

ВІДГУК

офіційного опонента професора кафедри "Комп'ютерна математика та аналіз даних" Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", доктора технічних наук, професора Піротті Євгена Леонідовича на дисертацію Баган Світлани Олександрівни "Система експрес-діагностики гестозу вагітних", подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 - біологічні та медичні прилади і системи до спеціалізованої вченої ради К.64.052.05 Харківського національного університету радіоелектроніки

Актуальність теми дисертаційної роботи. Під час опрацювання як нових перспективних методів для підвищення ефективності медичної діагностики захворювання на гестоз вагітних жінок, так і нових підходів у створенні відповідних комп'ютерних програм для обробки медичних даних та ранньої діагностики можливого захворювання необхідне поєднання теоретичного і практичного розгляду наступних питань: вибору найбільш суттєвих наукових напрямків для розв'язання задачі, що досліджується; розробки математичних моделей фізіологічних процесів, які при цьому відбуваються; обґрунтування нових технічних розв'язань у пристроях, що використовуються для досягнення мети; вибір та експериментальна перевірка параметрів як самих процесів, так і розроблених пристроїв.

На жаль неможливо стверджувати, що останнім часом збільшилась можливість початку своєчасного лікування цієї підступної хвороби, а отже й можливість уникнення її наслідків. Вочевидь на збільшення ризиків, пов'язаних з цією хворобою, впливає як екологічна обстановка у країні, так і у багатьох випадках несвоєчасне виявлення порушень з боку серцево-судинної системи.

Існуючі роботи, присвячені дослідженню процесів розвитку цього захворювання, враховуючи широку поширеність, складність етіопатогенеза, відсутність раних і достовірних діагностичних критеріїв, дієвих методів та засобів дослідження та оцінювання симптомів патології, високого показника материнської і перинатальної захворюваності та смертності, великих економічних витрат на проведення інтенсивної терапії і реанімації пацієнток, недостатньо аналізують проблеми експрес-діагностики вагітних з серцево-судинними патологіями. Це пов'язано з відсутністю стандартів їх обстеження в перинатальному періоді, недостатньо розробленими комплексами діагностичних і лікувально-профілактичних засобів для зниження ризику розвитку ускладнень під час вагітності і пологів на фоні серцево-судинної патології.



У зв'язку з вище сказаним назріла необхідність створення систем моніторингу патології серцево-судинної системи в перинатальному періоді, об'єктивного формування чітких алгоритмів і рекомендацій по комплексному обстеженню вагітних з серцево-судинною патологією. Необхідно відзначити також і тяжкі наслідки даного захворювання.

Таким чином, дана дисертаційна робота є актуальною з точки зору розв'язання важливого для теорії і практики завдання розробка діагностичних систем, що забезпечать підвищення якості діагностики захворювань, перш за все гестозу, що негативно впливають на перебіг вагітності. Її вирішення буде сприяти зменшенню перинатальної захворюваності і смертності.

Тематика дисертації відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки в Україні. Робота виконана на кафедрі біомедичної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки згідно з планом наукового напрямку кафедри відповідно до держбюджетних тем: «Дослідження теоретичних і технічних принципів оцінки стану людини, профілактики, лікування та реабілітації» № д/р 0107U001541; «Дослідження теоретичних і технічних принципів діагностики, оцінки та корекції медико-соціального стану людини» № д/р 0110U002532.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. Всі положення і висновки дисертації вважаю цілком обґрунтованими і достовірними. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій визначається аргументованою постановкою завдань дослідження, перевіркою результатів за допомогою чисельних та натурних експериментів. Аналіз стану питання з методів прогнозування розвитку і лікування гестозу вагітних жінок виконано в достатньому обсязі.

Одержані результати ґрунтуються на загальних принципах прикладної і обчислювальної математики, технологіях математичного і фізичного моделювання і проведення експериментів. При проведенні експериментальних розрахунків з метою визначення основних діагностичних параметрів кровообігу при діагностиці гемодинаміки в перинатальний період були використані статистичні методи. Для проведення діагностики гестозу з метою класифікації вагітних з патологією серцево-судинної системи було використано засоби нейро-нечіткого моделювання в середовищі Matlab.

Наукова новизна досліджень і одержаних результатів. В дисертаційній роботі розв'язано низку задач, що пов'язані з подальшим покращанням оцінки ризику розвитку гестозу вагітних жінок на основі розробки діагностичної системи моніторингу та неінвазивної оцінки стану гемодинаміки в

перинатальний період.

З цією метою

– вперше застосована модель визначенні ступеня важкості гестозу на основі теорії штучних нейронних мереж та розроблена нейро-нечітка математична модель системи гемодинаміки вагітної, яка відрізняється врахуванням особливостей функціонування організму в перинатальний період, що дозволяє оцінити зв'язок параметрів, які вимірюються, з порушеннями системи гемодинаміки;

– отримала подальший розвиток методика експрес-діагностики гестозу в перинатальний період шляхом ведення добового моніторингу артеріального тиску, яка відрізняється оптимальним набором показників гемодинаміки, що дозволяє об'єктивно оцінити ступінь гестозу під час вагітності;

– вперше запропонована інтерпретація результатів дослідження показників гемодинаміки в перинатальний період на базі нейронної мережі, що дозволяє більш об'єктивно встановити тип патогенетичного варіанту порушень системного кровообігу та ступінь важкості гестозу.

