

СЕКЦІЯ 5

БІОМЕДИЧНЕ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 615.847

В. В. Грищенко, магістрант; М. Ф. Терещенко, к.т.н., доцент
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
МЕТОД ВІДТВОРЕННЯ ЗМІННОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ

В наш час апарати для магнітотерапії все частіше застосовуються в медичній практиці. В цих апаратах застосовуються різні методи відтворення магнітного поля. Для лікування більш часто застосовуються апарати зі змінним магнітним полем, тому що у порівнянні з дією постійного магнітного поля, змінне сприяє кращому лікувальному ефекту.

У зв'язку з цим розвиток магнітотерапевтичної техніки пішов шляхом удосконалення методів відтворення та принципів електричних схем керування приладами з метою розширити межі зміни характеристик змінного магнітного поля для розробки нових лікувальних режимів роботи електричних апаратів.

Для вирішення поставленої задачі нами запропонований метод відтворення змінного магнітного поля, заснований на складанні магнітних полів, отриманих в результаті протікання струму по різних контурах, створених за допомогою активних опорів, ємностей і індуктивностей, налаштованих на певну гармоніку струму, причому в кожному контурі вимірюють фазовий зсув струму контура щодо першої і підстроюють фазу кожної гармоніки до отримання найменших спотворень заданої форми магнітного поля, що змінюється, з метою підвищення точності відтворення заданої форми поля і автоматизації процесу відтворення поля додатково вимірюють магнітну індукцію відтвореного поля і порівнюють з сигналом задаючого генератора струму, виділяють різницевий сигнал і по його значенню налаштовують вихідний сигнал задаючого генератора.

На основі методу було розроблено експериментальну установку, яка дозволяє збільшити точність відтворення з похибкою до 1% при значенні магнітної індукції 25 мТл.

УДК 615.837.3

Велигоцький Д.В., студент, Осадчий О.В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ПРИЛАДИ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТЕРАПІЇ ЗІ ЗВОРОТНІМ ЗВ'ЯЗКОМ

Ультразвук (УЗ) - єдиний фізичний чинник, здатний виконувати мікромасаж не тільки тканин, але і окремих клітин. Він володіє найважливішою перевагою – примушує сам організм боротися з хворобою, запускаючи і стимулюючи механізми очищення. У механізмі дії УЗ на організм основну роль грають тепловий, механічний і фізико-хімічний чинники.

Прилади УЗ терапії знайшли широке застосування в багатьох галузях медицини та косметології для лікування і запобігання найрізноманітнішим хворобам. Вони можуть бути стаціонарними, портативними, універсальними та спеціалізованими.

Входження регульованої УЗ хвилі в певну функціональну систему організму та її безпосередній зв'язок з життєво-важливими функціями організму, з корисним для організму результатом є найважливішим принципом успішності застосування зворотного зв'язку (ЗЗ) і побудови на його основі нових приладів.

При розповсюдженні ультразвукової хвилі в рідині під час напівперіодів розрідження виникають розтягуючі сили, які можуть привести до розриву рідини в даному місці і утворення бульбашок, заповнених парою цієї рідини. Це явище носить назву кавітації. Бульбашки кавітацій утворюються, коли розтягуюча напруга в рідині стане більше деякого критичного значення. При інтенсивності ультразвука менше $0,3 \cdot 10^4$ Вт/м² кавітація в тканинах не відбувається

В даний час для управління функціями живого організму широко застосовується біологічний зворотний зв'язок. Принцип зворотного зв'язку, як основи організації фізіологічних функцій, розроблений у вигляді розгорненої теорії функціональних систем, розвиток якої дозволяє диференціювати різні зворотні зв'язки, що беруть участь в організації фізіологічних функцій і по-новому підійти до створення приладів на основі принципу зворотного зв'язку.

Ідея використання біологічного зворотного зв'язку в терапевтичних медичних приладах має велику необхідність та перспективу створення з її використанням нових медико-технічних технологій.

Ключові слова: ультразвукова терапія, зворотній зв'язок

УДК 616.83

*Кириллова А., студентка, Осадчий О.В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ

Магнитотерапия - группа методов физиотерапии, подразумевающих применение магнитного поля (переменные (высоко- или низкочастотные)

или постоянные). Эта отрасль медицины интенсивно развивается в наше время, и в Украине, и за границей. И до сих пор происходят открытия новых методов лечения и диагностики с помощью магнитных полей.

Магнитные волны могут проникать через материю с относительно небольшой потерей энергии. Они позволяют: улучшить утилизацию кислорода из красных кровяных телец; стимулировать выработку АТФ в клетках; улучшить энергетический баланс, активизируя натриево-калиевый насос и ионный обмен; вывести токсины и продукты распада (т.е. лактат) более быстро.

Существует очень широкий круг медицинских приборов и устройств, методов диагностики и лечения, способов борьбы с различными медицинскими проблемами, в которых магнитные явления и свойства магнитных материалов не только с успехом используются, но это использования является научно оправданным. Другие идеи по использованию магнитов в медицине только начинают воплощаться в жизнь, но их перспективность уже очевидна.

Наиболее существенных направлениях применения в медицинских целях магнитов и магнитных явлений: ядерно-магнитная резонансная томография (нерентгенологический метод исследования внутренних органов и тканей человека), магнитная стимуляция (помощь при лечении психических расстройств), магниты как проводники и манипуляторы для медицинских процедур: борьба с заболеваниями мозга, магнитная жидкость помогающая сохранить зрение, магнитные курьеры (магнитные наночастицы разрушающие раковые клетки), магнитоуправляемые сепараторы.

Магнитные частицы помогают “увидеть” опухоль. Многофункциональные наночастицы под воздействием магнитного поля могут проникать в раковые клетки, проделывая дыры в их мембранах. Методика диагностики рака не требует операции: применяются магнитные частицы, обнаруживая метастазы в лимфатических узлах даже в том случае, когда они не могут быть определены другими используемыми для этих целей методами.

Ключевые слова: магнитотерапия, магнитные частицы.

УДК 615.831.4

*Кириллова А., студентка, Осадчий О.В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

ФОТОТЕРАПИЯ В НЕОНАТОЛОГИИ

В данный момент фототерапия очень перспективная отрасль медицины, она включает в себе ряд аспектов, которые не в полной мере изучены. Поэтому был рассмотрен терапевтический эффект при фототерапии.

Первые значительные практические результаты в области лечебного воздействия света на организм человека были получены жрецами Египта,

брахманами Індії і даосами древнього Китаю. Причини все більшого застосування в медичній практиці: економічні переваги перед лікарською терапією, широкий спектр дії, достатньо висока профілактична і терапевтична ефективність фототерапії, що свідчить про перспективність розвитку цього напрямку в медицині.

Серед напрямків розвитку фототерапевтичного обладнання на сьогоднішній день можна виділити наступні: низькоінтенсивне лазерне випромінювання (НИЛИ), світлодіодне випромінювання і пристрої, що поєднують лазерне і світлодіодне випромінювання. При цьому вчені стверджують, що світлодіодне випромінювання має перевагу перед лазерним: воно викликає менше теплове вплив на тканини, що більш вигідно для енергетично-просторового стану окремих ділянок макромолекул білків, нуклеїнових кислот і інших структурних утворень клітини.

Сфера застосування світлодіодних апаратів: стимулюючий вплив на фізіологічні резерви організму, послідовно покращуючи функціональний стан клітин, тканин, органів, систем органів; позитивний вплив на кров; полегшують і знімають болючі синдроми різного походження; активізують обмінні процеси; відновлюють периферичне крово- і лімфообіг; сприяють зменшенню запалення, набряку і інтоксикації; прискорюють загоєння ран і післяопераційних рубців; надають протівірусне і антибактеріальне дію, підвищуючи імунітет; нормалізують артеріальний тиск.

Ефективність фототерапії визначають чотири фактори: довжина хвилі джерела світла, освітленість, розмір об'єкта, постійність або переривчастість.

Ключові слова: фототерапія, лікування гіпербілірубінемії у новонароджених.

УДК 612.15

Христовий О.В., студент, Осадчий О.В., асистент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

НЕІНВАЗИВНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ КРОВОТОКУ

Діагностика і лікування захворювань крові є однією з найбільш актуальних проблем сучасної ангіології і має не тільки важливе медичне, але й соціальне значення. Виявлення хвороби на ранній стадії є дуже важливим завданням оскільки дає змогу запобігти багатьом ускладненням. Можливість неінвазивної оцінки кровотоку по судинах малого калібру є одним з найважливіших завдань, оскільки швидкість кровотоку є важливою фізичною величиною, що характеризує стан системи кровообігу. Використання

високочастотних ультразвукових хвиль дає змогу об'єктивно оцінити швидкість кровотоку. Дослідження проводяться за допомогою таких апаратів, як доплерографи, доплераналізатори, ультразвукові сканери, ангіографи, реовазографи та ін., при цьому застосовують такі методи, як ультразвукова ангіографія, енергетична доплерографія, магнітна доплерографія, радіоізотопні методи, реовазографія та ін. Вимірювання, що проводяться апаратами які працюють на ефекті Допплера мають значну перевагу над іншими методами оскільки є дуже простими у застосуванні, не потребують втручання в організм людини, введення в організм додаткових речовин або проведення інших складних маніпуляцій.

В основі вимірювань за допомогою доплерографії лежить фізичний зміст ефекту Допплера, суть якого полягає в зміні частоти випущених ультразвукових хвиль при переміщенні середовища, від якого вони відбиваються, або при переміщенні джерела ультразвуку, або при одночасному переміщенні середовища і джерела. В сучасних ультразвукових доплерівських системах використовують один датчик і для випромінювання і для вловлювання відбитої хвильової енергії. Принцип Допплера описує компонент вектора швидкості вздовж лінії спостереження.

Сучасне обладнання обробки даних дозволяє визначити не тільки середню квадратичну швидкість в судинах, а й відносні амплітуди сигналів, що відповідають різним швидкостям складових кровотоку.

Ключові слова: доплерографія, ефект Допплера, швидкість кровотоку.

УДК 577.334(20)

Новгородская Е.И., студент, Осадчий А.В., асистент

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАГНИТОРАПИИ

Лечение большинства больных носит комплексный характер, и от взаимовлияния применяемых средств во многом зависит его успех. Актуальность проблемы стала еще больше возрастать, когда было установлено, что при комплексном использовании лечебных средств может наблюдаться не только синергизм действия, но и ослабление или даже его искажение. Кроме того, эта проблема важна и для разработки сочетанных методов лечения, оптимизации схем терапии. Именно таким специфическим фактором является магнитное поле (МП). Разработка новых технологий в магнитотерапии повлекла развития таких методов как гемомагнитотерапия, магнитопунктура, магнитостимуляция, магнитолазерная терапия, термомагнитотерапия, криомагнитотерапия. Сегодня широко используются для импульсной магнитотерапии и магнитостимуляции мышц аппараты

«АВИМП-1» и «СетаI». Представляется перспективным апробировать метод и при атонии гладкой мускулатуры внутренних органов, для стимуляции мочеточников с целью изгнания камней и осколков после литотрипсии, а также других заболеваниях и патологических состояниях. Более перспективным представляется комбинированное применение МП и нагретых сред, например, лечебных грязей. Апробация метода целесообразна при заболеваниях и последствиях травм опорно-двигательного аппарата, патологии половой сферы воспалительного генеза и др. При этом появляется возможность магнитофореза некоторых компонентов лечебных грязей, что повышает интерес к методике.

Благодаря всестороннему и успешному изучению действия магнитных полей на биологические системы и достижениям в области медицинской техники, магнитотерапия стала одним из наиболее активно используемых в комплексном лечении методов физической медицины. Вместе с тем многие теоретические и клинические аспекты методов остаются не исследованными, что и определяет перспективные направления развития магнитотерапии на ближайшие годы. В перспективе весьма активно будет изучаться модифицирующее действие МП различных параметров, что послужит основой оптимизации комплексного лечения посредством магнитотерапии.

Ключевые слова: магнитотерапия, магнитное поле.

