



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10240 (13) U

(51) 7 A61N1/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРОВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОТЕРАПІЇ

1

(21) u200502889

(22) 30 03 2005

(24) 15 11 2005

(46) 15 11 2005, Бюл. № 11, 2005 р.

(72) Запорожан Валерій Миколайович, Малахов Валерій Павлович, Костев Федір Іванович, Бровков Володимир Георгійович, Дехтяр Юрій Миколайович, Шостак Максим Володимирович

(73) ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб проведення електротерапії, що включає динамічну корекцію параметрів електроімпульсного впливу, який відрізняється тим, що під час процедури постійно або ритмічно у паузах між пачками вихідних сигналів вимірюють кількісні характеристики показників біометрії та маркерів біологічного зворотного зв'язку, таких як температура, імпеданс, рівень біопотенціалів та ступінь

2

кровонаповнення тканин, зіставляють їх за заданим алгоритмом і пропорційно динаміці відхилення одержаних показників від базальних та у залежності від наперед встановленого ієрархічного пріоритету показника використовують комплексне багаторівневе блокування шляхом амплітудної, частотної та часової корекції показників вихідних сигналів електротерапії відповідно до заданих кількісних характеристик сили кожного біологічного зворотного зв'язку і ступенів кореляції зв'язків між собою та характером змін вихідного сигналу, одночасно протягом всієї процедури виконують біосинхронізацію дії імпульсного струму пропорційно змінам природних ритмів контрольованих фізіологічних процесів, таких як пульсограма, електрокардіограма, реограма, ритми дихання, біоелектрична активність головного мозку, діяльності потових залоз та залоз внутрішньої секреції

Корисна модель належить до медицини і медичної техніки та може бути використана для ізолюваного або комплексного терапевтичного впливу на біологічний організм

Відомий спосіб використання апаратів зонної черезшкірної імпульсної електротерапії «СКЭНАР-2003», які застосовуються для формування та активізації специфічних реакцій організму при численних функціональних проявах патологічних станів та захворювань [1]

Недоліком цього способу є урахування та обробка лише однієї зворотної реакції біологічного організму - електричного шкірного опору, відсутність можливості урахування життєво важливих біометричних показників та інших маркерів біологічного зворотного зв'язку з застосуванням ієрархічного розподілу ступенів значимості та сили зв'язку кожного з показників, неможливість використання біосинхронізації електроімпульсного впливу з природними ритмами фізіологічних процесів організму

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу проведення електротерапії шляхом динамічної корекції параметрів електроімпульсного впливу, застосування комплексного

багаторівневого блокування та біосинхронізації параметрів вихідних сигналів електротерапевтичного впливу відповідно до змін біометричних показників, ритмів фізіологічних процесів та маркерів біологічного зворотного зв'язку біологічного об'єкту, що дозволить досягти більш вираженого та тривалого терапевтичного ефекту у найкоротші терміни, збільшити строки ремісії

Поставлена задача вирішується тим, що, згідно корисної моделі, під час процедури, постійно або ритмічно у паузах між пачками вихідних сигналів вимірюють кількісні характеристики показників біометрії та маркерів біологічного зворотного зв'язку, таких як температура, імпеданс, рівень біопотенціалів та ступінь кровонаповнення тканин, зіставляють їх за заданим алгоритмом і, пропорційно динаміці відхилення одержаних показників від базальних та у залежності від напередвстановленого ієрархічного пріоритету показника, використовують комплексне багаторівневе блокування шляхом амплітудної, частотної та часової корекції показників вихідних сигналів електротерапії відповідно до заданих кількісних характеристик сили кожного біологічного зворотного зв'язку і ступенів кореляції зв'язків між собою та характером

U
(13)
10240
(11)
UA
(19)

змін вихідного сигналу, одночасно на протязі всієї процедури виконують біосинхронізацію дії імпульсного струму пропорційно змінам природних ритмів контрольованих фізіологічних процесів, таких як пульсограма, електрокардіограма, реограма, ритмів дихання, біоелектричної активності головного мозку, діяльності потових залоз та залоз внутрішньої секреції. [2].

Спосіб виконується наступним чином:

Відповідно до ділянки застосування, а також очікуваного біологічного та терапевтичного ефектів, здійснюють вибір відповідних критеріїв оптимальності, здатних для створення поточної оцінки найбільш суттєвих параметрів об'єкта впливу у кількісній формі та проводять їх ієрархічний розподіл у порядку значимості. Обрані критерії ефективності повинні відрізнятися екстремальною характеристикою з чітко вираженим максимумом або мінімумом показників, контроль яких здійснюється [3].

