

УДК 004.9:616.7

## СТРУКТУРНО-ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З РУХОВИМИ ПАТОЛОГІЯМИ

О. Ю. Азархов<sup>1</sup>, С. М. Злепко<sup>2</sup>, Д. Х. Штофель<sup>2</sup>

*ПУ «Санаторій «Металурґ»<sup>1</sup>*

*Вінницький національний технічний університет<sup>2</sup>*

В статті представлена авторська розробка - модель інформаційної системи для лікування хворих з патологією рухового апарату, що характеризується дворівневим контролем медичних призначень. Останнє значно підвищує якість медичного обслуговування населення.

**Ключові слова:** опорно-руховий апарат, реабілітаційно-відновлювальний процес, інформаційна модель.

## СТРУКТУРНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ДВИГАТЕЛЬНЫМИ ПАТОЛОГИЯМИ

А. Ю. Азархов<sup>1</sup>, С. М. Злепко<sup>2</sup>, Д. Х. Штофель<sup>2</sup>

*ЧУ «Санаторий «Металлурґ»<sup>1</sup>*

*Винницкий национальный технический университет<sup>2</sup>*

В статье представлена авторская разработка - модель информационной системы для лечения больных с патологией двигательного аппарата, характеризующаяся двухуровневым контролем медицинских назначений, что значительно повышает качество медицинского обслуживания населения.

**Ключевые слова:** опорно-двигательный аппарат, реабилитационно-восстановительное лечение, информационная модель.

## STRUCTURAL-INFORMATIVE MODEL OF MEDICAL INFORMATICS SYSTEM FOR DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF PATIENTS WITH MOTIVE PATHOLOGIES

O. Yu. Azarkhov<sup>1</sup>, S. M. Zlepko<sup>2</sup>, D. Kh. Shtofel<sup>2</sup>

*Private sanatorium «Metalurh»<sup>1</sup>*

*Vinnitsia National Technical University<sup>2</sup>*

The informative system model for treatment of motive system pathology patients is developed, which is characterized by two-level medical settings control that considerably promotes the medical service quality.

**Key words:** motive system, rehabilitation-restoration treatment, informative model.

**Вступ.** Відомо, що до складу інформаційної системи включають: технічні (апаратні) засоби реєстрації й обробки даних, програмне, інформаційне забезпечення, а також відповідний обслуговуючий персонал. Внутрішню інформаційну структуру утворюють чотири складові частини інформаційних систем: засоби реєстрації і збору інформації; засоби передачі даних і повідомлень; засоби збереження інформації; засоби аналізу, оброблення та представлення інформації.

Сучасні тенденції розвитку медичних інформацій-

них систем (МІС), навіть орієнтованих на один клас захворювань або одну категорію хворих із певною патологією, полягають у переході від вузькоспеціалізованості до багатофункціональності, до комплексних і відкритих інформаційних структур, що забезпечують інтеграцію різнопланових систем і підсистем в єдиному інформаційному просторі.

Серед першочергових потреб практичної медицини, забезпечення яких пов'язано з виявленням механізмів управління руховою діяльністю, відзначається пробле-

© О. Ю. Азархов, С. М. Злепко, Д. Х. Штофель, 2011

ма створення методик реабілітації хворих з порушеннями у функціонуванні опорно-рухового апарату (ОРА).

**Метою даної роботи** є розробка й обґрунтування інформаційної моделі лікування хворих з порушеннями ОРА у спеціалізованих закладах, що заснована на принципах об'єктивності, автоматизації та мінімізації витрат часу. При розробці даної моделі був використаний досвід реабілітаційно-відновлювального лікування (РВЛ) у санаторії «Металург».

**Результати й обговорення.** Сформулюємо, як визначено у [1], вихідні дані для побудови структурно-інформаційної моделі МІС РВЛ хворих із патологією рухового апарату. Їх перелік матиме такий вигляд:

1. Вік хворого - до 40 років; від 40 до 60 років; більше 60 років. Пропонована градація віку обумовлена різною динамікою відновлення рухових функцій у людини, в т. ч. у постінсультних хворих.

2. Тривалість захворювання - до 1 року; від 1 до 3 років; більше 3 років. Такий розподіл дозволяє виявити і оцінити можливість зворотності патогенетичного процесу.

3. Характер рухових порушень: порушення рухової функції за тонічним типом; порушення рухової функції за паретичним типом; контрактура (як ускладнення); екстрапірамідні порушення.

За основний критерій визначення характеру порушень рухової функції можна прийняти наявність у

неврологічному статусі провідного синдрому ураження рухової функції, що визначається:

1) психоемоційним станом: емоційно-поведінкова пасивність; емоційно-поведінкова активність; превентивно-захисна вегетативна активність; життєво-соціальна активність.

2) супутніми захворюваннями: серцево-судинної системи; інші захворювання центральної (ЦНС) і периферійної нервової системи; ендокринної системи та шлунково-кишкового тракту.