УДК 577.334(20)

*Новгородська О.І., студент, Осадчий О.В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

МАГНІТОТЕРАПЕВТИЧНИЙ ПРИЛАД

Магнітотерапія, як засіб лікування давно співіснує з традиційною медициною, хоч і досі серед вчених і практикуючих лікарів одноосібної думки, про її дієвість чи марність не існує. Дослідження продовжуються як в наукових так і лікарняних установах, а застосування продуктів магнітної терапії в світі зростає. Історія використання магнітів з лікувальною метою налічує не одну тисячу років. Завдяки магнітній терапії організм стає день від дня міцніше і таким чином менш сприйнятливим до цілого ряду хвороб.

Стимуляція кровообігу сприяє поліпшенню постачання клітин киснем і поживними речовинами, звичайно за умови наявності в крові необхідної кількості таких речовин - вітамінів, мінеральних мікроелементів, білків. Токсини швидше виводяться з організму, що сприяє процесам відновлення і зміцнення здоров'я. Дія магнітних полів покращує мікроциркуляцію, процеси відтоку секретів з внутрішніх органів (печінки, нирок, підшлункової залози), стимулюються регенеративні і репаративні процеси в тканинах. В роботі проведено аналіз і класифікацію існуючих магнітотерапевтичних приладів і ведеться розробка універсального приладу, який забезпечує вибір робочої частоти 50 або 100Гц. Це пов'язано зі ступенем чистоти рани. Якщо потрібне

первинне загоєння чистої, без ознак інфекції післяопераційної рани, то частоту магнітного потоку вибирають 50 Гц. Це попереджує розвиток збуджувачів гнійної інфекції. Якщо виявляються ознаки бактеріального забруднення рани, то частота магнітного потоку і звукових коливань повинна бути 100 Гц. Все це дасть нам змогу поєднати два діючих ефекти первинного загоєння рани та лікування забруднених ран від бактерій.

Ключові слова: магнітотерапія, магнітотерапевтичний прилад.

УДК 535.2

*Воронцова Ю.О., студент, Осадчий А.В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», г. Київ, Україна*

ЦВЕТОТЕРАПИЯ. ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Цвет - это свет определенной длины волны, который может видеть человеческий глаз. Видимый участок спектра занимает место между ультрафиолетовым и инфракрасным излучением. Цвет оказывает влияние на физическое и психологическое состояние человека. Сейчас возрождается и вновь внедряется в лечебную практику метод фототерапии, в котором применяются различные спектры видимого излучения (цветолечение, хромотерапия). Видимое излучение представляет гамму различных цветовых оттенков, которые оказывают избирательное действие на возбудимость корковых и подкорковых нервных центров.

Современные компьютерные технологии позволили создать виртуальный сканер, основанный на точной регистрации и учете индивидуального взаимодействия человека с цветом. Специальная компьютерная программа «Странник» выстраивает индивидуальную биологическую модель и четко определяет, какого цвета организм получает с избытком, а какого не хватает. На основе полученной информации видны устойчивые личностные особенности и характеристики. Индивидуальные особенности цветового восприятия человека определяют его психофизические и поведенческие аспекты. Специалисты вместе с пациентом определяют, где именно на пути от замысла к достижению результата происходит сбой.

Программа цветодиагностики «Странник» не только выявляет где именно и почему оказались столь пассивны защитные факторы организма человека, но и помогает восстановить их и при необходимости активировать. Цветокоррекция оказывает высокоизбирательное влияние на процессы, связанные со сложными функциями в организме, которые ответственны за психическую гармонию.

Хромотерапия является одним из самых перспективных направлений развития фототерапии, поскольку по результатам диагностики определяется набор цветов, который индивидуален для каждого пациента.

Ключевые слова: цветолечение, хромотерапия, цветодиагностика.

УДК 577.334 (20)

*Бас Ю.Я., студент, Осадчий А.В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», г. Київ, Україна*
КОМБІНІРОВАНА МАГНІТОЦВЕТОТЕРАПІЯ

Проблема функціональної реабілітації органа зору і корекції психоемоціонального стану хворих, перенесших антиглаукоматозну операцію, є актуальною. Вивчення причин прогресуючого течія глаукомної оптичної нейропатії після нормалізації внутріглазного тиску, а також розробка ефективних методів її профілактики і лікування мають велике практичне значення. Традиційно в ранньому післяопераційному періоді у хворих відкритоугольною глаукомою застосовується магнітотерапія. Дослідження впливу магнітного поля (МП) на живий організм дозволили в даний час виявити ряд біотропних параметрів поля, найбільш значимо визначають характер і інтенсивність біологічної активності.

В останнє час активно ведуться роботи по застосуванню візуальної кольоростимуляції в лікуванні офтальмологічних захворювань. Авторами відзначається, що одночасно з покращенням зорових функцій покращувалося і загальне стану пацієнтів. Концепція асоціативного сприйняття світла пояснює реакції організму на кольоростимуляцію як умовні рефлексії на екзогенні подразники. По даним ряду авторів електромагнітне випромінювання оптичного діапазону стимулює тканинний обмін і покращує мікроциркуляцію, т.е. доповнює магнітотерапевтичне дію. Поєднання методу магнітотерапії і офтальмохромотерапії при індивідуальному виборі і корекції параметрів стимуляції крім відомих біологічних ефектів сприяє інтеграції активності структур зорової системи.

Метод біоадаптованої магнітохромотерапії є одним з перспективних напрямків комбінованої магнітотерапії, так як він поєднує кольоростимуляцію і вплив МП на зорові шляхи, а також комбінацію цих впливів з впливом на область орбіти, залишаючись ефективним в лікуванні глаукомної оптичної нейропатії.

Ключові слова: магнітне поле, магнітохромотерапія, візуальна кольоростимуляція.

УДК 617.7-073.178

Татарчук М.М., студент, Паткевич О.І., старший викладач, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна
ПРИЛАД ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ВНУТРІШНЬООЧНОГО ТИСКУ

Дуже важливу роль в функціонуванні оптичної системи ока грає внутрішньо очний тиск (ВОТ). Постійна або періодична зміна ВОТ спричиняє таке хронічне захворювання очей як глаукома. Внаслідок чого може розвинути атрофія сітчатки і очного нерву з необоротним порушенням зорових функцій. В оці безперервно циркулює внутрішньоочна рідина, вона відтікає через дренажну систему. Якщо механізм відтоку внутрішньоочної

рідини порушується, відбувається підвищення ВОТ, що призводить до втрати зору.

Відомо багато методів лікування глаукоми. Медикаментозні методи лікування ґрунтовані на призначенні ліків, але такий метод лікування може виявитись неефективним через високу вартість ліків або може викликати ускладнення і побічні ефекти. Лазерні методи корекції ВОТ відіграють важливу роль в комплексному лікуванні глаукоми. Основними точками прикладання в лазерній хірургії є зони райдужки і трабекули. Лазерне втручання безпечно, може бути виконане в амбулаторних умовах, але при хронічній глаукомі не завжди дають стійкий, позитивний ефект. В деяких випадках нормалізація ВОТ досягається тільки внаслідок хірургічного втручання.

Для дозованого зниження ВОТ під час проведення операцій використовується спеціальний пристрій, який складається з вертикальної стійки в якій закріплений флакон, наповнений рідиною. До флакону приєднана еластична трубка, на кінці якої знаходиться ін'єкційна голка. Флакон переміщується вздовж вертикальної стійки за допомогою механічного приводу.

Пристрій працює наступним чином: скляний посуд заповнюють рідиною – фізіологічним розчином, який має температуру, близьку до температури людського тіла. Після звичайної підготовки хворого, операційного поля і обезболюючого, вимірюють ВОТ. За допомогою еластичної трубки випускають частину рідини з посуду, встановлюючи висоту стовпчика рідини на відмітці, рівній вихідному ВОТ. Після розрізу кон'юнктиви і лімба пунктують передню камеру ін'єкційною голкою. В результаті пункції ВОТ не змінюється, так як він рівний тиску в голці. Шляхом випуску рідини з посуду через другу еластичну трубку знижують рівень рідини, таким чином знижуючи ВОТ. Після цього виймають ін'єкційну голку з передньої камери і продовжують типовий хід операції або ж завершують операційне втручання.

Ключові слова: внутрішньоочний тиск, глаукома.

УДК 615.48

*Терещенко М. М., студент, Терещенко М. Ф., к.т.н., доц.,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут», м. Київ, Україна*

РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНОГО АПАРАТУ МІТ-11

Методи фізіотерапії достатньо прогресивно розвиваються в даний час. Висока ефективність, простота і доступність зробили їх одними з самих ефективних методів лікування. Серед фізіотерапевтичних методів лікування методи магнітотерапії займають провідне місце. Тому подальший розвиток магнітотерапії є актуальним для сьогодення.

В роботі розглянутий апарат МІТ-11, що використовується для лікування пацієнтів з використанням низькочастотного ультразвуку, оптичного потоку червоного і інфрачервоного (або синього) діапазонів спектра і низькочастотного магнітного поля. Технічними характеристиками базового апарату є: режим сканування частоти модуляції магнітного поля в діапазоні від 1 до 10 Гц і від 10 до 100 Гц з періодом 10 с; діапазон встановлюваних частот магнітного поля від 0 до 99 Гц. В діапазоні від 0 до 9,9 Гц частота встановлюється дискретно з кроком 0,1 Гц, в діапазоні від 10 до 99 Гц з кроком 1 Гц; максимальна магнітна індукція на поверхні індуктора-соленоїда 18 мТл.

Недоліками апарату є малий діапазон відтворення магнітної індукції в індукторах і неможливість створення в індукторах змінних магнітних полів різних форм.

Для усунення цих недоліків запропоноване схемотехнічне рішення апарату, реалізація якого дозволяє розширити діапазон генерації змінних магнітних полів за рахунок введення додаткових блоків багатоцільового функціонального генератора, який генерує імпульсні та змінні сигнали, що подаються на каскади підсилення та стабілізації значення магнітної індукції. Стабілізація амплітудних параметрів поля забезпечується за рахунок від'ємного зворотного зв'язку з індуктора на вхідний диференціальний підсилювач виконаний на операційній мікросхемі типу 140 УД8. Вихідний сигнал з підсилювача поступає на вхід індукторів, які виконані в вигляді соленоїдальних секціонованих котушок, що забезпечує більш універсальну конструкцію індукторів.

Технічна реалізація запропонованої структурної схеми дозволила значно розширити функціональні можливості магнітотерапевтичного впливу на біологічні об'єкти та збільшити можливості відтворення нормованих значень змінних магнітних полів в діапазоні до 80 мТл; генерації змінних струмів в діапазоні частот до 1000 Гц зі скважності імпульсів до 20 .

УДК 616-073.75

*Комбєгова К. В., студент; Паткевич О. І., старший викладач
Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”
м. Київ, Україна*

ДІАГНОСТИКА ЗАХВОРЮВАНЬ ОРГАНІВ ГРУДНОЇ КЛІТИНИ

Діагностика є дуже важливим етапом у вивченні захворювань людини. Особливе місце займає діагностика захворювань органів грудної клітини. Синдром болю в грудній клітині - один з найбільш частих і клінічно значимих серед інших больових синдромів. Часто він буває викликаний розвитком прогностично важких захворювань серцево-судинної системи, кістково-м'язового апарату, дихальних шляхів, а також порушень шлунково-кишкового тракту. Клінічна оцінка болю в грудній клітині є досить важкою в диференційно-діагностичному відношенні. Основною метою роботи є аналіз приладів діагностики захворювань органів грудної клітини.

Для такої діагностики застосовується рентгенографія. Під цифровою безплівковою рентгенографією мається на увазі нова технологія медичних рентгенівських діагностичних дослідів, що засновані на використанні безплівкових рентгенівських діагностичних комплексів та засобів телемедицини. Причини інтенсивного розвитку цифрової безплівкової рентгенографії мають економічні та соціальні аспекти. Область використання цифрових безплівкових рентгенівських діагностичних комплексів охоплює широке коло медичних діагностичних досліджень. У медичну практику ввійшли цифрові візіографи, вертиграфи і флюорографи з цифровими приймачами.

Цифрова флюорографія стала значним досягненням, в порівнянні з класичною плівковою методикою і є логічним наслідком подальшого вдосконалення всіх переваг класичної флюорографії перед іншими методами рентгенодіагностики.

Основними перевагами цифрових флюорографів є:

- висока інформативність зображення;
- мінімальна доза при обстеженні;
- зручність архівації і зчитування даних;
- відсутність рентгенівської плівки і хімікатів;
- висока пропускна спроможність апаратури;
- низька вартість одного обстеження та інші.

