Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U004317

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-10-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Міщенко Артем Михайлович
2. Mishchenko Artem

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 03.00.02

Назва наукової спеціальності: Біофізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 03-10-2019

Спеціальність за освітою: Біофізика

Місце роботи здобувача: Донецький національний університет імені Василя Стуса

Код за ЄДРПОУ: 02070803

Місцезнаходження: вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 35.051.14

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Донецький національний університет імені Василя Стуса

Код за ЄДРПОУ: 02070803

Місцезнаходження: вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 34.17

Тема дисертації:

1. Модельне дослідження ролі просторової структури саркомеру в молекулярному механізмі м’язового скорочення

2. Simulation study of sarcomere structure role in molecular mechanism of muscle contraction

Реферат/анотація:

1. Досліджено вплив локальних деформацій ґратки еластичних скорочувальних філаментів на роботу півсаркомеру в стаціонарних і нестаціонарних режимах, та його механізм. На прикладі явища східчастого ковзання півсаркомеру показано важливу роль дискретності ґратки філаментів як чинника в утворенні кооперативних ефектів в роботі поперечних містків. Розроблено детерміністичну апроксимацію стохастичної просторово розподіленої моделі пари скорочувальних філаментів, що використовує Монте-Карло симуляцію. Створено ряд моделей, що відтворюють в’язкопружні властивості активного м’язового волокна кролика. Проаналізовано механізм перехідних та частотних характеристик, механізм сполучення змін довжини та сили. Показано важливість просторової складової в реалізації механізму спостережуваних в’язкопружних властивостей.

2. Some aspects of relationship between sarcomere structure and muscle function are steel poorly understood. The aim of the work was to study the functional role of the myofilaments spatial structure in the process of

sarcomere force generation and sliding in various contraction modes. Role of spatial structure has been studied in several aspects: its ability to modulate actomyosin interactions; its role in the cooperative effects formation in molecular motor assemblies; role of spatial effects in molecular mechanism of viscoelastic behavior of active muscle fibers. In order to reproduce constraints imposed on the interactions of cross bridges with actin binding sites in filament lattice the study used spatially distributed models. To understand the role of filaments lattice compliance and their local deformations in sarcomere mechanics a stochastic mechanochemical model of the pair compliant contractile filaments was considered. The presence of elasticity of contractile filaments influenced the sarcomere mechanics during isotonic contraction, isometric force development and force response to ramp lengthening. Local filaments deformations modulate actomyosin interactions by changing the mutual arrangement of cross-bridges and binding sites. They also affect the cooperative effects of cross-bridges by changing the regularity of the filament lattice structure. The presence of elasticity can also affect the mechanical operation of individual cross-bridges. The work that they do partially goes to the deformation of elastic filaments. It is shown that the discreteness of the filament lattice can be an important factor in the formation of collective effects between myosin motors. In particular, stepwise sliding of the half-sarcomere in isotonic mode was considered. The basis of such motion is the synchronization of individual cross-bridges mechanochemical transitions. Continuous histograms of step-size distribution that were retrieved in the model are similar to that obtained in the experiment. A mechanism and essential conditions for stepwise motion appearance in isotonic transient response, relations of their parameters with geometrical ones of filaments lattice were examined. Deterministic approximation of stochastic model that considers a pair of rigid contractile filaments interaction was introduced. Approximation background is discreetness of spacing between cross-bridges and binding sites. Due to this property cross-bridges can be divided into discrete groups with the same strain and considered statistically using the set of ordinary differential equations. Deterministic model is more computationally efficient, operates with average values. A comparison with Monte Carlo simulation demonstrates that approximation reproduces results for stochastic model with large number of cross-bridges. The proposed approach can also be applied to approximation of continuous Huxley-based models solutions. Advantage in this case over existing numerical methods is their greater numerical stability. A number of deterministic spatially distributed models that reproduce the viscoelastic mechanics of active rabbit psoas muscle fibers were created with using global optimization methods. The analysis of the spatiotemporal dynamics of the attached crossbridges distributions during the simulation of step and sinusoidal length perturbations, showed that the exponential processes (A), (B) and (C) are related with recovery of a disturbed edge areas of cross-bridges distributions. The importance of the spatial constrains in the implementation of the mechanism of the observed viscoelastic properties was shown.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Доценко Ольга Іванівна

2. Dotsenko Olga

Кваліфікація: к. х. н., 02.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мотузюк Олександр Петрович

2. Motuziuk Oleksandr

Кваліфікація: к. б. н., 03.00.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нурищенко Наталія Євгенівна

2. Nurishchenko Nataliya

Кваліфікація: д. б. н., 03.00.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Манько Володимир Васильович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Манько Володимир Васильович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.