Застосовують пристрої знімання біометричної інформації - електроди або датчики, номінальні та дійсні метрологічні характеристики яких є оптимальними для здійснення контролю та динамічного аналізу ефективності дії імпульсної електротерапії, а також забезпечення синхронізації її дії з природними ритмами біологічних систем.

За допомогою комп'ютерної програми або засобів керування апаратури контролю електроімпульсного впливу вибирають з напередвстановлених програмним забезпеченням чи засобами керування електроімпульсного впливу, або проводять програмування біологічних зворотних зв'язків. Вказують зв'язки, кожен з яких об'єднує лише один з варіантів змін вихідного сигналу електроімпульсного впливу у відповідь на зміну одного з біометричних параметрів у заданих межах. Встановлюють ступінь кореляції між застосованими кількісними характеристиками біометричного параметру об'єкта впливу та характером змін вихідного сигналу. Вказують ліміти зв'язку - мінімальну та максимальну межі змін контрольованого біометричного параметру, що повинні викликати відповідну корекцію вихідного сигналу електротерапії. Якщо корекція вихідного сигналу при даному зв'язку відбувається непропорційно відносно рівню його лімітів, за допомогою програмного забезпечення встановлюють обгинаючу діапазону дії довільної форми - графік залежності рівня або діапазону коливань біометричного сигналу від рівня корегувальної дії на вихідний сигнал електроімпульсного впливу заданого типу. Встановлюють кількісний пріоритет цього зв'язку відносно інших біологічних зворотних зв'язків з даним біометричним параметром. Вищезначеним чином встановлюють або обирають всі біологічні зворотні зв'язки. За допомогою комп'ютерної програми або засобів керування апаратури контролю електротерапії визначають ієрархію пріоритетів однорідних біологічних зворотних зв'язків у межах одного типу корекції електроімпульсного впливу, наприклад амплітудної або частотної модуляції.

Другим етапом, за допомогою комп'ютерної програми або засобів керування апаратури контролю електротерапії, встановлюють ритмічні залежності здійснення електроімпульсного впливу

від природних ритмів фізіологічних систем, контроль яких здійснюється [4].

Безпосередньо перед використанням електротерапевтичного впливу визначають індивідуальну чутливість організму у відношенні фізіотерапевтичного фактору.

Під час проведення імпульсної електротерапії інформація щодо змін біометричних параметрів, у залежності від типу та метрологічних характеристик пристрою знімання, постійно або ритмічно з частотно-часовими характеристиками діючого імпульсного електричного струму, перетворюється пристроєм знімання в електричний сигнал. Останній проходить зміряння пристроєм контролю електротерапії та перетворюється в кількісну характеристику показника контрольованого біометричного параметру. Кількісні характеристики кожного з контрольованих вхідних параметрів біологічного зворотного зв'язку у динаміці зіставляються з їх базальним або, у залежності від алгоритму цього зворотного зв'язку, з базальним та попередніми показниками. У разі відхилення кількісної характеристики отриманого показника контрольованого біометричного параметру від базального на більшу величину, ніж ступінь мінімуму відповідного біологічного зворотного зв'язку, та меншу, ніж ступінь мінімуму конкуруючого біологічного зворотного зв'язку з даним показником, ініціюється біокерування - коректування вихідних параметрів за напередвстановленим алгоритмом даного конкретного біологічного зворотного зв'язку. У разі, якщо кількісні характеристики отриманого показника відповідають одночасно діапазонам дії декількох зв'язків, коректування вихідних параметрів здійснюється у залежності від сили та пріоритету кожного зв'язку.

Зміни функціонального стану тканин, органів та систем, що утворюються під впливом коректування вихідних параметрів електротерапії за заданим алгоритмом біологічного зворотного зв'язку, повторно знімаються пристроями знімання біометричної інформації та проходять аналіз вищезначеним чином.

Під час проведення процедури електротерапії відносно кожного біологічного зворотного зв'язку алгоритмом програмного забезпечення або засобу керування апаратури контролю електротерапії встановлюється та динамічно змінюється сила зв'язку - рівень зміни контрольованого біометричного параметру, який викличе максимальний діапазон корекції вихідного сигналу електроімпульсного впливу.

На протязі всієї процедури електротерапії алгоритмом програмного забезпечення або засобу керування апаратури контролю електротерапії забезпечується синхронізація впливу з динамічною зміною природних ритмів фізіологічних процесів, що контролюються.