Ключові слова: діагностика, безплівкова рентгенографія, цифрова флюорографія.

УДК 534.773

Ракітіна А.О., студент, Паткевич О.І., старший викладач.

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут". м. Київ. Україна.

ІСТОРІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СЛУХОВОГО ПРОТЕЗУВАННЯ

Від втрати слуху страждає чимало людей. Ця втрата може бути непомітною, але коли вона починає перешкоджати нормальному спілкуванню, людина потребує медичного втручання. Гострі та хронічні захворювання вуха, вплив надто гучних звуків на слухову систему людини, ототоксична дія деяких ліків, вікові зміни слуху та багато інших причин призводять до того, що велика кількість населення потребує корекції вад слуху за допомогою слухових апаратів. Традиційним підходом до слухопротезування людей зі втратою слуху донедавна було намагання забезпечити підсилення слухового апарата до рівня, необхідного для сприймання звуків навколишнього середовища.

Слуховий апарат – це складний електроакустичний пристрій, який дозволяє відновити слух, навіть при значній його втраті. Налаштування слухового апарата враховується з урахуванням індивідуальних особливостей слуху, психоакустичних факторів і суб'єктивних відчуттів конкретної людини. Слухові апарати представляють собою високотехнологічні та інтелектуальні системи.

Слухові апарати можна класифікувати: за місцем носіння (кишенькові, заушні та внутрішньовушні слухові апарати) та за використаними технологіями (програмні і трьохвимірні, одно- та багатоканальні, аналогові та цифрові слухові апарати).

Довгий час для слухопротезування використовувались аналогові слухові апарати, що мали ряд суттєвих недоліків, а саме: значне спотворення звуку, та високий рівень власного шуму. Пізніше з'явилися слухові апарати з цифровим програмуванням, які випереджали своїх попередників за рахунок можливості формування амплітудно-частотної характеристики слухового апарату відповідно до індивідуальної аудіограми пацієнта.

Проблема слухопротезування є актуальною, тому що життя без слуху — неповноцінне. На сьогоднішній день надання допомоги людям із втратою слуху потребує застосування медичних знань, якісної та складної апаратури для діагностики, сучасних слухових апаратів та тривалого періоду адаптації, включаючи заняття із розвитку слуху та мовлення. Всі ці складові є необхідними умовами успішного реабілітаційного процесу.

Ключові слова: слухові апарати, слухопротезування, слух.

УДК 616.248-053.2

Царенко А.Ф., студент, Безуглий М.О., кандидат технічних наук

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ СПІРОМЕТРІВ В УМОВАХ УКРАЇНИ

На даний час в Україні існує багато підприємств, які займаються виробництвом продукції, що є досить шкідливою для здоров'я людини. Нажаль не кожен роботодавець може забезпечити робочий персонал відповідним устаткуванням (распіраторами) для захисту здоров'я на належному рівні. Це призводить до захворювань дихальної системи людини, які дуже важко визначити завчасно за клінічними симптомами. Сьогодні є такі прилади, які вимірюють об'єм легень і здатні оцінювати їх вентиляцію на основі максимального вивільнення та надходження об'єму повітря. Їх називають спірометрами. Вони призначені для функціональної діагностики дихальної системи. Задача аналізу сучасних типів спірометрів та особливостей їх застосування в залежності від умов дослідження та функціональної необхідності є актуальною та перспективною в умовах значного перенаповнення неякісної та не сертифікованої медичної апаратури на ринку України.

Розрізняють декілька видів спірометрів: найпростіші ручні прилади, що дозволяють здійснювати оцінку життєвої ємності легень і об'єму повітря, що вивільняється з легень на протязі однієї секунди тесту. Отримані результати порівнюються з еталонними («Spirodos», «Спіротест УСПЦ-01»); прилади, що здатні будувати та зберігати графіки об'єму повітря, що вивільняється за певний період часу («Спіробанк»); сумісні з комп'ютером, що

використовують спеціальне програмне забезпечення, в якому здійснюються обчислення додаткових параметрів та їх обробка, а також розраховується процентне відношення від очікуваного нормального результату (спірометр «МАС-1»).

Сучасне медичне обладнання та устаткування, котре можна придбати на ринку України дозволяє здійснювати діагностику організму людини на належному рівні. Але такі прилади в дійсності існують тільки у великих державних чи приватних клініках, і обстеження в них коштує дуже дорого. У повсякденному житті людина може використовувати кишенькові спірометри, які є менш точними, але достатніми для того, щоб визначити чи наявні проблеми з диханням.

При виникненні проблем з диханням, що фіксується ручними спірометрами, людина потребує подальшого обстеження в клініках. При застосуванні такої схеми, можна попередити розвиток захворювань і уникнути можливих тяжких наслідків.

Ключові слова: спірометри, об'єм легень.

УДК 612.127

Омельчук О., студент, Безуглий М.О., старший викладач, к.т.н.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ПО ДОСЛІДЖЕННЮ САТУРАЦІЇ КРОВІ

Визначення та аналіз вмісту газів (сатурації) та водневого показника в крові в сучасній діагностиці є найважливішим лабораторним дослідженням, що здійснює визначальний вплив на лікування хворих. Пошук нових нетравматичних, неінвазивних методів та засобів визначення параметрів: водневого показника (рН), парціального тиску кисню (рО₂) та парціального тиску вуглекислого газу (рСО₂) при проведенні лабораторної експрес-діагностики з розвитком інноваційних технологій та появою новітніх вимірювальних пристроїв є актуальною задачею сучасного медичного приладобудування. Визначення параметрів «золотого стандарту» в артеріальній крові необхідне при проведенні оперативних втручань під загальною анестезією зі штучною вентиляцією легенів (ШВЛ), здійсненні ШВЛ в післяопераційний період, пацієнтам відділень реанімації та інтенсивної терапії в лікувально-профілактичних установах.

У роботі проаналізовані відомі методи визначення рівня окремих газових сполук, зокрема: оксиметрія, пульсоксиметрія, капнометрія, капнографія. Зазначені особливості використання цих методів в залежності від об'єкту дослідження та умов реалізації процесу вимірювання. Систематизовано вимоги до розробки нових методів та засобів дослідження сатурації крові, що полягають у забезпеченні швидкого, достовірного результату аналізу в малому об'ємі крові для інвазивних систем, а також нетравматичність, точність та адекватність для неінвазивних методів та апаратів.

Широке застосування отримали апарати та комплекси, що поєднують у собі функції по дослідженню як сатурації крові, так і контролю основних

електролітів (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cl^-), що особливо важливо при призначенні гемодіалізу, використанні методів екстракорпоральної детоксикації (гемосорбції, ультрагемофільтрації тощо).

Ключові слова: сатурація, пульсоксиметр, водневий показник, електроліти.

УДК 778.38

Коцур Я.О., студент, Безуглий М.О., старший викладач, к.т.н.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГОЛОГРАФІЇ В МЕДИЦИНІ

Сучасна медична практика направлена на інтенсивне впровадження новітніх інженерних засобів, що дозволяють підвищити ефективність діагностики, а відтак і терапії та профілактики захворювань. Процеси отримання інформації та представлення її у вигляді візуально наглядних зображень є основними діагностичними механізмами відображення стану організму людини. Така інформація може бути отримана багатьма способами з використанням різнобічних фізичних принципів та відповідних до них технічних засобів (приладів та пристосувань).

Робота присвячена аналізу сучасного досвіду у використанні голографічних технологій у медико-інженерних дослідженнях. Голографія – метод запису і відновлення 3D зображення, який базується на явищі інтерференції. На сьогоднішній день розроблено десятки методів запису інформації на плівки та пластинки. Багато з них дозволяють отримати великий кут огляду (понад 180°). Зокрема за допомогою методу кругової голограми можна отримати кут обзору 360° . Для медицини особливий інтерес представляє голографія з використанням рентгенівського, інфрачервоного випромінювання, а також акустична голографія, що використовує ультразвукові хвилі. Усі з перерахованих хвиль можуть проходити крізь тіло людини. При проникненні через різні тканини по-різному зменшується інтенсивність хвиль. Розроблені та використовуються методи запису та відновлення голографічної інформації за допомогою комп'ютерної техніки.

У роботі розглянуто основні методи голографічної реєстрації інформації, принципи яких можуть бути використані при розробці медичного обладнання, зокрема медичних тривимірних систем відображення. У перспективі подальших досліджень в даній області планується практичне вивчення явища голографії та створення передумов пошуку нових технічних рішень використання голограм в медицині.

Застосування голографії для об'ємного бачення різних тканин та органів, дозволить лікарям проводити ретельний огляд внутрішніх органів пацієнтів та встановлювати більш точний діагноз. Оскільки, інформацію записану на ЕОМ можна передавати на відстань, тому голографія може використовуватись в телемедицині.

Ключові слова: голографія, медицина, інтерференція.

УДК 661.3:535

*Лісовий Д. С., студент, Стельмах Н. В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

ПЕРЕВАГИ ЛАЗЕРНОЇ ОПТИКО-АКУСТИЧНОЇ ТОМОГРАФІЇ

В Україні щороку на рак молочних залоз захворює близько 14 тисяч жінок. За останні 10 років темпи захворюваності зросли більше ніж у 2 рази. Наша країна є однією з перших в Європі за абсолютним показником захворюваності на рак молочної залози. Відомо, що виявлення злоякісних пухлин на ранній стадії (при розмірі не більше 3-5 мм), дозволить ефективно проводити терапію і значно знизити ризик летальних випадків.

У результаті проведення аналізу сучасних методів діагностики та лікування онкозахворювань з'ясовано, що існуючі методи мамографії (рентгенівська, ультразвукова, магнітно-резонансна) характеризуються малим контрастом зображення і не дозволяють виявляти рак молочних залоз на ранніх стадіях, коли терапевтичне лікування найбільш ефективне. Крім того, наявність шкідливих впливів (випромінювання, сильного магнітного поля) сприяє розвитку альтернативних методів дослідження. Основна увага в розробці методів діагностики нового покоління приділяється оптичним методам, зважаючи на їх високу чутливість, специфічність та неінвазивність; до таких можна віднести лазерну оптико-акустичну томографію.

Лазерна оптично-акустична томографія дає можливість досліджувати зміни в тканинах на всіх етапах розвитку патології, включаючи ранні, завдяки високому просторовому розширенню і неінвазивному характеру діагностики. Висока точність отриманих зображень досягається за рахунок поєднанням якісного оптичного контрасту з високою просторовою розподільчою здатністю, що забезпечується ультразвуком. Лазерний промінь томографа миттєво нагріває досліджувану тканину, яка реагує звуковим сигналом. Як правило, будь-яка пухлина містить крові більше ніж оточуючі тканини, тому нагрівається вона швидше, в результаті чого, звук, що йде від неї, в значно сильніший. Його сприймає надчутлива акустика томографа. Цей метод дозволяє розпізнавати пухлини розміром від двох міліметрів на глибині до 70 мм, що не забезпечують інші існуючі методи.

Для подальшого розвитку розглянутої методики необхідно більш детально дослідити реакцію вражених тканин на дію лазером.

Ключові слова: лазерне випромінювання, томографія, оптико-акустичний.

УДК 615.84

*Рудик В.Ю., студент, Терещенко М.Ф., канд. техн. наук
Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, м.
Київ, Україна*

АПАРАТ ДЛЯ МАГНІТОФІЗИОТЕРАПІЇ

Важлива задача сучасної біомедицини - забезпечення ефективного лікування людини. Серед терапевтичних методів лікування особливе місце займають методи фізіотерапії, в тому числі магнітотерапія низькочастотними магнітними полями. Вони дозволяють обмежити використання ліків, уникнути їх побічного впливу.

В індукторі, який є основним елементом магнітотерапевтичного апарату, створюється магнітне поле для впливу на біологічні тканини. Ефективність лікування значною мірою залежить від створення та підтримки в індукторі магнітного поля необхідної форми та заданих параметрів.

Був досліджений магнітотерапевтичний апарат, що дозволяє автоматизувати, значно розширити динамічний, частотний діапазони та підвищити точність формування заданих форм магнітного поля та його однорідності в робочому об'ємі котушок. Завдяки цьому значно покращується терапевтичний ефект.

