

МОДЕЛЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ССДС СИСТЕМИ ПІД ДІЄЮ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Вовкодав О.В.

Тернопільський національний економічний університет, аспірант

I. Постановка проблеми

Розробка основ інформаційної технології, яка б поєднувала моделі допустимих фізіологічних навантажень адаптовані до особливостей організму хворого та технології автоматизованого моніторингу дотримання хворим рекомендованих обсягів навантаження.

II. Мета роботи

Метою дослідження є побудова методів ідентифікації існуючих математичних моделей серцево-судинної та дихальної систем хворого під дією фізичного навантаження.

III. Особливості побудови математичної моделі ССДС.

Модель фізичних навантажень представлена в роботі [1] дозволяє оцінити споживання кисню в процесі навантаження організму фізичними вправами, що дає нам можливість використовувати її для процесу реабілітації хворих після інфаркту міокарда. Адже при не правильному дозуванні навантаженнями, процес реабілітації може нашкодити ще більше.

Наступна схема характеризує ряд параметрів, під впливом яких відбувається процес реабілітації. Вплив здійснюється прямо на серцево-судинну та дихальну систему (ССДС).

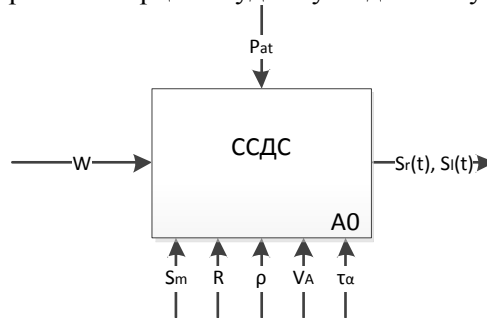


Рисунок 1 – Параметри що характеризують ССДС під дією навантаження

P_{at} – атмосферний тиск, W – навантаження, $S_r(t), S_l(t)$ – скоротливості лівого та правого шлуночка, S_m – скоротливість міокарда, R – опір судин, ρ – тренуваність, V_A – об'єм легень, τ_α – витривалість.

Дихальну частину математичної моделі можна представити вигляді масових рівнянь балансу вуглекислого газу та кисню. Споживання кисню організмом в процесі фізичного навантаження можна представити наступним рівнянням [2]:

$$MR_{O_2}(t) = MR_{O_2}^r + \rho W (1 - e^{-t/\tau_\alpha}) \quad (1)$$

де $MR_{O_2}^e$ – стійкий стан метаболічного споживання O_2 під час навантаження, $MR_{O_2}^r$ – стійкий стан метаболічного споживання O_2 в період відпочинку, ρ – параметр який характеризує фізичний стан людини яка тренується, W – навантаження.

Висновок

Запропоновано підхід для розробки методів ідентифікації математичної моделі автоматизованої системи моніторингу реабілітації хворих інфарктом міокарда які потребую невеликої кількості інформації, та на відміну від існуючих дозволяє прогнозувати безпечні рівні фізичних навантажень та динаміку відновлення нормального функціонування після їх завершення.

Список використаних джерел

1. Timischl S. A Global Model for the Cardiovascular and Respiratory System: diss. of the requirements for the degree Doktor Rerum Naturalium / Susanne Timischl. – Karl-Franzens University of Graz. 1998.
2. Jerry J. Batzel Cardiovascular and respiratory systems: modeling, analysis, and control / Jerry J. Batzel, Franz Kappel, Daniel Schneditz, Hien T. Tran. – SIAM, (December 12, 2006). – 289 p.