У випадку, якщо кількісна характеристика біометричних показників виходить за межі фізіологічних параметрів, припустимих алгоритмом керування, або за межі діапазону виміру пристрою знімання, виконується аварійна зупинка пристрою електротерапії.

Приклад конкретного використання способу.

Хворий Г., 55 років. Поступив в клініку з скар-

гами на прискорення сечовипускань, імперативні позиви та епізоди ургентного нетримання сечі. Вважає себе хворим на протязі 20 років. Діагноз: хронічний простатит. Багаторазові курси протизапальної терапії, фізіотерапевтичного та санаторно-курортного лікування без ефекту. В 1998 року хворому виконана простатектомія, що не привела до покращення.

В комплексне лікування хворого було включено 14 щоденних сеансів електротерапії зазначеним способом з використанням трансректальної, надлобкової та промежнинної зон прикладання. Інтенсивність та частотно-часові характеристики електроімпульсного впливу автоматично керувалися під впливом змін імпедансу тканин під електродами, сили скорочень м'яз тазового дна, та синхронізувалися з ритмом пульсу та дихання хворого.

Ефективність лікування демонструє позитивна динаміка аналізів простатичного соку, даних УЗД простати та доплерографії Санторінієвого та простатичного венних сплетень, регресія суб'єктивних патологічних відчуттів у хворого, покращення ерекtilьної функції, працездатності, соціальної адаптації та якості життя хворого.

Хвора Д., 49 років. Поступила в клініку для лікування з приводу гіперактивного сечового міхура. Прогресивне погіршення свого стану відзначає протягом останніх 3 років. При обстеженні у клініці за даними щоденника сечовипускань середня кількість мікцій протягом доби складала 18, кількість імперативних позивів та епізодів ургентного нетримання сечі - 4. Дослідження осаду сечі та посіву сечі на стерильність не виявило патологічних змін. Хворій проведено 24 щоденних сеансів електротерапії запропонованим способом. Інтенсивність та частотно-часові характеристики електроімпульсного впливу автоматично управлялися відповідно до змін імпедансу тканин під електродами та рівня біопотенціалів м'язів тазового дна, та інхронізувалися з ритмом пульсу та дихання хворої.

Ефективність лікування демонструє позитивна динаміка добового ритму сечовипускань та показників комплексного уродинамічного обстеження, покращення соціальної адаптації та якості життя хворої.

В порівнянні з прототипом, запропонований

спосіб дозволяє виконувати взаємодію фізичних факторів впливу електричних імпульсних струмів з системами біологічного організму в залежності від його вихідного стану та дозування їх впливу з урахуванням організації хронофізіології та відомих закономірностей функціонування живих систем, неоднакової тимчасової чутливості різних систем організму відносно дії імпульсної електротерапії, різноманітних варіантів індивідуальної чутливості та біологічними ритмами пацієнта. Використання комплексного динамічного багаторівневого біокерування параметрів вихідних сигналів шляхом їх автоматичної амплітудної, частотної та временної корекції відповідно динамічним змінам використаних показників біометрії або маркерів біологічного зворотного зв'язку, у поєднанні з біосинхронізацією дії імпульсного струму відповідно до змін природних ритмів контролюємих фізіологічних процесів дозволяє притриматись принципів індивідуалізації впливу імпульсної електротерапії у відповідності до принципу структурно-функціональної дискретності біологічних процесів і перемешованої активності функціонуючих структур. Вказані особливості способу дозволяють забезпечити максимально безпечно та ефективну дію електроімпульсної терапії при використанні мінімальних параметрів сили та напруги електричного струму за рахунок можливості вибору та динамічної підтримки найбільш тропних параметрів у кожному конкретному випадку.

Джерела інформації:

1. Технічний паспорт до апарату зонної черешкірної імпульсної електротерапії «СКЭНАР-2003-05», ОКБ «Ритм», Таганрог, 2003.

2. Медицинская аппаратура. Принципы действия и применения / Л.С. Годлевский, В.И. Кресюн, А.В. Садлий, В.В. Грубник, Н.Р. Баязитов, С.И. Лоскутов. -Одесса: Нептун-Технология, 2002. - 392с.:ил.180, табл.8.

3. Улащик В.С. Введение в теоретические основы физической терапии. -Мн.: Наука и техника, 1981. -238с.

4. Перспективные направления в технике электростимуляции /А.Н. Осипов, С.К. Дик, Л.П. Гулевич, Е.И. Лужинская, С.Г. Яшин //Курортные факторы и здоровье человека: Матер.конф. /Под ред. В.С. Улащика. -Барановичи: Баранов. Укрупн. Тип., 2002. -С.271.