Апарат містить задаючий генератор, котушку Гельмгольца, блок порівняння, блок підсилення, блок n-фільтрів, інвертор, керовану лінію затримки та m-фазорегулюючі ланцюги, блок керування та синхронізації, пов'язаний з задаючим генератором та котушкою Гельмгольца, а його вихід з інвертором, котрий, в свою чергу, з'єднаний з блоком n-фільтрів, а вони з m-фазорегулюючими ланцюгами, з'єднаними з секціями коректуючої котушки, задаючий генератор підключений до лінії затримки. Коректуюча котушка індуктивно зв'язана з котушкою Гельмгольца та разом створюють зразкову міру магнітної індукції.

Магнітотерапевтичний апарат забезпечує стабільне значення магнітної індукції за рахунок подолання асинхронізму між сигналом, який необхідно отримати та реально отриманим сигналом. Це відбувається за рахунок блоку синхронізації та керування, а також блоку підсилення. При цьому магнітна індукція 5 – 30 мТл, частота 2 – 150 Гц, похибка 2 – 3 %.

Проведені дослідження довели можливість створення магнітного поля трикутної та трапецеїдальної форми.

Ключові слова: магнітотерапія, магнітне поле, магнітотерапевтичний апарат.

УДК 778.38

А. А. Лях, студент, М. О. Безуглий, старший викладач, к.т.н.

Національний технічний університет України «КПІ», м. Київ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ГОЛОГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ПЕРЕНЕСЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РЕЧОВИН В МЕДИЦИНІ

Науково-технічні інновації, як невід'ємний елемент розвитку інформаційного суспільства, вносить суттєвий вклад в якісний рівень новітніх медичних технологій. Все частіше в клінічній практиці використовуються методи інформаційної медицини, в рамках якої

розглядається терапевтична дія речовин на біофізичному рівні. Тобто за допомогою хвильових властивостей лікарської субстанції можна впливати на оточуюче середовище як біофізичним регулятором, каталізатором всіх процесів, що проходять в організмі.

У роботі проаналізовані механізми перенесення лікарських властивостей на різноманітні інформаційні носії. Запис інформаційних властивостей від первинних джерел може здійснюватись одним із відомих методів, найчастіше – голографічним.

На основі голографічних методів в медицині побудовані як діагностичні програми (дослідження за методом Фоля, побудова голограми сітківки ока), так і терапевтичні - записи енергоінформаційних (або біофізичних) характеристик речовин на голограми, тобто, створення голографічних інформаційних копій, що виконується з використанням лазерного випромінювання. Отримана на фоточутливому шарі голограма об'єкту є його інформаційним аналогом. Це стало основою для формування і становлення нового напрямку профілактичної і реабілітаційної медицини - голограмотерапії.

Голографічні інформаційні копії отримали широке застосування при медикаментозному тестуванні, як лікувальні аплікатори та модулятори енергетичних потоків, в голограмопунктурі. Лікувальний ефект забезпечується біофізичними властивостями біологічних структур, що фіксуються на оптичних голограмах і можуть знов відтворюватися.

Перспективними напрямками в сфері медичної голографії визначено: побудова найбільш ефективних схем оптичної зйомки і технології виготовлення матриць; визначення найкращого матеріалу для підкладок голографічних інформаційних копій; мінімізація розмірів голограм; визначення способу захисту голографічних інформаційних копій від дій зовнішнього середовища; вивчення дистанційної дії голограми.

Ключові слова: голограма, голограмотерапія, лікувальна речовина.

УДК 004.896:617-7

Степаненко І.М., студент, Осадчий О.В., асистент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ТЕНДЕЦІЇ РОЗВИТКУ РОБОТОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ В МЕДИЦИНІ

Робототехнічній засіб – це синергетичне поєднання вузлів точної механіки з електронними, електротехнічними і комп'ютерними компонентами, що має інтелектуальне керування функціональними рухами.

Серед основних напрямків застосування робототехнічних засобів в медицині: хірургія (мікрохірургія, дистанційна хірургія, стерильна хірургія); внутрішньопорожнинна та внутрішньосудинна діагностика; протезування кінцівок; реабілітація інвалідів та хворих, догляд за ними. Актуальність їх використання полягає у застосуванні нових, надточних методів втручання в людський організм через мікроотвори, створенні біонічних протезів, які

здатні повністю замінити відсутню кінцівку, заміни медичних працівників на роботів-інструкторів під час реабілітації хворих. Особливо перспективним є використання нанороботів, які дають змогу маніпулювати на рівні атомних структур.

Крім загальних технічних та технологічних проблем робототехніки, застосування її в медицині обмежує використання роботів з виключно програмним управлінням. Специфіка галузі потребує чутливого, адаптивного керування, що створює додаткові перешкоди для реалізації алгоритмів залежних від невизначеності та варіативності, як параметрів об'єктів маніпулювання, так і навколишнього середовища взагалі. Однією з найбільших проблем наноробототехніки є недосконалість емпіричного способу у встановленні лінійних розмірів робочих органів, який є єдиним можливим у розв'язанні цієї задачі.

Застосування робототехнічних та нанотехнічних засобів в медицині надає якісно нові способи лікування, діагностики та реабілітації хворих, можливості отримати ліки від хвороб бактеріального, вірусного та генетичного походження.

Ключові слова: робототехнічні засоби

УДК

*Липисивицький П.Н., студент, Осадчий О.В., асистент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», г. Київ, Україна*

ВЛИЯНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Не секрет, что мобильные телефоны при длительном использовании наносят серьёзный вред организму. Исследования этой проблемы не прекращаются с того момента, когда мобильные телефоны только начинали входить в нашу жизнь.

Все возможные проблемы вызваны исключительно сверхвысокочастотным электромагнитным излучением. Радиочастотный диапазон электромагнитных полей, на котором держится почти вся современная мобильная связь, лежит в пределах от 450 МГц до 1,9 ГГц. При обсуждении возможных неблагоприятных для здоровья эффектов от воздействия РЧ-полей необходимо подчеркнуть, что такие поля, в отличие от ионизирующего излучения (гамма-, рентгеновские лучи, коротковолновый ультрафиолет), независимо от их мощности не могут вызывать ионизацию или вторичную радиоактивность в организме.

При длительном пользовании мобильным телефоном наблюдается повышение утомляемости и слабые головные боли. На эндокринную систему сильного влияния, кроме колебаний уровня гормонов зарегистрировано не было. И после прекращения разговора все возвращалось в норму. Продолжительное воздействие электромагнитных полей телефона на мозг приводит к такому же эффекту, что и употребление кофе или крепкого чая.

Исследования показали, что около 30% из 230 моделей кардиостимуляторов испытывают влияние от телефонов, работающих в стандартах NMT-450 и GSM 900.

Поля, не вызывая перегрева тканей, способны модулировать активность нервных клеток за счёт изменения проницаемости клеточных мембран для ионов кальция, что может негативно сказываться на работе центральной нервной системы и теоретически может воздействовать на ДНК клеток. Однако всё же чётких доказательств подобного воздействия на человека, пользующегося телефоном в обычном режиме, нет.

В этой работе проведен анализ существующих моделей телефонов. Соответствие их санитарным нормам. А также воздействие их на организм человека и возможности борьбы с этими воздействиями.

Ключевые слова: Электромагнитное излучение, мобильный телефон.

УДК 615.849.18

*В.О.Ларіна, студентка; Г.С.Тимчик, д.т.н., професор, декан факультету;
С.О.Сорока, асистент; В.А.Самчук, студентка
Національний Технічний Університет України «Київський політехнічний
інститут»*

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ДОЗИ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ ПРИ ТЕРАПЕВТИЧНИХ ПРОЦЕДУРАХ

Лазерна терапія розвивається досить швидко. Для терапевтичних цілей зазвичай використовують низькоінтенсивне лазерне випромінювання довжиною хвилі 0,632 мкм і 0,830 – 0,888 мкм, що відповідає червоній і інфрачервоній оптичній області спектра випромінювання.

Виявлено, що низькоінтенсивне лазерне випромінювання забезпечує широкий спектр ефектів: антигіпоксичний, вазодилатаційний, покращення мікроциркуляції і реологічних властивостей крові, стимуляція обмінних процесів, фактор неспецифічного захисту і гуморального імунітету, завдяки чому знаходить своє застосування у лікуванні запальних і дегенеративно-дистрофічних уражень опорно-рухової системи, а також захворювань, пов'язаних з порушенням кровообігу і іннервації.

Отримані результати дозволяють припустити, що після досягнення пікового значення оксигенації крові і частоти пульсу подальше опромінення не є доцільним.

Розроблено метод визначення дози опромінення шляхом моніторингу кількісних характеристик кисню в крові і стабілізації показників пульсу, який дає можливість визначити характер впливу лазерного випромінювання на біологічну тканину і знайти індивідуальний підхід до кожного пацієнта в залежності від його фізіологічних характеристик.

Перспективою подальших досліджень є проведення розширеного експерименту в умовах стаціонару.

Ключові слова: терапія, лазер, опромінювання

УДК 611.814.1:615:84

*Максімова Т.В., Філіппова М.В., к.т.н, старший викладач, Національний технічний університет України "КПІ", Комар А.Г. виконавчий директор
ТОВ Науково-виробниче підприємство "ТехноКом"*

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПУНКТУРНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ ДИНАМІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ПРИ РЕФЛЕКСОТЕРАПІЇ

Розробка нових засобів діагностики у поєднанні із комп'ютерною обробкою даних різко розширила можливості сучасної медицини. Проте організм людини – система нелінійна, і з окремих параметрів складно отримати достовірну картину стану організму в цілому. Внаслідок цього існує зацікавленість в діагностичних і лікувальних методиках східної медицини, що оперує переважно цілісними інтегральними поняттями. Розглянуто зв'язок між станом окремих функціональних систем організму, які у східній медицині описуються меридіанами, та електричним опором шкіри у певних точках акупунктури. Проаналізовано декілька діагностичних методик, що дозволяють встановлювати рефлексотерапевтичні та нозологічні діагнози за допомогою проведення вимірювання опору шкіри.

Однією з найбільш успішних розробок в цьому напрямі є електропунктурна діагностика Ріодораку, запропонована японським лікарем І.Накатані. Існує також декілька варіантів доповнення діагностики по Накатані для отримання більш детальної інформації про стан функціональних систем. Однією з актуальних задач сучасної рефлексотерапії є побудова систем із динамічним зворотним зв'язком, які дозволяють проводити корекцію лікування протягом всього курсу для досягнення його максимальної ефективності. Особливо важливо використання такої системи при проведенні лікування за допомогою КВЧ-терапії, оскільки, порівняно до традиційних методик рефлексотерапії, вона не пройшла багатовікового емпіричного вдосконалення. Діагностика по Накатані відповідає всім необхідним критеріям для створення такої системи: процедура діагностики є неінвазійною, безболісною, потребує не більше 10 хвилин, результати діагностики, при використанні комп'ютерної системи, представляються миттєво і у виді, придатному для визначення динамічних змін.

Враховуючи доволі складний взаємозв'язок меридіанів між собою, можливе отримання як позитивних так і негативних змін стану кожного з меридіанів після проведення кожного сеансу лікування. Реєстрація напрямку цих змін може бути підставою для корекції методики подальшого лікування.