Значимість для науки і практики висновків і рекомендацій. полягає у комплексній прикладній спрямованості отриманих результатів, що використовуються для експрес-діагностики гестозу під час вагітності. При цьому слід відмітити наступне:

- розроблена методика експрес-діагностики гестозу під час вагітності, яка дозволяє оцінити стан системи гемодинаміки по головним діагностичним критеріям та своєчасно виявляти групу підвищеного ризику перинатальних ускладнень;

- запропоновано структурно-функціональну організацію системи для експрес-діагностики вагітних з гестозом, що забезпечило мінімізацію інформативних діагностичних параметрів для діагностування стану вагітної з гестозом і персоніфікований вибір адекватної тактики лікування і медикаментозної терапії;

- застосування запропонованих методів за засобів діагностики ступеню гестозу дозволяє оптимізувати моніторинг вагітних з метою своєчасного визначення перинатального ризику;

- результати дисертаційної роботи, а саме, система експрес-діагностики гестозу впроваджено в 7 пологовому будинку м.Харкова.

Аналіз змісту дисертації

Дисертаційна робота містить вступ, чотири розділи, загальний висновок, список використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить

148 сторінок друкованого тексту, дисертація містить 24 рисунків, 8 таблиць, 11 додатків. Список використаних джерел складається з 120 найменувань

У вступі показана актуальність теми; дана коротка характеристика роботи; сформульовані мета і основні результати, що виносяться на захист, їх новизна та практична цінність.

У першому розділі розглянуті особливості системи гемодинаміки жінок під час вагітності та проведено аналіз існуючих методів діагностики стану гемодинаміки в перинатальний період. Визначено, що розлади системи гемодинаміки у жінки під час вагітності є провідним патогенетичним механізмом порушення стану і розвитку плоду при різних ускладненнях вагітності. Показано, що важливо не лише правильно поставити діагноз, визначити нозологічну форму захворювання серця або судин, а необхідно також оцінити етіологію цього захворювання і функціональний стан серцево-судинної системи вагітної жінки. Аналіз особливостей системи гемодинаміки жінок під час вагітності показав, що екстрагенітальна патологія супроводжується порушенням регіонарного кровотоку, зниженням загального периферичного судинного опору, збільшенням об'єму судинного русла що призводить до підвищення вираженості ознак органної ішемії – посилення гіпертензії або збільшення протеїнурії, тобто клінічно важкого гестозу. Аналіз особливостей створення медичних діагностичних систем показав, що новим, перспективним напрямом підвищення об'єктивності медичних діагнозів є розробка інтелектуальних систем. Сформульовано підхід для діагностики гестозу, основна ідея якого полягає в тому, щоб на основі існуючих даних, про показники та діагнози жінок під час вагітності визначати параметри функцій належності, які дозволяють формувати діагноз в випадках неоднозначності зв'язків «симптомокомплекс-діагноз».

Розділ 2 присвячений модифікації математичної моделі системи гемодинаміки вагітної, що відрізняється врахуванням особливостей функціонування організму в перинатальний період, та дозволяє оцінити зв'язок параметрів, що вимірюються з порушеннями системи гемодинаміки. Предметом моделювання була модель зміни артеріального тиску за один кардіоцикл. Пульсова хвиля на активній ділянці системи гемодинаміки (лівий шлуночок – аорта) представлена у вигляді системи рівнянь, розв'язок якої дає можливість отримати реальну форму пульсової хвилі в залежності від миттєвої швидкості вигнання крові із серця. Показано, що пульсова хвиля є більш інформативним показником функціонування серця порівняно з даними про абсолютні величини артеріального тиску за період систоли та діастоли.

Стан серцево-судинної системи представлено в якості складної стохастичної системи, яка функціонує під дією множинних вхідних чинників. В результаті дослідження зв'язку між параметрами гемодинаміки в перинатальний період встановлено, що між ними існує зв'язок, але згідно з коефіцієнтом детермінації цей зв'язок має низьку ступень інформативності. Тому, при формуванні діагнозу складно встановлювати межі показників гемодинаміки по принципу «норма – патологія». Виходячи з цього при синтезі системи діагностики в основу методу формування висновку було вибрана теорія нечітких множин. Наведені результати експериментальних досліджень можливостей діагностики гестозу вагітних та встановлені ступені тяжкості гестозу

В розділі 3 представлений підхід до раціонального моніторингу системи гемодинаміки у жінок під час вагітності. Встановлено, що синхронна реєстрація стандартних фізіологічних показників дозволяє максимально точно оцінити стан серцево-судинної системи. Синтезована система діагностики, яка може бути представлена в якості раціонального моніторингу та виявлення ризику захворювання на гестоз. Система повинна забезпечити:

- стандартний гемодинамічний моніторинг – систолічний тиск, діастолічний тиск, частота серцевих скорочень;
- визначення типу гемодинаміки породіллі – хвилинний об'єм кровообігу, ударний об'єм, загальний периферичний опір судин;
- дослідження варіабельності параметрів кровообігу вагітної;
- формування діагнозу про наявність та ступінь ризику захворювання на гестоз.

