

СПЕКТРАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАТОГРАМ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТОЯННЯ ЛЮДИНИ ПРИ ФІКСАЦІЇ СУГЛОБІВ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ

Карпінський М.Ю., Ярьомін С.Ю., Карпінська О.Д.

*ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України»,
Україна, Харків*

Стійкість людини в процесі підтримки вертикальної пози – складний багатоланковий рефлекторний процес. Утримання рівноваги – це динамічний феномен, який потребує безперервних рухів тіла, які в свою чергу є результатом взаємодії вестибулярного та зорового аналізаторів, суглобно-м'язової пропріорецепції вищих відділів центральної нервової системи, а також різних морфо-функціональних утворювань. Координація вертикального положення тіла служить своєрідним індикатором здоров'я, стану функціонального розвитку організму, фізичної підготовленості людини.

В лабораторії біомеханіки ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. М.І. Ситенка» були проведені дослідження, щодо закономірностей підтримки вертикальної постави при фіксації суглобів нижньої кінцівки у порівнянні зі стоянням без фіксації суглобів. Аналізу підлягали часові послідовності статограм.

Мета роботи – вивчити особливості траєкторії переміщення проекції загального центру мас людини на площину опори при блокуванні рухів у суглобах нижніх кінцівок.

Фіксація гомілковостопного суглобу призводить до збільшення вдвічі хитання при двоопорному стоянні у фронтальній і сагітальній площинах. При опорі на зафіксовану кінцівку зменшується хитання у фронтальній площині і значно збільшується у сагітальній, тобто пляма проекції розтягується по осі Y, розгортка статограми набуває характеру гострих короткочасних імпульсів. Тренд показує стрімкий напрям до повертання тіла до двоопорного стояння. Фіксація ГСС призводить до збільшення частоти хитання при загальному зменшенні потужності сигналу як у фронтальній, так і сагітальній площинах. Фіксація гомілки призводить до різкого збільшення потужності спектру сигналу як при двоопорному стоянні, так і при опорі на зафіксовану кінцівку в обох площинах.

Фіксація колінного суглобу збільшує хитання тіла при двоопорному стоянні у фронтальній площині, але вдвічі менше, ніж при фіксації гомілки, і зменшує хитання у сагітальній площині. У сагітальній площині опора на зафіксовану кінцівку призводить до значного зменшення амплітуди хитання. Опора на зафіксовану кінцівку призводить до появи короткочасних невеличких імпульсів, а тіло набуває напрям до фіксованої кінцівки. Енергетика спектру помірна, у межах енергетики спектру стояння без фіксації суглобів, але у зоні більш високих частот – від 0,5 до 1 Гц, максимум спостерігається в середині дослідження – від 12 до 18 с. Фіксація колінного суглобу призводить до збільшення загальної енергії спектру у порівнянні зі стоянням без фіксації суглобів, особливо при опорі на зафіксовану кінцівку.

Фіксація кульшових суглобів виявила однозначну різницю характеру статографічного сигналу від інших. Значно зменшується амплітуда хитання як у фронтальній, так і сагітальній площинах, а опора на одну кінцівку призводить до різкого збільшення хитання в обох площинах. Статограма набуває характер різких стрибків із характерною широкою амплітудою. Спостерігається тенденція зміщення тілі в один бік і частою зміною положення у сагітальній площині – високочастотне хитання для підтримки рівноваги. Потужність спектру при фіксації кульшових суглобів зростає і зміщується у бік більш високих частот – у фронтальній площині ближче до 1 Гц, а у сагітальній – від 2 до 22 Гц. Енергетика спектру при двоопорному стоянні найменша зі спектрів стояння з зафіксованими суглобами, і дуже потужна при стоянні з опорою на одну кінцівку.

Висновки. Проведений комплексний спектральний аналіз часових послідовностей статограм виявив, що короткочасні імпульси розташовані на гіпонизькочастотній хвилі, період якої значно перевищує час стандартного дослідження. Енергетичний аналіз дозволив виявити, що основна енергія статограми припадає на частоти від 1 Гц, а при фіксації суглобів – до 2 Гц. Отримані нові знання дали основу для багатьох нових задач подальших досліджень.