УДК 611.814.1:615:84

Піроожкова К.А., Філіпцова М.В., к.т.н., старший викладач, Національний технічний університет України "КПІ", Комар А.Г. виконавчий директор ТОВ Науково-виробниче підприємство "ТехноКоМ"

МОЖЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ КВЧ-ТЕРАПІЇ ЗА РАХУНОК СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ІЗ ЗВОРОТНИМ ЗВ'ЯЗКОМ

Серед сучасних методів рефлексотерапії метод КВЧ-терапії виділяється завдяки своїй високій ефективності, неінвазивності та можливості використання у педіатрії починаючи із перших місяців життя. Нажаль, відсутність загальноприйнятої теорії впливу електромагнітних хвиль надвисокої частоти та малої інтенсивності на біологічні об'єкти, ускладнює прогнозування результатів лікувального впливу, а отже – побудову стандартної методики лікування, яку можна було би використовувати при певній патології. Стан пацієнта, який проходить лікування за допомогою КВЧ-терапії, можна розглядати як динамічний перехідний процес початкового рівноважного стану у кінцевий рівноважний стан. Максимальна наближеність кінцевого стану до стану здоров'я та мінімальний час перехідного процесу може характеризувати ефективність лікування. Враховуючи те, що лікування проводиться по точках акупунктури та на основі принципів рефлексотерапії, доцільно використовувати рефлексотерапевтичні методи для оцінки процесу лікування. Стан людини у кожний момент часу може бути описаний як взаємний баланс енергії у 12 класичних меридіанах акупунктури. Кожний з меридіанів може знаходитись у одному з трьох станів: нормальна кількість енергії (умовний стан "здоров'я" відповідної системи), надлишок енергії або недостача енергії у меридіані. Кількісною оцінкою ступеню відхилення може слугувати різниця між рівнем поточної енергії меридіана та середньозваженим рівнем енергії всіх меридіанів. Результатом кожного окремого сеансу лікування є зміна енергії меридіанів, при чому, не тільки тих, на які безпосередньо здійснювався вплив, а й пов'язаних із ним за енергетичним циклом У-Сін. Зміни можуть бути як позитивними (зменшення енергії меридіанів, які знаходились у гіперенергетичному стані; збільшення енергії гіпоенергетичних меридіанів та збереження стану нормальних меридіанів), так і негативними (відсутність динаміки або від'ємна динаміка порушених меридіанів або зміни стану меридіанів, які знаходились у нормі).

Виходячи з наведеного, актуальним завданням є побудова системи із динамічним зворотним зв'язком, яка дозволить проводити корекцію методики лікування за допомогою КВЧ-терапії з метою досягнення його максимальної ефективності.

УДК 616.314 - 615.849.19

Ю.С. Зарубієва, Н.В. Стельмах

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут", г. Київ, Україна.

**ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В СТОМАТОЛОГИИ**

Стоматология, являясь наиболее прогрессивно развивающейся отраслью медицины, всегда идет в ногу со временем и постоянно совершенствует лечебный процесс, делая его более безопасным и привлекательным для пациентов. Именно стремительный прогресс в этой отрасли медицины открыл для нас бескровное и самое главное безболезненное лечение - лечение лазером. По сравнению с лечением бормашиной, лазерная стоматология имеет неоспоримое превосходство, а именно оздоравливает зубы и десны.

В медицине лазеры применяют для облучения тканей с профилактическим или лечебным эффектом, стерилизации, для коагуляции и резки мягких тканей (операционные лазеры), а также для высокоскоростного препарирования твердых тканей зубов.

При лазерной терапии потребность в анестезии минимальна. Лазерный метод очень хорошо зарекомендовал себя при воздействии на десны (лечение периодонтита), т.к. кровотечение сводится к минимуму. После лазера на эмали не остается трещин и сколов, которые обязательно образуются при работе борами. Кроме того, полость после препарирования лазером остается стерильной и не требует длительной антисептической обработки, т.к. лазерный свет уничтожает любую патогенную флору. Кроме того препарирование лазером - процедура бесконтактная, т.е. ни один из компонентов лазерной установки непосредственно не контактирует с биологическими тканями. Работая лазером, врач практически полностью исключает из повседневных расходов боры, кислоту для травления, средства антисептической обработки кариозной полости, резко снижается расход дезинфицирующих средств.

Поскольку это развивающаяся технология, довольно таки дорогая, требует дополнительных навыков, относительно немного стоматологов применяют лазерное лечение.

В данной работе рассмотрена актуальность применения лазеров в лечения различных стоматологических заболеваний. По моему мнению, у этой технологии большое будущее, и повсеместное внедрение лазерных систем в медицинскую практику - лишь вопрос времени.

Ключевые слова: стоматология, лазерная терапия, препарирование тканей лазером.

УДК 681.78

*О.В.Коверзнева, студентка, М.О.Безуглий, к.т.н., ст. викладач
Національний технічний університет України «КПІ»*

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ОКСИГЕНАЦІЇ ПРОЗОРИХ БІОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

Сучасні методи неінвазивного дослідження параметрів крові використовують випромінювання оптичного діапазону. Дослідження відбуваються на живій біологічній тканині (БТ), яку освітлюють пучком світла, реєструють інтенсивність випромінювання, розсіяного цієї БТ,

здійснюють спеціальну обробку і визначають кількісне значення відповідної характеристики.

До основних параметрів крові, що можуть контролюватися неінвазивно з використанням оптико-електронних пристроїв, відносяться: рівень оксигенації крові, вміст гемоглобіну, оксигемоглобіну, цукру тощо.

Однією з найважливіших характеристик крові є її насичення киснем. В даній роботі розглядається спосіб визначення вмісту кисню в судинах сітківки ока, засади функціонування якого полягають у наступному: око освітлюється світловим пучком, при цьому реєструються інтенсивності випромінювання в двох областях спектра, які відповідають кровотокам, що включають оксигемоглобін та гемоглобін, здійснюють спектральний аналіз судин сітківки на довжинах хвиль, що мають максимальний коефіцієнт відбиття від оксигемоглобіну та гемоглобіну, і по різниці їх денситометричних характеристик визначають ступінь оксигенації судин сітківки ока.

У роботі розглянуто схемотехнічне рішення пристрою для визначення вмісту кисню в судинах сітківки ока, що містить джерело оптичного випромінювання, формуючу оптичну систему, фотоприймач, інтерференційні світофільтри з максимумом пропускання довжин хвиль, що характерні для спектрів розсіювання оксигемоглобіну та гемоглобіну, та систему перетворення та обробки інформації. Характерною ознакою реалізації способу є здійснення наведення оптичного променя на судину сітківки попередньо розширеної зіниці ока пацієнта.

Ключові слова: оксигемоглобін, гемоглобін, оксигенація, спектральний аналіз.

УДК 681.78: 519.872

А.В. Ярич, студент; М.О. Безуглий, к.т.н., ст. викладач

Національний технічний університет України „КПІ”

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В МУТНИХ БІОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Вирішення багатьох задач в оптиці біологічних тканин (БТ) пов'язане з дослідженням реакції БТ, як оптичного середовища, якому властиві явища розсіювання та поглинання, на зовнішні стимули у вигляді випромінювання оптичного діапазону. Взаємодія оптичного випромінювання з БТ досить вдало описується теорією переносу випромінювання (ТПВ), основне рівняння якої не може мати аналітичного розв'язку. Найбільш точні рішення ТПВ отримують

використовуючи чисельні методи, зокрема, метод статистичних випробувань Монте-Карло (МК).

У роботі розроблено алгоритм чисельного моделювання розповсюдження оптичного випромінювання в БТ методом МК, використання якого дозволяє отримати поверхневий розподіл розсіяного назад БТ випромінювання. Зазначено особливості моделювання поширення лазерного випромінювання в БТ як у багатошаровому оптичному середовищі. Наведено аналітичні вирази, що дозволяють визначити довжину вільного перебігу фотону між двома центрами розсіяння, напрямком нового розповсюдження фотона в результаті розсіяння, а також розрахунок ймовірності поглинання або розсіяння фотона при наступному акті його взаємодії з середовищем.

Також в роботі зазначено умови, за яких можливо значно прискорити вирішення зворотної задачі ТПВ ітераційним методом МК, коли за отриманим просторовим розподілом розсіяного назад БТ лазерного випромінювання визначають її оптичні характеристики, для чого послідовно розглядають гіпотези про відповідність об'єкту їх певних значень.

У подальших дослідженнях планується використати розроблений алгоритм моделювання поширення оптичного випромінювання для визначення оптичних характеристик БТ на основі отриманих даних про поверхневий розподіл розсіяного назад випромінювання.

УДК 681.7.062

Д.В. Ботвиновський, магістрант, М.О. Безуглий, к.т.н., ст. виклад.

Національний технічний університет України «КПІ»

МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В ЕЛІПСОЇДАЛЬНІЙ ФОТОМЕТРИЧНІЙ ГОЛІВЦІ

Складний характер переносу оптичного випромінювання в біологічному середовищі за основну ставить задачу дослідження особливостей його реєстрації та перетворення за допомогою оптичної системи. До одних з найпоширеніших методів аналізу оптичної інформації в медико-біологічних дослідженнях відносять фотометричні, що дозволяють розглядати розсіювання променистої енергії аналізованими середовищами.

Базовою ланкою в функціонуванні запропонованої вимірювальної установки є дзеркальна фотометрична головка, виконана у формі еліпсоїду обертання, дослідження параметрів якої лежить в площині метрологічного

аналізу вимірювального каналу. Особливістю такого дзеркала є передача енергетичної картини дифузно розсіяного випромінювання від біотканини, що знаходиться в одній фокальній площині еліпсоїда, в іншу його фокальну площину, в якій знаходиться фотоприймач. Робота присвячена аналізу та пошуку рішень по оптимізації рівняння еліпсоїда, що дозволить мінімізувати абераційний вплив в площині фотоприймача.

Визначення траєкторії, по якій розповсюджується світло у фотометричній голівці еліпсоїдальної форми, важливе при розрахунку променів, що вийшли з першої фокальної площини і потрапили в другу; також важливим моментом є визначення кількості енергії, що потрапляє в другу площину.

Моделювання проходження променя в еліпсоїді відбувається за наступним алгоритмом: задаються початкові дані для розрахунку у вигляді точки запуску променя та трьох направляючих косинусів, що вказують напрямок розповсюдження променя в еліпсоїді; знаходяться точки перетину променем поверхні дзеркала; визначаються нормаль і кут між нормаллю і падаючим променем; отримані дані дають можливість пошуку відбитого променя з наступного виразу:

$$\vec{S}_{\text{відб}} = \vec{S}_{\text{пад}} + S \frac{2}{|\vec{n}|} \cos\varphi \cdot |\vec{S}_{\text{пад}}| \cdot \vec{n}$$

де $\vec{S}_{\text{пад}}$ – вектор падаючого променя; $S=-1$ параметр, що визначає робочу внутрішню поверхню еліпсоїда; \vec{n} – нормаль, побудована в точці перетину; φ – кут між падаючим променем і нормаллю.

Ключові слова: фотометрична голівка, еліпсоїд.

УДК 681.78

*Г.О.Кисельова, студентка, М.О.Безуглий, к.т.н., ст. викладач
Національний технічний університет України «КПІ»*

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ОКСИГЕНАЦІЇ МУТНИХ БІОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

Внутрішнє середовище організму представлено тканинною (інтерстиційною) рідиною, лімфою та кров'ю, склад та властивості яких тісно пов'язані між собою. Так як кров складається не тільки з рідкої частини, а й з формених елементів (еритроцитів, лейкоцитів та тромбоцитів), її можна віднести до мутного біологічного середовища.

Важливою характеристикою в дослідженні крові є величина сатурації киснем. У дослідженні оксигенації крові широко використовується методика спектрофотометрії, функціонування якої полягає у вимірюванні поглинання світла, що проходить через пробу крові в різних спектральних діапазонах. Багатопротенева спектрофотометрія проб крові використовується в кюветних оксиметрах, що застосовуються в лабораторній практиці; пряма спектрофотометрія крові використовується у волоконно-оптичних оксиметрах, що застосовуються для оцінки оксигенації венозної крові; кризь-

шкірна спектрофотометрія використовується в церебральних оксиметрах для моніторингу величини локальної сатурації крові в судинах мозку.

Розглянута методика пульсової оксиметрії, що заснована на використанні принципів фотоплетизмографії, що дозволяють виділити артеріальну складову абсорбції світла для визначення оксигенації артеріальної крові. Вимірювання цією складовою дає можливість використовувати спектрофотометрію для неінвазивного крізь-шкірного моніторингу сатурації артеріальної крові киснем. Відповідно до методики фотоплетизмографії ділянка тканин, в якій досліджується кровотік, розташовується на шляху променя світла між джерелом випромінювання і фотоприймачем сенсора. Для неінвазивного визначення оксигенації крові в полі зору фотоплетизмографічного сенсора розміщується ділянка тканин, що містить артеріальні судини. На практиці використовуються сенсори, що працюють у відбитому та пропущеному світлі.

У роботі розглянуті основні причини, що утруднюють використання спектрофотометрії для неінвазивного крізь-шкірного моніторингу сатурації артеріальної крові киснем.

Ключові слова: оксигенація, сатурація, пульсоксиметрія, оксиметр, пульсоксиметр.