Для пацієнтів старше 60 років, для яких характерна наявність загального і церебрального атеросклерозу, у МІС передбачено додаткове застосування медикаментозної терапії антисклеротичної дії.

Група хворих із захворюваннями серцево-судинної системи отримує додатково комплекс лікарських впливів, що включають коронаророзширюючі, антигіпертензивні й інші медикаменти.

Обов'язковими для всіх груп хворих з порушеннями рухової активності є заняття лікувальною фізкультурою як самостійно, так і в кабінетах ЛФК під наглядом лікарів і тренерів.

Додаткова медикаментозна терапія постінсультних хворих здійснюється суворо індивідуально з урахуванням віку, тривалості і характеру захворювання, призначених фізіотерапевтичних і бальнеологічних процедур. На рисунку представлена структурно-

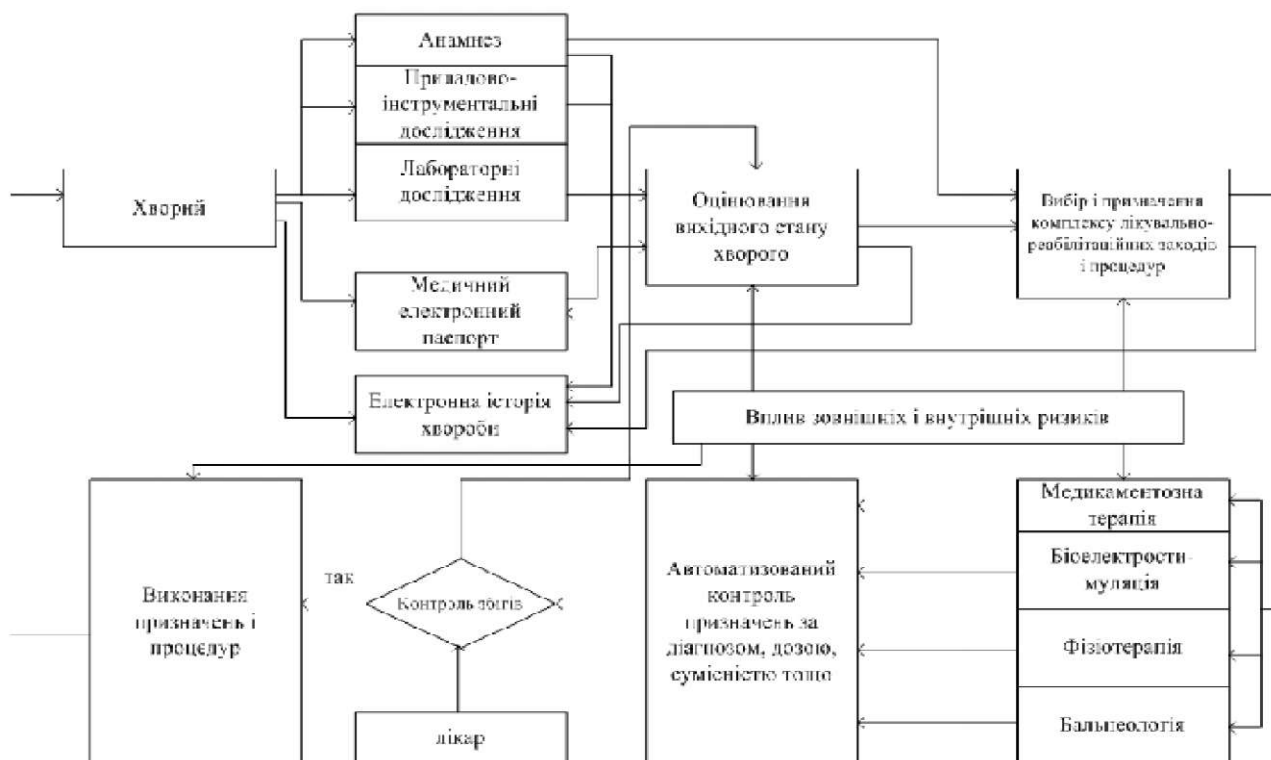


Рис. 1. Структурно-інформаційна модель МІС реабілітаційно-відновлювального лікування хворих із патологією ОРА.

інформаційна модель МІС реабілітаційно-відновного лікування хворих із патологією ОРА.

Запропонована модель передбачає такі етапи (режими) функціонування МІС: проведення приладово-інструментальних і лабораторних досліджень, уточнення анамнезу; оцінювання вихідного стану хворого; вибір і призначення лікувально-реабілітаційних заходів і процедур, як в комплексі, так і за окремими напрямками лікування, автоматизований контроль призначень на відповідність діагнозу, дозуванню, сумісності медикаментів тощо; додатковий контроль - контроль збігів результатів автоматизованого контролю і діагнозу лікаря; індивідуальне виконання призначень і процедур для кожного хворого.

