонованих. До дослідження не допускалися студенти, що прийшли не у спортивній формі, а також люди з довгим волоссям мали зачесати їх у хвіст.

Етапи проходження дослідження:

- До досліджень були допущені студенти, які пройшли медичну комісію, та мали з собою довідку, що вони відносилися до основної чи підготовчої спортивної групи.
- Студенти проходили тестове опитування (Таблиця 1), що до їх самопочуття у даний момент і якщо людина погано себе почувала, то її не допускали до проходження тестування.
- За допомогою тонометру, було виміряно дані пульсу та тисків у стані спокою, якщо ці показники сильно вірізнялися від норми (Таблиця 2) то у студенту, ще раз питали про його самопочуття, та пропонували звернутися до лікаря, та не проходити даний тест.
- Якщо під час присідання людина починала погано себе почувати тестування припинялося, а людині присутнім лікарем надавалася необхідна допомога.
- Проводився вимір тисків та пульсу одразу після навантаження, та впродовж 5 наступних хвилин.

Таблиця 1.

Тестове опитування студентів, що до їх самопочуття

№	Питання	Варіанти відповіді	Результат
1.	Коли ви в останній раз робили кардіограму?	Менше чи за два тижні від моменту дослідження.	Студент, продовжує опитування і переходить до питання 2.
		Більше двох тижнів від моменту дослідження.	Студент не допускається до проведення проби Мартіне, доки не зробить кардіограму.
2.	Оцініть ваше самопочуття на даний момент?	Добре, відмінно.	Студент, продовжує опитування і переходить до питання 3.
		Погано, не задовільне.	Студент не допускається до проведення проби Мартіне.
3.	Скільки годин ви сьогодні спали?	Більше 5 годин.	Студент, продовжує опитування і переходить до питання 4.
		Менше 5 годин.	Студент не допускається до проведення проби Мартіне.
4.	Коли ви останній раз приймали їжу	Минулого дня.	Студент не допускається до проведення проби Мартіне.
		Сьогодні, декілька годин тому.	Студент, продовжує опитування і переходить до питання 5.
5.	Коли ви останній раз приймали алкогольні напої?	Менше доби тому.	Студент не допускається до проведення проби Мартіне.
		Більше доби тому.	Студент переходить до наступного етапу тестування

Таблиця 2.

Нормальні значення пульсу, та тисків

Жінки				Чоловіки			
Пульс уд./хв.		Тиск мм. рт. ст.		Пульс уд./хв.		Тиск мм. рт. ст.	
Оптимальн е значення	Допустим е значення	Оптимальн е значення	Допустим е значення	Оптимальн і значення	Допустим і значення	Оптимальн е значення	Допустим е значення
65	60-100	120/75	90/60 – 130/85	60	60-100	126/79	90/60- 130/85

Дані для досліджень вимірювалися за допомогою тонометру, та записувалися до ПК. Тонометр — медичний прилад для здійснення вимірювань артеріального тиску — тиску крові, що подається серцем в артерії.[2] В цьому випадку вимірювання здійснювалося автоматичним тонометром AND UA 774. У таблиці 3, наведено технічні характеристики даного тонометра.

Таблиця 3.

Технічні характеристики тонометру

Виробник	AND (Японія)
Тип	Тонометр автоматичний на плечі
Гарантія	7 років
Живлення	Електромережа/батарейки (4*AA)
Діапазон виміру тиску, мм. рт. ст.	20-280
Діапазон виміру пульсу, уд/хв	40-200
Розмір манжетки, см	22-32
Вага приладу, г	300

Вимірювання пульсу та тисків у студентів проводилися використовуючи правила роботи з тонометром, тобто [4]:

- артеріальний тиск вимірювався в спокійній комфортній обстановці, при кімнатній температурі;
- кров'яного тиск у спокої вимірювався в сидячому і розслабленому положенні пацієнта, не раніше ніж через 5 хвилин, як він розслабитися;
- рука, на яку був одягнтий манжет, була встановлена в таке положення, щоб її лікоть був приблизно на рівні серця;
- рука була повністю розслаблена;
- під час процедури, пацієнти не розмовляли і не рухалися.

Отриманні дані, були проаналізовані за допомогою різних методів кластерного аналізу використовуючи комп'ютер. Тому потрібно знати основні гігієнічні рекомендації під час створення програмного забезпечення для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи. Вимоги охорони праці для інженера-програміста [1]:

1. Чергування операцій при роботі з ПК, що запобігає монотонності;
2. Перерви у роботі для виконання фізичних вправ регламентованих ДСанПіН 3.3.2-007-98, що дозволяє зняти нервово-емоційне напруження, подолати наслідки гіподинамії та запобігає втомі;

3. Додаткова 15 хвилинна перерва через кожну годину праці;
4. Оптимальне розміщення на робочій поверхні технологічного обладнання і документів;
5. Забезпечення правильної організації робочого місця (стіл, стілець, підставка для ніг), що дозволяє підтримувати оптимальну робочу позу;
6. Застосування малошумного обладнання та амортизуючи прокладок;
7. Застосування дисплеїв з автоматичною зміною яскравості екрану в залежності від освітленості;
8. Система регуляторів штучного освітлення в залежності від рівню природного;
9. Очищення віконного скла та світильників не рідше двох разів на рік;
10. Підтримання рівня освітленості на рівні 300...500 лк;
11. Підтримання оптимальних значень повітря робочої зони;
12. Рівень акустичного шуму не повинен перевищувати допустимого значення (50 дБА).

Отримані в процесі роботи результати можуть слугувати для розробки програми, яка буде за допомогою введених показників пульсу та тисків відносити людину до відповідних кластерів, що дозволить оцінити функціональний стан її серцево-судинної системи. Проте дана проба не являється найбільш ефективною, та для більш коректних даних потрібно було використовувати велогеометр, що дозволяє контролювати показники ЧСС та тисків в процесі навантаження. Проба Мартіне ж дозволяє оцінити лише відновлюваність системи після навантаження. Проте навіть програма заснована на таких даних допоможе викладачу з фізичного виховання обрати такі оптимальні фізичні навантаження для кожної людини, які зможуть привести до покращення показників ЧСС та тисків, а також зменшать ризик смертності студентів від серцево-судинних захворювань.

Література

1. Інструкція з охорони праці №97. Для працівників, які використовують персональні комп'ютери. – Львів, 2010, 5 с.
2. Гипертония. Болезнь повышенного артериального давления / П. А. Фадеев. — Москва: Эксмо, 2014. — 432 с. (Вречебный гид для пациента) [ISBN 978-5-699-72491-8](https://books.google.com/books?id=978-5-699-72491-8)
<http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-8612-2010>
3. Тонотри цифрові автоматичні. Інструкція по використанню: https://www.piluli.ru/product/Tonometry_cifrovye_avtomaticheskie
- 4.Стаття для медичного форуму: Тонотри. Як виміряти артеріальний тиск за допомогою тонотри/Palladin.-29.01.2015 <http://medicina.dobro-est.com/tonometr-kak-izmerit-arterialnoe-davlenie-tonometrom.html>