УДК 615.84

*Вишняков Д. И., студент, Рудик В.Ю., студент, Стельмах Н.В., ассистент
Национальный технический университет Украины „Киевский политехнический
институт”, г. Киев, Украина*

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТОВ МАГНИТОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ

Магнитотерапия – это метод физиотерапевтического лечения, известный с древности и получивший признание в наше время.

Период увлечения лекарственной терапией многих, в том числе хронических, заболеваний стал пропадать, так как сильно возросло количество побочных аллергических осложнений от медикаментов. Магнитотерапия имеет определенные преимущества по сравнению с другими методами физиотерапевтического лечения – широкий спектр видов воздействия на организм, небольшое число противопоказаний, безопасность и простота проведения процедуры.

Экспериментальными исследованиями и клиническими наблюдениями установлено, что магнитные поля оказывают на организм человека обезболивающее, противовоспалительное, трофическое, противоопухолевое, психотерапевтическое, рассасывающее, спазмолитическое и другие виды действия. По мере расширения знаний по механизмам биологического действия магнитных полей открываются новые перспективы их

клинического применения для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, кожного покрова и др.

В результате исследований в области использования магнитотерапии при заболеваниях нервной системы были созданы биоэнергетический шлем и магнитное деполяризующее устройство, выполненное в виде шлема. В работе рассмотрены их устройства и принципы работы, проанализированы клинические исследования. На примере магнитотерапевтического аппарата «Мавр-2» рассмотрено внедрение методов магнитотерапии в комплексное лечение травм и их осложнений. В аппарате «Мавр-2» впервые появилась возможность воздействия на поврежденную поверхность равномерным магнитным полем. Аппарат предназначен для профилактики и лечения гнойных осложнений в травматологии и ортопедии, хирургии, акушерстве, стоматологии.

В дальнейшем при усовершенствовании и разработке новых магнитотерапевтических аппаратов необходимо сочетать источники различных магнитных полей, дополнительные приспособления и функции для лечения и диагностики.

Ключевые слова: магнитотерапия, магнитотерапевтический аппарат.

УДК 612.829.3: 681.518.22

*І.В. Дулавий, студент, С.П. Вислоух, к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»*

СИСТЕМА РЕЄСТРАЦІЇ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

Діагностика та реєстрація психофізіологічного стану людини за допомогою новітніх технічних систем та засобів є новим і перспективним напрямком у авіаційній, медичній та психологічній практиці, де безпека та результати діагностики необхідно отримувати в оперативному режимі.

Вказаний напрямок діагностики реалізується за допомогою спеціальної системи, що використовує технологію віброзображення і яка може бути застосована для одержання психофізіологічної інформації про живі об'єкти, оцінки, контролю й корекції стану людини. Дана система дозволяє здійснювати аналіз за допомогою активних тестів і телевізійних систем, що дають змогу в режимі реального часу отримати зображення об'єкта, де найбільш інформативним показником є мікрорухи голови. Це зображення проектується на фотоприймальний пристрій та перетворюється в електричний сигнал, який обробляється і на його основі отримується віброзображення, що побудоване на частотній складовій вібрації точок живого об'єкта. Віброзображення дозволяє у режимі реального часу визначати інтегральні та локальні параметри руху голови людини, що пов'язані з його функціональним станом. Система віброзображення може застосовуватися для виявлення вестибулярних дисфункцій, психічних

захворювань і різної функціональної патології, насамперед пов'язаної з порушенням функціонування центральної нервової системи. Попередні дослідження вказаної системи показали добрі результати при ранній діагностиці хвороби Альцгеймера, хвороби Паркінсона та розсіяного склерозу. Вестибулярна система отримує сенсорну інформацію практично від усіх частин тіла людини, перетворює її в рух, що забезпечує підтримку рівноваги. Таким чином, параметри мікроруху голови людини (насамперед частота руху) можуть вважатися одним з основних індикаторів здоров'я людини, нарівні з температурою тіла або частотою серцевих скорочень.

Дослідження можливості функціональної та фізіологічної діагностики стану людини за допомогою технології й системи вібрображення є надзвичайно актуальним завдяки простоті її застосування. Це створює передумови для широкого використання системи при дослідженні вестибулярно-емоційного рефлексу в різних медичних напрямках.

УДК 616.13-007.63-053.3-071

Левандовська І. В., студентка, Катрук О. В., асистент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ

В роботі розглянуто один з основних напрямів розвитку ультразвукової діагностики серцево-судинних захворювань. Ультразвукова доплерографія (УЗДГ) є сучасним методом дослідження та реєстрації характеру руху крові в серцево-судинній системі.

Сучасні ехокардіографічні дослідження включають в себе, окрім реєстрації двох-, трьох- або чотирьохвимірною зображення, застосування кольорового, імпульсного або безперервно хвильового доплеру, що надає інформацію про швидкість і характер кровотоку.

Метод УЗДГ базується на ефекті Доплера: зміна частоти ультразвуку, що відбивається від рухомого середовища, в даному випадку еритроцитів крові, відносно нерухомого об'єкту. Зсув частоти (доплерівська частота) пропорційний швидкості руху крові в судинах і куту між віссю судини та датчиком. Величина зсуву є різницею між частотою сигналу датчика та частотою сигналу, що відбивається від еритроцитів.

Доплерівська методика дозволяє проводити виміри лінійної швидкості кровотоку та його напрямку в серці та поверхнево розташованих судинах, в тому числі сонної та хребетної артерії. Велика діагностична цінність розглянутої методики полягає у виявленні оклюзії артерій екстракраніального відділу мозку (від невеликих змін до повної оклюзії), вивченні морфологічних особливостей атеросклеротичної бляшки, визначення стану магістральних артерій, які приймають участь у кровопостачанні мозку. При наявності патології тільки методика безперервного доплеру дозволяє визначити високошвидкісні патологічні пороки, провести усі необхідні розрахунки та виміри.

Розглянуто варіанти застосування УЗДГ методики: імпульсний доплер, безперервно хвильовий доплер, кольоровий доплер, енергетичний доплер, тканинний доплер. Приведено технічні параметри ультразвукового обладнання для доплерографії та принципи регулювання сигналу, методика розрахунку швидкості кровотоку. Розглянуто біологічний вплив ультразвуку.

Ключові слова: ультразвукова доплерографія, ехокардіографія.

УДК 612.17

А.В. Ковтун, Н.В. Стельмах

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут”, г. Київ, Україна.

ПРИБОР ДИАГНОСТИКИ СЕРДЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Ишемическая болезнь сердца является самой распространенной причиной смертности мужского и женского населения. Чаще всего ишемическая болезнь сердца начинает развиваться к 20 годам и, может служить причиной внезапной остановки сердца.

Самый надежный метод диагностики острых и хронических сосудистых заболеваний это ЭКГ. Он дает возможность получить необходимую информацию, позволяющую прогнозировать заболевание. Но самый простой ЭКГ метод имеет и свои недостатки: низкую восприимчивость и плохую чувствительность.

Мной был проведен анализ двух типов приборов диагностики сердечных заболеваний: ЭКГ и его прототипа прибора ЭлектроКардиоВизор (ЭКВ). По моему мнению ЭКВ более эффективный в диагностике, так как он компактный, а самое главное его преимущество это возможность автоматической регистрации конечностных отведений у пациента, без снятия с него одежды, что значительно облегчает работу медицинских работников при проведении обследований большого числа больных.

Также проанализированы исследования, в которых определяли, какой из приборов эффективней для диагностики сердечных заболеваний. Во всех тестированиях ЭКВ, который позволяет проводить регистрацию ЭКГ в 6-ти стандартных отведениях, продемонстрировал лучшую чувствительность по сравнению с простым ЭКГ при выявлении ишемии и показал, что обладает потенциальными диагностическими возможностями и во многих тестированиях результаты значительно превзошли 12-ти каналные аналоги.

Так как результаты исследований лучше у ЭКВ, можно сделать вывод, что данный тип приборов целесообразно применять для скрининга и определения различных сердечных заболеваний, что значительно повысит возможности лечения сердечных заболеваний. И чем быстрее мы внедрим

этот прибор в медицину, тем способы диагностики будут эффективней. А за счет лучшего прогнозирования различных заболеваний смертность мужского и женского населения намного уменьшится.

Ключевые слова: ЭлектроКардиоВизор (ЭКВ), ишемия, ЭКГ.

УДК: 621.375.826:616-092.001.5(045)

Є.О. Ткаченко, С.О. Сорока, асистент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОЛОГІЧНІ ТКАНИНИ

На сьогодні у більшості країн світу спостерігається інтенсивне впровадження лазерного випромінювання у біологічних дослідженнях, а також у практичній медицині. Унікальні властивості лазерного променя відкрили широкі можливості його застосування в різноманітних галузях: хірургії, терапії, діагностиці тощо.

В залежності від характеру взаємодії лазерного випромінювання із біологічними тканинами розрізняють 3 види фітобіологічних ефектів:

- 1) фотодеструктивний вплив;
- 2) фотофізичний і фотохімічний вплив;
- 3) вплив, коли біосубстанція не змінює своїх властивостей.

Фітобіологічний ефект залежить від параметрів лазерного випромінювання: довжини хвилі, інтенсивності, часу взаємодії на біотканину.

Фітобіологічні процеси базуються на фотофізичних і фотохімічних реакціях, що виникають в організмі при дії світла. Фотофізичний ефект пояснюється, переважно, нагріванням на 0,2-0,3 С. Різниця температур більше на біологічних мембранах, що призводить до відтоку іонів Na⁺ і K⁺, розкриттю білкових каналів та збільшенню транспорту молекул та іонів.

Фотохімічні ж реакції обумовлюються збудженням електронів атомів речовини, що поглинає випромінювання.

Лазерна радіація частково поглинається пігментними речовинами. Також водяний матрикс організму поглинає видиме світло і червону частину спектру. Це змінює у мембран структурну організацію водяного шару і змінює функцію термолабільних каналів мембран.

Низькоінтенсивне лазерне випромінювання (НЛВ) стимулює метаболічну активність клітини, яка є ключовою регенерації клітин і тканин.

У всіх фотобіологічних процесах енергія світла необхідна для подолання активаційних бар'єрів хімічних перетворень.

При дії лазерного випромінювання на біологічний об'єкт частина світла поглинається, а частина відбивається. Глибина проникнення НЛВ залежить, в-основному, від довжини хвилі.

Ключові слова: низькоінтенсивне лазерне випромінювання, фотохімічний вплив, фотофізичний вплив, фотобіологічні процеси.

УДК 623.4.011

*О.Л. Коренівська, аспірант кафедри «Радіотехніка та телекомунікації»
В.П. Манойлов, д.т.н., професор, завідувач кафедри «Радіотехніка та телекомунікації»
П.П. Мартинчук, інженер кафедри «Радіотехніка та телекомунікації»
Житомирський державний технологічний університет, м. Житомир, Україна*

ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЛЕГКИХ ВІД'ЄМНОЗАРЯДЖЕНИХ АЕРОІОНІВ

Важлива роль впливу іонізованого повітря доведена в роботах цілого ряду авторів. Важливим та перспективним напрямком використання іонізованого повітря є використання його в медичних закладах для лікування багатьох хвороб. Причому метод є безпечним та ефективним. Врахування біологічного фактору впливу ступеня іонізації повітря неможливе без визначення концентрації аероіонів.

Тому метою даної роботи є розробка методичних та технічних засобів для вимірювання концентрації легких від'ємних аероіонів. Для досягнення мети поставлені наступні задачі:

1. розробка методу вимірювання концентрації аероіонів;
2. розробка первинного вимірювального перетворювача концентрації легких аероіонів (датчика аероіонів).

Серед пристроїв виміру концентрації аероіонів виділяють спектрометри та лічильники концентрації аероіонів. Найширше розповсюдження на практиці отримали аспіраційні лічильники, первинним перетворювачем в яких є аспіраційний конденсатор. Але аспіраційні лічильники мають складну будову та високу похибку вимірювання, а також значну вартість. Крім цього в них важно врахувати вплив крайового ефекту. Наявність високих електростатичних полів та примусове продування повітря через лічильник суттєво спотворюють реальну картину концентрації аероіонів.

На практиці спостерігається складна залежність концентрації аероіонів від конфігурації електростатичного поля, конвекційних потоків, що існують у приміщенні, часу впливу іонізатора та ряду інших факторів. Наявність електростатичних полів та конвекційних потоків ускладнює вимірювання концентрації аероіонів.

