

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет

Шевчук Іван Олексійович

УДК 612.135; 519.219

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ГЕМОДИНАМІЧНИХ
ПОКАЗНИКІВ БІООБ'ЄКТУ ПРИ КРОВОВТРАТАХ**

Спеціальність 08.05090204 – Біотехнічні та медичні апарати і системи

АВТОРЕФЕРАТ

Дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня
магістр

Тернопіль 2017

Робота виконана на кафедрі біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Міністерства освіти і науки,.

Науковий керівник: – доктор технічних наук, професор, професор кафедри біотехнічних систем
Ткачук Роман Андрійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри радіотехнічних систем
Дедів Ірина Юріївна
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 23 лютого 2017 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №22 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Текстильна, 28ч, навчальний корпус №9, ауд. 507

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Станом на сьогодні в повній мірі не досліджена область науки гемодинаміки у випадках отримання фізичних пошкоджень і травм із зміною самих показників кровообігу крові (а саме частота серцебиття, співвідношення втрат крові до її загального об'єму у досліджуваному випадку з врахуванням стану здоров'я людини, наповненість судин і кровоносних систем загалом, тощо) в наслідках, які можуть бути летальними так і під час незначної травми випадкової ділянки тіла людини. Всі випадки різняться між собою і не мають систематики вивчення в їхній кількості загалом. Багато джерел інформації що оперують даними які опирають даними показниками гемодинаміки людини в нормі, не зазначаючи зміну показників з врахуванням стану здоров'я людини з патологіями, а зазвичай описують їх окремо як варіант без симптоматики визначення патології. Що більш важливо – не вказуються наслідки для таких типів при втраті крові, а зазвичай класифікується втрата за потенційною загрозою для здоров'я постраждалого. В даній роботі заплановане комплексне дослідження гемодинамічних показників, їх особливості з врахуванням поширених вад, захворювань і поширених патологічних станах організму, які впливають на кровообіг. Ця наукова робота повинна в якійсь мірі закрити пробіл в гемодинаміці і показати систематику і взаємозалежність різних чинників на результат.

Багато джерел інформації при оперують даними які опираються на показники гемодинаміки людини в нормі, не зазначаючи зміну показників з врахуванням стану здоров'я людини з патологіями а описують їх окремо як варіанти або симптоматика визначення патології. Що більш важливо – не вказуються наслідки таких типів при втраті крові, а просто класифікується втрата за потенційною загрозою для здоров'я постраждалого. В магістерській роботі заплановане комплексне дослідження гемодинамічних показників, їх особливості з врахуванням поширених вад, захворювань і поширених патологічних станах організму, які впливають на кровообіг. Ця наукова робота повинна частково закрити пробіл в гемодинаміці і показати систематику і взаємозалежність різних чинників на результат.

Під вибраною темою а саме “Дослідження гемо динамічних показників біо об'єкту при крововтратах” описано основні теоретичні відомості про гемодинаміку крові у людини її особливості, як в нормі так і в різних поширених патологіях які відомі на даний час. В експериментальній частині також взято ширший спектр дослідження станів наповненості кровоносних судин, щоб детальніше описати результати вимірювань і експериментів.

Мета і завдання дослідження. Мета даної роботи полягає в вкладанні систематичних даних і ілюстрації впливу на кровообіг різноманітних чинників і їх наслідки при крововтраті людиною. А також моделювання крововтрати і як наслідок зміни параметрів крові і кровоносної системи як у нормі (тобто теоретично здорової людини) так і в порівнянні з іншими ситуаціями.

Об'єктом досліджень виступає - кровоносна система організму людини.

Предмет дослідження – наповненість кровоносних магістралей і судин людини і кров в цілому, а також її електричні і механічні властивості.

Методика дослідження в поставленому експерименті буде мінятись згідно до особливості випадку для отримання точнішого результату, опрацювання в МАТІаб-і будуть застосовуватись для отримання даних у випадку людини.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова робота повинна частково закрити пробіл в гемодинаміці і показати систематику і взаємозалежність різних чинників на результат.

Практичне значення одержаних результатів. Розробка та застосування новітнього методу діагностики організму у випадках коли не можливо використовувати традиційні інвазивні методи обстеження людини.

Особистий внесок здобувача. Магістерська робота є самостійним науковим дослідженням. Усі наукові результати, викладені у цій роботі, отримані автором.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, вісім розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 84 сторінки. Список використаних джерел налічує 32 найменувань. Робота містить 18 таблиць на 22 сторінках, 13 рисунків на 13 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми магістерського проекту, визначено мету, об'єкт, предмет і основні завдання дисертації, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних результатів.

