

УДК 004.8.

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕТИНО-ГІПОТАЛАМІЧНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ У ПАЦІЄНТОК ІЗ ПОГРАНІЧНИМИ СТАНАМИ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ У БЕЗПЛІДНОМУ ШЛЮБІ

Кириллова Л. А., Секірін О.І.

Донецький Національний Технічний Університет
кафедра автоматизовані системи керування

E-mail: liz_onka_ir@mail.ru

Анотація

Кириллова Л. А., Секірін О.І. Розробка комп'ютерної системи дослідження ретино-гіпоталамічної функціональної системи у пацієнток із пограничними станами, які перебувають у безплідному шлюбі. Розробка комп'ютерної системи дослідження ретино-гіпоталамічної функціональної системи (РГФС). Виявлення ретино-рефлексогенних зон проводиться за допомогою розробленої нейромережної.

Вступ

Гіпоталамус регулює роботу практично всіх органів і систем. Саме тому він виступає основною мішенню для діагностичних і терапевтичних впливів у пацієнтів з нейропатологічними синдромами. В основі цих захворювань лежить поразка або порушення функції гіпоталамусу.

Розробками в області пошуку способів "адресних" діагностичних і терапевтичних впливів на окремі структури гіпоталамуса займаються спеціалісти ДонДМУ і НДІ медичних проблем сім'ї. Метою досліджень є виявлення ретино-рефлексогенних зон, розташованих на сітківці ока, впливаючи на які оптичним стимулом здійснюється стимуляція структур гіпоталамуса, який, у свою чергу, регулює роботу певних органів або структур.

Для рішення цієї задачі розроблена комп'ютерна система дослідження ретино-гіпоталамічної функціональної системи людини.

Розроблена комп'ютерна система дослідження ретино-гіпоталамічної функціональної системи людини являє собою складову частину більш великого проекту дослідження ретино-гіпоталамічної функціональної системи людини в медицині органічних станів і гінекології.

Серед значного переліку захворювань, обумовлених поразкою або порушення функції гіпоталамуса, у цій роботі робиться акцент на розробку нової методики лікування пацієнток, які перебувають у безплідному шлюбі в галузі медицини порганічних станів.

Методи діагностики функціонального стану гіпоталамуса і способи корекції нейропатологічних синдромів

Традиційно для перерахованих вище захворювань застосовують наступні методи діагностики і терапії:

- фармакодіагностика заснована на вивченні відповідних реакцій організму людини на вплив різних лікарських препаратів (фармакопрепаратів);

- фізіодіагностика заснована на використанні фізичних факторів у якості агностичних (терапевтичних) впливів. Фізіотерапія (physiotherapy) - лікування різних захворювань за допомогою фізичних методів впливу, які сприяють прискоренню процесу видужання. До фізичних факторів відносять використання світла, інфрачервоних і ультрафіолетових променів, тепла, електричного струму, виконання масажу і різних маніпуляцій, а також лікувальна фізкультура;

-імуномодельюча терапія заснована на використанні речовин, які змінюють характер імунної відповіді організму. Імунотерапія (immunotherapy) - запобігання або лікування хвороби за допомогою речовин, які можуть якимось чином змінити протікання імунної реакції. Існує безліч експериментальних досліджень, у яких вивчалось застосування імунотерапії в процесі лікування ракових захворювань;

-психотерапія (psychotherapy). Психологічні (на противагу фізичним) методи лікування психічних захворювань і розладів засновані на дослідженні і впливі на внутрішні мотиви поведінки людини. У психотерапії існує безліч підходів, у тому числі психоаналіз, роґерианська, групова і сімейна терапія. Кінцевою метою лікаря є надання допомоги в розвитку особистості пацієнта і поліпшення його самопорозуміння, а не тільки в усуненні симптомів хвороби. Всі ці підходи широко застосовуються в процесі надання допомоги людям, які потрапили в складні життєві ситуації.

Побудова нейромережної моделі ретино-гіпоталамічної функціональної системи людини

Існує прямий зв'язок між сітківкою ока і гіпоталамусом. Тому провідними фахівцями ДонДМУ розроблена концепція ретино-гіпоталамічної функціональної системи, відповідно до якої ретинорефлексогенні зони, виявлені в парамакулярних і периферичних відділах сітківки, пов'язані з окремими структурами гіпоталамуса прямими нервовими зв'язками - ретино-гіпоталамічними проекціями.

Відповідно до цієї концепції розроблений пристрій, який дозволяє впливати на ретино-рефлексогенні зони. Прилад складається з 56 оптичних модулів, розташованих на контактній лінзі. Пристрій дозволяє змінювати локалізацію, спектральний склад, щільність енергії та експозицію стимулюючих оптичних стимулів (СОС). Схематично зовнішній вигляд лінзи наведений на рисунку 1.