Нами запропонована нова методика проведення вимірювання концентрації аероіонів, що базується на виміру об'ємного заряду первинного перетворювача та розроблено оригінальну конструкцію датчика. Дана методика дозволяє вимірювати кількість аероіонів без спотворення поля та має досить високу точність виміру.

Ключові слова: аероіонізатор, лічильники аероіонів, концентрація аероіонів.

УДК 615.849.19

Риженко О.В., студент, Безуглий М.О., к.т.н., ст. викл.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФОТОДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ

На сьогоднішній день лазерна техніка широко використовується у багатьох напрямках лікування та діагностики захворювань. До найбільш прогресивних методів застосування лазерів відноситься фотодинамічна терапія (ФДТ). ФДТ – метод, що поєднує властивості лазерного випромінювання глибоко проникати в біологічні тканини та підсилювати його вибірково руйнівний вплив на клітини, що активно діляться. Метод полягає у селективному накопиченні клітинами, що діляться, певних світлопоглинаючих препаратів (фотосенсибілізаторів), які здатні викликати фотореакції в біологічних тканинах після опромінення світлом певної довжини хвилі. Цей метод вигідно відрізняється від традиційних методів лікування (хірургічних, хімічної та променевої терапії), має високу прицільну дію, обмежується швидким терміном реабілітації пацієнта з можливістю багаторазового повторення процедур. Використання ФДТ дає позитивні результати при терапії захворювань на рак шкіри, легень, стравоходу, сечового міхура, а також як частина комбінованого комплексного лікування при рецидивах рака молочної залози. Також метод широко використовується при лікуванні макулодистрофії (захворювання сітківки ока, яке призводить до втрати зору), патології коронарних артерій (атеросклеротичні бляшки) тощо.

У роботі розглянуто основні напрямки використання лазерної техніки для вирішення широкого кола задач на сучасному етапі розвитку медичного приладобудування. На підставі проведеного аналізу здійснене порівняння ефективності лікування деяких хвороб лазерними засобами з іншими медичними методами та обладнанням.

З огляду на високу ефективність, а інколи і гостру необхідність, використання лазерних апаратів та систем в медичній практиці зростає їх популярність у лікувальних установах, а отже збільшується замовлення на їх виготовлення. В даний час переважна більшість лазерних медичних приладів закупаються за кордоном. Розробка цих приладів в Україні стає пріоритетним питанням для конструкторів приладобудівної галузі.

Ключові слова: лазер, фотодинамічна терапія (ФДТ), фотосенсибілізатор.

УДК: 617.55-072.1

Бенякова М.С., студент Симуца М.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕФРОСКОПІВ В
НЕЙРОХІРУРГІЇ**

В останнє десятиліття, завдяки розробці і удосконаленню методу екстракорпоральної ударно-хвильової літотрипсії, вона ще носить назву дистанційна літотрипсія, істотно змінилася тактика лікування сечокам'яної хвороби і в даний час метод є найпоширенішим у лікуванні. Однак цей метод є травматичним, тому що впливаючи на камені в нирках ударною хвилею, відбувається негативна дія і на саму нирку. У такий спосіб руйнуючи камені, також руйнуються клітини нирки і порушується функціонування органу. Завдяки новим технологіям в цій області, з'явилась можливість видалення каменів з нирок більш безпечним та менш травматичним способом ендолітотрипсії.

У даній роботі розглянута методика для подрібнення каменів в нирках методом ендолітотрипсії. Дана методика базується на визначенні наявності каменів в нирках і сечоводі та подрібненні каменів у нирках за допомогою лазера. Прилад за допомогою якого здійснюється процедура має назву "нефроскоп". Суть методу полягає в тому, що під рентгенівським або ультразвуковим контролем в нирку через невеликий розріз на шкірі вводиться нефроскоп і зонд літотриптора. Визначається наявність і місце розташування каменів, проводиться їх подрібнення та видалення конкременту. В даний час освоєні і продовжують розроблятися нові діагностичні і оперативні методи, що дозволяють в більшості випадків уникнути відкритої операції і наркозу, і, не міняючи фундаментальних принципів і основ лікування, досягти того ж результату, але із значно меншим ризиком для хворого, що дозволяє значно підвищити якість лікування.

Виникнення та розвиток методу ендолітотрипсії з використанням в якості робочого інструменту лазера, дозволило значно розширити можливості ендоскопічного методу подрібнення конкрементів нирок, і тому необхідний подальший розвиток і вдосконалення техніки для проведення ендолітотрипсії.

Ключові слова: нефроскоп, сечокам'яна хвороба, метод дистанційної літотрипсії, ендолітотрипсія, ендоскопічний метод.

УДК 617,75:617,7-001,15

*Сугак О.О., студент, Стельмах Н.В., асистент,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

КОЛЬОРО-ІМПУЛЬСНА ТЕРАПІЯ В ОФТАЛЬМОЛОГІЇ

Зазвичай погіршення зору людини пов'язане із втратою очними м'язами своєї еластичності, в наслідок чого, вони не здатні повноцінно виконувати свої функції по координації ока.

В даний час методи корекції та відновлення зору розвиваються швидкими темпами, головним чином за рахунок прогресу в розвитку хірургії ока.

Приблизно 180 років тому німецький вчений, фізіолог Гельмгольц запропонував свою теорію про функціонування людського ока, і прийшов до висновку, що якщо перед оком поставити лінзу, то можна відкоригувати зір для кожної людини в залежності від типу захворювання ока. З того часу всі офтальмологи світу пропонують використовувати відповідні окуляри людям з погіршеним зором.

Американський вчений-офтальмолог Вільям Бейтс, розробив методіку тренування очних м'язів в результаті якої зір значно покращувався. Його, методіка дала поштовх для вчених, які розробляли теорії покращення зору на основі елементарних тренувальних вправ.

В наш час за допомогою хірургічного втручання можна виконати корекцію зору, але цей метод має багато недоліків: процес відновлення тривалий, можливі деякі конструктивні зміни в будові ока (наприклад зміщення оптичного центру ока та ін.). Отже, хірургічне втручання має негативні наслідки на відміну від функціональної терапії апаратів.

Типовим представником є апарат кольоро-імпульсної терапії, що має вигляд спеціальної оправы, в яку вбудовані світлодіодні випромінювачі, керування роботою яких здійснюється за допомогою мікропроцесора. Дія апарату базується на фотохімічній реакції в сітчатці під впливом видимого оптичного випромінювання. В якості випромінювачів в оправі використовуються світлодіоди видимого спектру: червоний-628–780 нм - характеризується активуючою дією; синій -421-496 нм – трофоопаративна (відновлююча) функція та зелений – 496–566 нм – покращує мікроциркуляцію і дренаж тканин.

Для подальшого розвитку розглянутої методіки необхідно пов'язати фізичні явища з будовою ока, та дослідити їх позитивний вплив на нього. Це дозволить удосконалити конструкцію типових апаратів, а також підвищити ефективність лікувальної дії.

Ключові слова: офтальмологія, кольоро-імпульсна терапія.

УДК 616.073.75

*Е.Ю. Григорьева, студентка
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»*

**ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОЛОГИЯ. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ
ИЗОБРАЖЕНИЙ И ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМИ
ТЕХНОЛОГИЯМИ**

В наше время основной принцип рентгенографии и флуороскопии заключается в формировании информационного содержания объекта на плёнке или флуоресцентном экране точками, оптическая плотность которых отображает степень поглощения объектом излучения при их облучении.

Низкая квантовая эффективность плёнки вызывает применение больших экспозиционных доз, что приводит к лишнему радиационному облучению пациента. В свою очередь, ограниченный динамический диапазон плёнки препятствует одновременной передаче на одном снимке как мягких, так и плотных тканей, а также усложняет выбор оптимальной экспозиции.

Расходы на фотохимический процесс и фотопроявочную технику продолжают расти и становятся решающими для многих клиник, что предопределяет заинтересованность в переходе на более дешёвые способы регистрации рентгеновского изображения.

Еще одним негативным фактором экранно-плёночной рентгенографии это трудности содержания плёночного архива. Соответственно мировой статистике, при сохранении в архивах до 20% рентгенограмм теряются или их трудно получить вовремя. Кроме того врачи-рентгенологи привязаны к процессу проявления плёнки, что, к тому же, требует некоторых затрат времени. Изображение не передаётся на расстояние. Брак, который не минуемо, сопровождает выведение рентгенограмм, приводит к повторным обследованиям, а значит, увеличению лучевой нагрузки.

Другим способом формирования рентгеновского обследования является аналоговый электронно-оптический усилитель изображения. При этом изображение, которое сначала получают на флуоресцентном экране, проходит сквозь усилитель, где его яркость увеличивается в тысячи раз, и только после этого фиксируется приемочной телевизионной камерой с последующим выведением на экран монитора и на видеомонитор. Безусловным преимуществом такой технологии является увеличение квантовой эффективности, и как следствие, уменьшение дозы облучения.

УДК 615.472.03

І.М. Литкін, магістрант

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАГНІТОФІЗИОТЕРАПЕВТИЧНОЇ АППАРАТУРИ

Розробка та випуск магнітофізіотерапевтичних апаратів (МФТА) гальмується через відсутність засобів їх перевірки. Найбільш перспективним шляхом для побудови засобів метрологічного забезпечення – є створення прецизійних джерел магнітних полів (МП), що дозволяють відтворювати магнітні поля різної форми в широкому діапазоні вимірювання їх параметрів.

Для створення прецизійних джерел частіше за все використовують кільця Гельмгольца або котушку без осердя, для них характерна така залежність:

$$B(t) = k_B \times I(t), \text{ де}$$

$B(t)$ – дія магнітної індукції,

k_B – стала по магнітній індукції,

$I(t)$ – дійсне електричне значення струму.

З даної залежності ми бачимо, що $B(t)$ прямопропорційно залежить від $I(t)$. Дійсне електричне значення струму $I(t)$ – може легко бути встановлена з урахуванням всіх потрібних складових за допомогою генератора електричного струму. Звідси шляхом нескладних перетворень, знаючи сталий коефіцієнт котушки k_B , ми отримуємо точне відтворення потрібної форми поля $B(t)$ з заданим амплітудним діапазоном, частотним діапазоном, діапазоном зміни тривалості та скважності імпульсу.

ДСТУ 2708-99 регламентує повірку засобів вимірювальної техніки та порядок проведення повірки приладів (мед. приладів) в частині й для МФТА.

УДК 615.472.03

*Пищик М.В., магістрант, Терещенко М.Ф., к.т.н., доц.,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м.
Київ, Україна*

ШЛЯХИ РОЗШИРЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ДІАПАЗОНУ МАГНІТОФІЗИОТЕРАПЕВТИЧНОЇ АПАРАТУРИ

По мірі розвитку ефективної магнітотерапії все актуальнішою стає проблема створення прецизійних джерел магнітних полів здатних відтворювати різні форми магнітних полів у широкому діапазоні регулювання амплітуд і частот з високою точністю. Це можна вирішити не тільки шляхом конструктивних методів підвищення точності, розробки високоточних вузлів джерел, а і структурними методами, такими як методи застосування різних принципів функціональної побудови прецизійного джерела, за допомогою введення додаткових коректуючих ланок.

На сучасному етапі розвитку медичної техніки, розширюється напрям орієнтований на створення МФТА та пристроїв. Їх динамічний діапазон складає від одиниць мікроТесла до 0,5 Тесла, частотний діапазон – від кількох одиниць Герц до сотень кілоГерц, тривалість імпульсів магнітного поля – від одиниць мікросекунд до сотень мілісекунд.

При проведенні фізіотерапевтичних процедур дуже важливого значення набуває можливість керування динамічним, часовим і частотним діапазонами магнітного поля (МП) в зоні дії індукції на біологічну тканину (БТ). Це збільшує ефективність впливу МП та прискорює терапевтичний

ефект. Для таких МФТА необхідно мати керовану міру магнітної індукції заданої форми. Для реалізації лікувального ефекту також важлива і форма імпульсу. Прямокутна форма імпульсу має більшу активність впливу на БТ, ніж синусоїдальна за рахунок її стимулюючої дії на прискорення обмінних процесів в клітинах та їх мембранах.

