

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОСТИМУЛЯЦІЇ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Черняк Ю.Д. (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Науковий керівник – к.т.н., доц. Ляшенко Г.А.

61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. Електромеханіки, робототехніки,

біомедичної інженерії та електротехніки, тел. (057) 712-42-32

e-mail: tte_nniekt@ukr.net

The effect of electrical stimulation on tissues and cells is analysed. The issues of creating engineered tissue structures for use in regenerative medicine are considered.

Впливом напруги на біологічні тканини можна змінювати їхній імпеданс. Це використовується під час діагностики та лікування різних захворювань. Математичні моделі, що описують фізичні та біологічні процеси в біологічних об'єктах, базуються на електричних схемах заміщення. Імпеданс біологічної тканини змінюється в перехідному процесі іонізації під дією постійної напруги.

Відомі схеми заміщення мають деякі недоліки при застосуванні під час дослідження перехідних процесів іонізації в тканині під дією напруги постійного струму. Використовується схема заміщення із введенням додаткового опору. Під час інвазивного вимірювання зміни імпедансу голчастими електродами активна складова пропорційна відстані між електродами, тоді як ємнісна складова залишається незмінною.

Постійна часу іонізації є критеріальним параметром і може бути використана в діагностиці розвитку ішемічної хвороби м'язової тканини, зміни стану біологічної тканини під час зупинки кровотоку під час накладання джгута.

Електростимуляція має широкий спектр прямого впливу як на біомолекули, так і на клітини. Ці ефекти використовуються для сприяння проліферації та функціональному розвитку інженерних тканинних конструкцій для застосування в регенеративній медицині. Електростимуляція використовується в клініках для зменшення болю, реабілітації м'язів, лікування рухових розладів і загоєння ран.

Для поліпшення клінічної корисності електростимуляції передбачають оптимізацію та стандартизацію самої стимуляції, а також розробку більшої кількості відповідних пристроїв.

Електростимуляція має великий терапевтичний потенціал завдяки своїй здатності неінвазивно та нефармакологічно впливати на клітинну активність і транспорт біомолекул. Подальші дослідження фундаментального механізму клітинної відповіді на електростимуляцію допоможуть оптимізувати умови електростимуляції для різних застосувань.

Розробляються нові пристрої електростимуляції, які відповідатимуть властивостям біологічних тканин, щоб мінімізувати пошкодження тканин. Можуть бути додані додаткові функції, такі як бездротове передавання енергії та попередньо запрограмована електростимулювальна терапія.