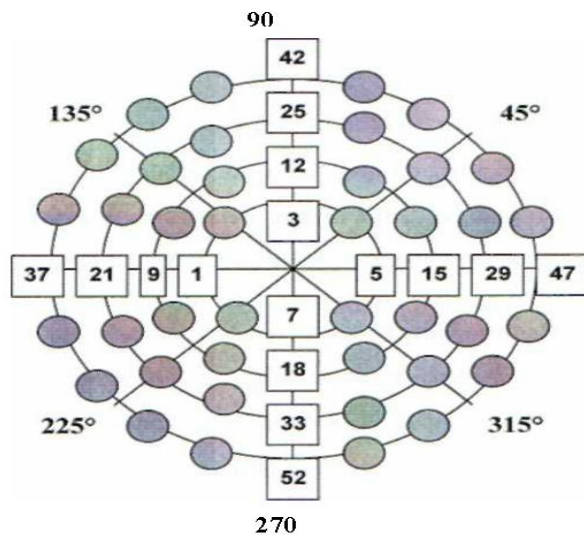


Рис. 1. - Схема розташування оптичних модулів на контактній лінзі

Для пошуку параметрів СОС, які викликають реакції гіпоталамусу, у рамках даної роботи розроблена нейромережна модель ретино-гіпоталамічної функціональної системи людини. Реакцію на стимулюючий вплив фіксують за 8 параметрами:

1. АТП_С - систолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.) на правій руці.
2. АТЛ_С - систолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.) на лівій руці.
3. ЧСС – частота серцевих скорочень (число ударів в хвилину).
4. ЕДР серця – електродермальні реакції серця.
5. ЕДР шлунка – електродермальні реакції шлунка.
6. НРГР - незорова ретинорефлекторна протопатична реакція.
7. МР - мотиваційна реакція.
8. Д_З – діаметр зірничі.

В якості критеріїв оцінки ефективності рішення може виступати відхилення від очікуваної реакції при впливі СОС у порівнянні з фоновою.

Виходячи з початкових даних, була обрана конфігурація нейронної мережі:

- кількість нейронів вхідного шару дорівнює 56, що відповідає кількості оптичних модулів, розташованих на контактній лінзі;
- кількість нейронів вихідного шару дорівнює 8 – відповідає кількості фіксуємих параметрів, які характеризують зміну функціонального стану пацієнта;
- оптимальна кількість проміжних шарів і кількість нейронів у них встановлена експериментально. Кількість проміжних шарів -2. Число нейронів першого проміжного шару -13, другого -4;
- використано два види активаційних функцій: сигмоїдальна (має S-образну форму) і порогова функція. Сигмоїдальна функція визначає нелінійне перетворення, здійснюване нейронами вхідного і проміжного шарів, а порогова функція – вихідних нейронів;
- при налагодженні мережі був використаний алгоритм зворотного поширення.

Зовнішній вигляд побудованої мережі на базі багатозарового персептрона наведений на рисунку. 2.

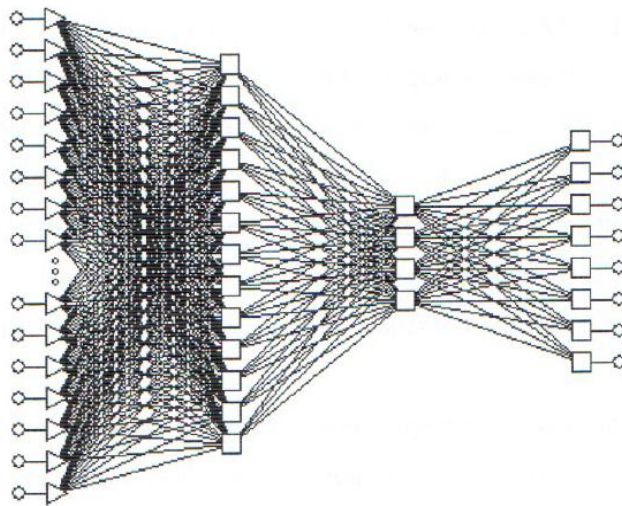


Рис. 2 – Зовнішній вигляд побудованої мережі

Висновки

В рамках даної роботи розроблена НМ РГФС людини дозволяє прогнозувати очікувані відповідні реакції організму на стимулюючі впливи сітківки. Модель здатна в даному додатку замінити собою досліджувану систему.

Визначення адекватності нейромережної моделі проводилося шляхом порівняння даних натурального експерименту з результатами моделювання по кожному з діагностичних параметрів. Були отримані наступні результати (таблиця 1.)

Таблиця 1. Значення параметрів за прогнозами нейромережної моделі

Параметри, за якими фіксують реакцію на стимулюючий вплив	Натурні дані	Прогноз мережі на навчальній безлічці	Прогноз мережі на тестовій безлічці
АТП_С, мм. р. ст	125	132,6	117
АТЛ_С, мм. р. ст	125	132,6	117
ЧСС, уд/хв	75	68,7	79,6
ЕДР серця, мк Сим	1,53	1,39	1,6
ЕДР шлунка, мк Сим	1,51	1,31	1,61
Д_З, мм	4,12	4,35	3,91

Зміни показників за прогнозами нейромережної моделі порівняно з натурними даними дозволяє достовірно визначити зміну функціонального стану гіпоталамусу і ретино-гіпоталамічних зв'язків. Реакція ретино-гіпоталамічної системи оцінюється як різниця між значеннями обраних показників, вимірюваних до проведення впливів і після. На підставі зміни показників робиться висновок щодо належності до певної рефлексогенної зони. В остаточному підсумку складається таблиця, яка описує розташування ретино-рефлексогенних зон.

Література

1. Скобцов Ю.А., Секирин А.И., Бусурин М.Ю., Цыба И.В. Принцип доминанты и генетические алгоритмы в исследовании ретинорефлексогенных зон.// *Нейронауки: теоретичні та клінічні аспекти*-2005.-Т.1,№1. – С. 113.
2. Бусурин М.Ю., Копылова Т.Г. Приоритетные направления в разработке методов терапии и диагностики нейропатологических синдромов. Ретино-гипоталамическая функциональная система // *Арх. клин. эксп. мед.*- 2002.-Т.11№3.-С. 376-386
3. Батищев Д.И., Исаев С.А. Оптимизация многоэкстремальных функций с помощью генетических алгоритмов. Сборник статей, ВГТУ,1997.