У зв'язку з цим, однією з головних задач подальшого розвитку МФТА та даної роботи є розширення динамічного, часового та частотного діапазонів МФТА, що дозволяє генерувати імпульси МП прямокутної та інших заданих форм з високою точністю відтворення форми сигналу магнітної індукції, для збільшення її значення в робочій зоні, до сотень міліТесла.

Нами були запропоновані нові шляхи розширення динамічного діапазону МФТА за рахунок полігармонічного накладання сигналів основної та коректуючої котушок робочої зони індуктора.

УДК 621.317:621.37:612.84

*Матвієнко С., студент, Демченко М., студентка, Заєць С.С., асистент,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

МІКРОХВИЛЬОВА РЕЗОНАНСНА ТЕРАПІЯ

Розглянуто перспективи розвитку нового напрямку практичної медицини - квантової медицини, яка базується на фундаментальних положеннях «фізики живого», названої так вченими, що займалися розробкою прикладної технології-мікрохвильової резонансної терапії. МРТ, як базова технологія квантової медицини використовує вплив низькоінтенсивних електромагнітних випромінювань міліметрового діапазону на активні точки та зони людського організму, що призводить до коригування порушень електромагнітного поля (так званого електромагнітного каркасу) організму та сприяє усуненню зумовлених цими порушеннями метаболічних змін.

Більше 20 років на базі Київського науково-дослідного центру "Відгук" ведуться теоретичні та експериментальні дослідження в області квантової медицини - принципово нового напрямку медичної науки, що базується на сучасних уявленнях фундаментального природознавства про «фізику живого», які виникли завдяки відкриттю в 1982 році власних характеристичних частот людського організму.

Через вісім років досліджень вчені виявили, що людина має власне когерентне поле в міліметровому діапазоні електромагнітних хвиль. На тілі розташовані біологічно активні точки вздовж певних траєкторій-меридіанів. Активність меридіанів зумовлюється порушенням режиму функціонування організму, а топологія визначається конкретними типами захворювань.

Дані експериментальних та клінічних досліджень дозволяють застосовувати МРТ у клінічній практиці при лікуванні та профілактиці різних захворювань як самостійний метод без залучення медикаментозної терапії.

Розглянута методика лікування за технологією мікрохвильової резонансної терапії.

Проаналізовані технічні характеристики кількох поколінь приладів та систем, що використовуються при лікуванні та особливості їх застосування.

Ключові слова: квантова медицина, мікрохвильова резонансна терапія, міліметровий діапазон випромінювання.

УДК 616.1

Ю. А. Карпець, студент групи БМ-51 каф. біомедичної інженерії ММІФ;

Є. О. Білинський, к. м. н., доцент, доц. каф. хірургії серця і магістральних судин НМАПО Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІАГНОСТИКИ ОБСТРУКЦІЇ ВИХІДНОГО ТРАКТУ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА ПРИ ГІПЕРТРОФІЧНІЙ КАРДІОМІОПАТІЇ

Гіпертрофічна кардіоміопатія (ГКМП) – первинна, генетично детермінована гіпертрофія шлуночків без їхньої дилатації та без каузативного серцево-судинного чи системного захворювання. У більшості хворих на ГКМП спостерігається асиметрична гіпертрофія міжшлуночкової перетинки (МШП), коли ступінь потовщення міокарду досягає найбільшої вираженості в ділянці базальної частини міжшлуночкової перетинки, спричиняючи істотне звуження вихідного тракту та розвиток динамічної обструкції вихідного тракту (ВТ) лівого шлуночка (ЛШ). Залежно від наявності чи відсутності градієнта систолічного тиску (СГТ) розрізняють обструктивну ГКМП (ОГКМП) та ГКМП без обструкції ВТЛШ. Динамічність СГТ зумовлена тим, що в його розвитку грає роль не тільки і не стільки ступінь гіпертрофії перетинки (анатомічний субстрат обструкції), скільки зміщення передньої стулки митрального клапана до МШП в систолу (функціональний субстрат обструкції). Прогресуючий клінічний перебіг, значне зниження якості життя у хворих молодого працездатного віку та високий ризик раптової смерті зумовлюють актуальність ранньої діагностики, пошуку адекватних методів оптимального лікування та профілактики ускладнень цієї недуги. Для діагностики вираженості обструкції ВТЛШ застосовуються методи внутрішньосерцевої манометрії, одномірної і двомірної ехокардіографії, безперервної та імпульсної доплер-ехокардіографії, кольорового доплерівського картування. До сучасних методів лікування обструкції ВТ ЛШ при ГКМП відносяться: застосування великих доз препаратів з негативною ізотропною дією, хірургічні методи (міотомія/міоектомія ЛШ, пластика та протезування митрального клапана), двокамерна електрокардіостимуляція (ЕКС) та хімічна алкогольна абляція зони гіпертрофії МШП. Усі згадані методи призводять, як до зниження СГТ на ВТ ЛШ, так і до значного зменшення регургітації на митральному клапані за рахунок зменшення підтягування передньої стулки митрального клапана до МШП.

Ключові слова: гіпертрофічна кардіоміопатія, обструкція, ехокардіографія, доплерівське картування, міотомія, двокамерна електрокардіостимуляція, хімічна алкогольна абляція.

УДК 616.28

*М. М. Сичик, студент, В. Б. Максименко, д.м.н., проф., зав. кафедри БМІ ММІФ
НТУУ “КПІ”, ММІФ*

КОХЛЕАРНИЙ ІМПЛАНТАТ: ПЕРЕДАЧА ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ У ЗАВИТЦІ ОРГАНА СЛУХУ

Поширеною причиною зниження слуху та глухоти є ураження мікроскопічних волосяноподібних клітин у внутрішньому вусі (сенсоневральна етіологія). Слухові апарати не забезпечують належне сприйняття звуків для таких пацієнтів. З цією метою останнім часом широко почали впроваджувати кохлеарні імплантати.

Кохлеарний імплантат – це хірургічно імплантований електронний пристрій, який заміщає функцію сприйняття звукових коливань відсутніх або пошкоджених волосяноподібних клітин завитки за рахунок прямої електростимуляції слухового нерва.

Принцип роботи кохлеарного імплантату наступний. Звук від навколишнього середовища сприймається мікрофоном, розміщеним за вухом. З мікрофона звуки передаються на цифровий мікропроцесор, який фільтрує, аналізує і перетворює їх в частотні сигнали. Закодовані сигнали подаються до радіопередавача, розміщеного на голові позаду вуха, який ретранслює їх у вигляді частотно-модульних радіосигналів до імплантованого радіоприймача. Радіоприймач дешифрує сигнали і передає їх у формі електричних імпульсів до матриці електродів, розміщених у завитці, де вони стимулюють волокна слухового нерва. В результаті електрична звукова інформація передається в мозок й інтерпретується як звук. Зв'язок зовнішньої частини кохлеарного імплантату з внутрішньою забезпечується магнітною індукцією.

Основною вимогою до кохлеарного імплантату є його біосумісність з організмом. Корпус імплантованого радіоприймача виконують з кераміки. Матриця електродів являє собою тонку пружну спіралевидну трубочку, що повторює природну анатомічну форму завитки, з тонкими волосками електродів по всій довжині спіралі. Матеріал трубочки – силікон з властивостями електроізолятора. Матеріал електродів – платина з високою електропровідністю.

Кохлеарний імплантат не лікує глухоту. Він відтворює звук, але не забезпечує його розуміння. Розуміння звуку приходиться з досвідом і поступовим навчанням за спеціальною програмою.

На сьогоднішній день активно проводяться дослідження над удосконаленням кохлеарних імплантатів з метою максимально точного відтворення природної фізіологічної системи кодування інформації щодо гучності, тональності та інших характеристик звуку.

Ключові слова: кохлеарний імплантат, завитка, звук, мікрофон, мікропроцесор, радіопередавач, радіоприймач, матриця електродів.

УДК 616.1

О.В.Мирончик, студент; В. Б. Максименко, проф., зав. каф. біомедичної інженерії ММІФ

*Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут"*

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ЕНДОСКОПІЧНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ МЕДИЦИНИ

Перший ендоскоп, джерелом світла для якого була свічка, був сконструйований в 1806 році Філіпом Бозіні, проте не знайшов практичного застосування. Розвиток сучасної ендоскопії почався в 1958 році після публікації робіт, присвячених практичному застосуванню гнучкого фіброгастроскопа.

Більшість сучасних ендоскопів створені на основі волоконної оптики. Принцип передачі світла по волокну полягає у його повному внутрішньому відбиванні. Окреме волокно передає зображення однієї точки об'єкта. Волокна складаються в пучки, з них формують волоконно-оптичну систему ендоскопа, яку покривають захисною оболонкою та розміщують всередині гнучкого тубуса. Фіброскоп складається з керованої дистальної головки, гнучкої середньої частини, проксимально розташованих системи управління та окуляра, гнучкого шнура (світловода для передачі світла від джерела до фіброскопа). На дистальній частині (головці) розташовуються кінцеве вікно світловода, об'єктив, отвори каналів для введення інструментів, аспірації рідини та інсуфляції повітря. Призначення фіброскопа визначається його довжиною, зовнішнім діаметром, характером розташування об'єктива на дистальній головці, діаметром та кількістю біопсійних каналів.

Висока розподільча здатність визначає широке клінічне застосування фіброскопів. Вони застосовується для: 1) вирішення питань діагностичної тактики і визначення показань до подальшого комплексного дослідження; 2) проведення діагностики та диференційної діагностики захворювань та їх ускладнень (візуальний огляд, біопсія, хромоендоскопія, УЗД-ендоскопія та ін.); 3) визначення прогнозу захворювання та розробка індивідуальної тактики лікування хворих на основі виявлених морфологічних та функціональних змін; 4) планування виду та об'єму хірургічних втручань з врахуванням основного діагнозу та супутніх захворювань; 5) визначення показань до ендоскопічних операцій та їх проведення;

Перспективними напрямками є ендоскопічні електрохірургічні втручання, застосування лазерного променя в ендоскопії, капсульна ендоскопія, малоінвазивні та мікрохірургічні операції із застосуванням надтонких ендоскопів, подальший розвиток відео ендоскопії.

Ключові слова: ендоскоп, світловод, прилади, медицина.

УДК 615.84

*Мартыненко Н.В., студентка ВНУ ім. В. Даля, електротехнічний факультет,
кафедра "Прибори", група ЕТ — 361;*

Швец С.Н., к.т.н., доцент кафедри "Прибори";

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КЛАССИФИКАЦИИ АППАРАТОВ ДЛЯ МАГНИТОТЕРАПИИ

Метод магнитотерапии, как направление физиотерапии, основанное на воздействии постоянного или переменного магнитного поля низкой частоты на весь организм или его часть, крайне прост в применении, но при этом гораздо надежнее, чем многие другие виды лечения. Доказано, что электромагниты и постоянные магниты исключительно эффективны в плане восстановления энергии и укрепления иммунной системы и, соответственно, способствуют излечению многих болезней и снятию боли.

Магнитотерапия подразумевает применение в лечебных и профилактических целях приборы на основе переменных и постоянных импульсных магнитных полей низкой частоты, а также постоянных непрерывных магнитных полей различной мощности и конфигурации.

Ассортимент существующих аппаратов для магнитотерапии достаточно широк (Полюс-1,2,3,4; Градиент-1,3; КОЛИБРИ, АЛИМП и др.). Практически все они реализованы с учетом современных требований к аппаратам этого типа, однако некоторые трудности возникают, если необходимо выбрать прибор по определенному признаку (критерию).

Поэтому целью данной работы является проведение анализа всего многообразия аппаратов данного класса и попытка их классификации. Это вызвано также тем, что до настоящего времени подобные исследования практически не проводились, а также не существует единой классификации этой аппаратуры.

Результаты проведенного анализа аппаратов для магнитотерапии будут представлены в виде сводной таблицы, содержащей технические характеристики наиболее распространенных в клинической практике аппаратов.

Таким образом, классификацию аппаратов предлагается проводить по следующим критериям:

- форма магнитного поля (импульсное, бегущее и т.д.);
- величина амплитуды индукции (низко- и высокоинтенсивные поля);
- частота электромагнитного поля (низко-, средне- и высокочастотные аппараты);
- область применения (универсальные и узкоспециальные);
- количество индукторов и возможность одновременного получения на них полей различной формы и частоты.