Запропоновано знаходити форму пульсової хвилі в системі за допомогою підсистеми фотоплетизмографії. При цьому похибка визначення цієї форми може складати 2%. Запропонована структурна схема експериментальної установки діагностики гестозу.

У четвертому розділі представлені експериментальні дослідження можливостей діагностики гестозу вагітних в перинатальний період та визначення типу патогенетичного варіанту порушень системного кровообігу і встановлення ступені тяжкості захворювання на базі нейронної мережі. Запропонований для оцінювання критерій «економічного збитку», який більш повно та адекватно відображає реальний стан справ, ніж критерій «економічна ефективність». Для визначення вагових коефіцієнтів одиничних критеріїв з подальшим їх об'єднанням до єдиного інтегрального критерію ефективності та якості використано метод безпосереднього визначення усереднених експертних оцінок вагових коефіцієнтів при наявності декількох експертів.

Отримані результати апробації і клінічного впровадження розробленої системи експрес-діагностики вагітних з гестозом, проведений порівняльний аналіз показали достовірно підтвердження покращення якості життя вагітних, зменшення кількості ускладнень та їх тяжкості, високу адаптивність і надійність роботи системи..

У висновках викладено основні результати роботи і рекомендації щодо їх практичного використання.

Зауваження щодо змісту роботи

1. На стор. 2 анотації написано "вирішена актуальна науково-прикладна проблема...", але це дисертація на здобуття ступеня кандидата наук, тому повинно бути "задача".

2. В розділі 1 достатньо повно проведено аналіз існуючих проблем при лікуванні гестозу, але немає чіткої постановки задачі, якій присвячена виконана дисертаційна робота, хоча у висновках до розділу такий пункт є.

3. В розділі 2 треба було не тільки сформулювати модель гемодинаміки, але й хоча б конспективно указати її зв'язок з іншими причинами гестозу.

4. На сторінці 67 помилково сформульовано t-критерій: $t = 20.58 < t_{0.01} = 1.99$. Ця ж помилка зустрічається і в авторефераті.

5. На сторінці 103 наведені змінні T_0, T_1, T_2, T_3, T_4 , але немає їх розшифровки.

6. У тексті дисертації та автореферату є помилки технічного характеру.

Висновок

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук Баган Світлани Олександрівни "Система експрес-діагностики гестозу вагітних" є актуальною з точки зору розв'язання важливої для теорії і практики задачі отримання науково обґрунтованих теоретичних та експериментальних результатів на підґрунті використання розробки діагностичних систем, що забезпечать підвищення якості діагностики захворювань, перш за все гестозу, що негативно впливають на перебіг вагітності. Актуальність роботи обумовлена також і тяжкими наслідками даного захворювання, що в сукупності є суттєвим для розвитку розглянутого методу. Рівень наукових досліджень, використання обчислювальної техніки, глибина і багатогранність розв'язаної задачі цілком відповідають вимогам, що пред'являються до кандидатських дисертацій.

Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації.

Основні положення дисертаційної роботи відображені в 22 опублікованих працях, у тому числі: 6 – у фахових виданнях, затверджених ДАК України; 1 у зарубіжному виданні; 15 – у матеріалах і тезах доповідей на конференціях різних рівнів.

До найбільш цінних результатів роботи слід віднести модифікацію математичної моделі системи гемодинаміки вагітної, яка відрізняється врахуванням особливостей функціонування організму в перинатальний період, що дозволяє оцінити зв'язок параметрів, які вимірюються, з порушеннями системи гемодинаміки.

Результати роботи можуть бути використані не тільки для прогнозування розвитку і лікування гестозу вагітних жінок, але й при лікуванні усіх хвороб пов'язаних з порушеннями у серцево-судинній системі.

Незважаючи на окремі зауваження, за актуальністю, науковому рівню, практичній цінності, об'єму інформації, достовірності результатів, правильній їх оцінці, оформленню роботи дисертація Баган С.О. повністю відповідає п.п. 9, 11, 12, 13 "Порядку присудження наукових ступенів" затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013 р., а її автор Баган Світлана Олександрівна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 - біологічні та медичні прилади і системи.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук,
професор, професор кафедри
"Комп'ютерна математика і аналіз даних"
Національного технічного університету
"Харківський політехнічний інститут"



Піротті Є.Л. засвідчує
Зайцев А.І.

Піротті Є.Л.