Система використовує підсистему кількісної діагностики рухової функції постінсультних хворих, в основу якої покладено визначення кількості діагностичних одиниць реабілітації (ДОР), що дозволяє проаналізувати зміни стану хворого за кількісними характеристиками ДОР і отримати представлення про хід та якість лікування. При цьому швидкість приросту ДОР за одиницю часу характеризує ефективність лікування або реабілітації [2].

Підсистема біоелектричної стимуляції, що є невід'ємною частиною МІС РВЛ хворих із патологією рухового апарату, забезпечує вибір і параметри стимуляції, що базується на сукупності показників, об'єднаних в чотири групи. Цими групами є:

1) група фізіологічних показників, які характеризують суб'єктивне сприйняття сигналів і їх вплив на перебіг процесів в організмі хворого;

2) група функціональних показників, які характеризують якість виконаних пацієнтом рухів (сила і швидкість скорочення, кількість, точність та обсяг рухів, межа втомлюваності);

3) група технічних показників (кількість режимів, можливість регулювання управляючих сигналів тощо);

4) група показників, що дозволяють нейтралізувати або мінімізувати негативний вплив внутрішніх і зовнішніх ризиків на якість лікувально-реабілітаційного процесу [3].

Наявність в анамнезі після перенесення хворим інсульту змін енергетичних витрат на збудження і скорочення скелетних м'язів можна поділити на дві групи: аперіодичні зміни величини (потужності) стимулу в процесі відновлювального лікування і гармонічні (коливальні) зміни величини стимулу в процесі відновлювального лікування і коливальні зміни. Саме коливальні зміни свідчать про те, що кількість сеансів лікування необхідно визначати індивідуально для кожного хво-

рого залежно від перебігу відновлювального процесу і реакцій організму на нього. В такій ситуації додатковим критерієм оцінювання ефективності лікування і реабілітації можна вважати динаміку зміни енергетичних витрат, необхідних для збудження і скорочення м'язових груп при рухових розладах.

Виходячи із представленої системи чотирьох груп показників, експериментальних даних та аналізу історій хвороб, можна запропонувати в якості біоелектричних стимулів прямокутні імпульсні сигнали, уніполярні і біполярні, тривалістю 0,12-0,16 мс і частотою повторення 70-220 Гц, а також синусоїдальні сигнали частотою 1,8-5,8 кГц. Максимальне значення імпульсного струму стимуляції повинно складати не менше 50 мА при опорі 2 кОм. Такі параметри стимулів приблизно відповідають за тривалістю хронічності параметрам більшості скелетних м'язів людини в нормі і при деяких видах патології, а за частотою - порог сумарної одиничних скорочень і переходу в тетанус.

Вибір частоти синусоїдальних сигналів 1,8-5,8 кГц обумовлений тим, що: по-перше, саме на цих частотах межі комфортної зони (і пов'язана з ними точність дозування) забезпечують найкращі функціональні показники; по-друге, на цих частотах створюються найкращі умови для протікання електричного струму через живу тканину [2].

Сутність механізму покращення рухових функцій у постінсультних хворих при застосуванні біоелектричних стимуляційних впливів полягає в стимуляції м'язової активності з одночасним відповідним руховим образом, наближеним за своєю середовищно-часовою структурою до реального руху. Безумовною перевагою такої методики стимуляції є потік нових аферентних імпульсів, які поступають у вищі відділи ЦНС, що сприяє покращенню (відновленню) нормальних зв'язків між центром і периферією нервової системи. Фізіологічною основою появи нових рухових навичок варто вважати умовно-рефлекторний механізм, коли, за допомогою каналів біологічного зворотного зв'язку, поява рухових навичок нового типу координується за рахунок пропріорецептивної сигналізації, а також включення інших аналізаторів (наприклад, зорового аналізатора, що є важливим при формуванні динамічного стереотипу).

**Висновок.** Новизною представленої структурно-інформаційної моделі МІС РВЛ хворих із патологією рухового апарату є введення дворівневого контролю медичних призначень. Перший рівень контролю - це автоматизований контроль процедур на відповідність діагнозу, а другий - контроль збігів результатів пер-

## МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА ТА ІНЖЕНЕРІЯ

шого рівня і рішень, прийнятих лікарем, що практично повністю виключає або максимально зменшує ризику помилкового призначення лікарських засобів

і встановлення невірної діагнозу, а також автоматизує процес призначення фізіотерапевтичних, бальнеологічних і біоелектростимулюючих процедур.

### Література

1. Болгов М. Ю. Медицинские информационные системы и телемедицина / М. Ю. Болгов // Медична техніка. — 2008. — № 2 (3). — С. 12—15.
2. «Миотон» в управлении движениями / [Л. С. Алеев, М. - И. Вовк, В. Н. Горбанёв, А. Б. Шевченко]. - К. : Наукова думка, 1980. - 144 с.
3. Evaluation and treatment of erectile dysfunction / [M. Albersen, K. B. Mwamukonda, A. W. Shindel, T. F. Lue] / Medical Clinics of North America. — 2011. — Vol. 95 (1). — P. 201—212.