Розділ 1 «**ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**» розкриває та узагальнює основні медичні, лікувально-діагностичні, інженерні фактори, і передумови створення та еволюції техніки, визначає особливості гемодинамічних показників, їхнє положення, аналізує розвиток основних моделей і систем.

У розділі 2 досліджено основоположне математичне моделювання, досвід модуляції і використання математичних моделей для проведення біомедичних досліджень, і практичне застосування моделей.

У цьому розділі ми встановили що при патологічних процесах в тканинах також змінюються їх електричні параметри. Наприклад при запальних процесах на перших стадіях збільшується електричний опір. Особливо помітний ефект на низьких частотах (104 Гц), в такому випадку увесь вимірюваний опір спричинений міжклітинним простором. При запаленні відбувається набухання клітин, об'єм між клітинами зменшується в результаті опір росте.

Отже при нормальному стані організму дорослої людини, кров можна описати, як ньютонівську рідину, з електричними параметрами зумовлені сумою векторних величин активного і ємнісного опорів.

У розділі 3 Провели оцінку математичної моделі і описали наукове доведення її достовірності і придатності до використання у поставлених цілях.

У розділі 4 Провели поставлений експеримент з використанням програмного середовища MATLAB. Визначили головні і другорядні параметри.

У розділі 5 **«Спеціальна частина»** Описано метрологічне забезпечення медико-біологічних досліджень при реєстрації реограми та проведено обґрунтування вибору MATLAB як програмного забезпечення для розв'язання наукової задачі, а саме показано розробку імітаційної моделі крові у межах одного періоду.

У розділі 6 **«Обґрунтування економічної ефективності»** на підставі виконаних розрахунків та нормативних даних встановлено, що планова калькуляція вартості проведення досліджень по темі НДР становить 44401,9грн.. Кількісна оцінка науково-технічної ефективності науково-дослідної роботи, яка здійснювалася експертним шляхом за десятибальною шкалою і визначалася як середньоарифметичне від всіх експертних оцінок, складає 0,695 від максимального числа 1, а тому рекомендації по результатах виконання НДР можуть бути сформульовані лише після ретельного аналізу отриманих даних.

У розділі 7 «**Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях**» розділ висвітлює питання правильної організації робочого місця дослідника, зокрема встановлює основні вимоги до конструкції робочого місця, освітлення, мікроклімату та рівня шуму на робочому місці. Розглянуто охорону праці при використанні електрообладнання, що сприяє уникненню небезпечних та надзвичайних ситуацій. У підрозділі безпека життєдіяльності розглянуто питання пожежної та електробезпеки, а також дії при ураженні електричним струмом та надання першої допомоги.

У розділі 8 «**Екологія**» описано вплив проведених експериментів на навколишнє середовище.

ВИСНОВКИ:

У магістерській роботі було виконано аналіз, оцінку і систематизацію гемодинамічних показників

Шевчук І.О. Методи та обробка даних гемо динамічних показників біо об'єкту при крововтратах. Магістерська робота за спеціальністю 8.05090204 – біотехнічні та медичні апарати та системи, Тернопільський державний технічний університети імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2017.

Роботу магістра присвячено проведенню експерименту по дослідженню характеристик реограми з метою одержання нових інформативних ознак. Складено план експериментального дослідження. Згідно плану експериментального дослідження обґрунтовано математичну модель крові та судинних стінок у вигляді періодично корельованого випадкового процесу, яка на відміну від відомих враховує у своїй структурі поєднання стохастичної природи та повторності реограми, що є властивим для сигналів електричного походження. Враховуючи властивості математичної моделі судин, сформульовано вимоги до проведення експериментального дослідження характеристик реограми і біологічних тканин як періодично корельованого випадкового процесу. На базі обґрунтованої математичної моделі крові використано синфазний метод для опрацювання реограми, який дає змогу оцінити стан периферичної нервової системи.

ANNOTATION

Modeling and evaluation of hemo dynamic parameters of bio object during bleeding loss. Master's work second degree specializing 8.05090204 – Bioengineering and Medical Devices and Systems, Ivan Pul'uj Ternopil National Technical University, Faculty of measurement and control and radio and computer systems, Department of Biotechnical Systems, a group RMm-61, Ternopil, 2017.

An example of the presentation of the main ideas, results and main conclusions of the course work. The course work of the master is devoted to the experiment for the study of the characteristics of a rheogram with the aim of obtaining new informative features. The plan of the pilot study. According to the plan of the pilot study substantiated a mathematical model of blood and vascular walls in the form of periodically koralowego random process, which is in contrast to the known considers in its structure the combination of a stochastic nature and frequency rheogram, which is typical for signals of electrical origin. Given the properties of mathematical models of vessels, requirements for the pilot study of the characteristics of a rheogram and biological tissues as periodically koralowego random process.