

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра фізичної реабілітації, спортивної медицини,
фізичного виховання і здоров'я

Біомеханіка і клінічна кінезіологія

Тема 6. ПОБУДОВА БІОКІНЕМАТИЧНОЇ СХЕМИ (ПРОМІРУ) ФІЗИЧНОЇ ВПРАВИ ЗА ДАНИМИ ТАБЛИЦІ КООРДИНАТ

Методичні рекомендації для практичних занять
студентів III курсу медичних факультетів
спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія»

Запоріжжя

2020

Затверджено:

на засіданні кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я ЗДМУ протокол № 1 від 27.08.2020 р.

на ЦМР ЗДМУ протокол № 1 від 28.08.2020 р.

Автори:

Дорошенко Е.Ю., доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я ЗДМУ;

Гурсьва А.М., кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я ЗДМУ;

Черненко О.Є., кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я ЗДМУ

Методичні рекомендації призначені для студентів, які навчаються за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія» ЗВО МОЗ України. Містять базові питання з біомеханіки та клінічної кінезіології, вивчення яких передбачено навчальною програмою з дисципліни «Біомеханіка і клінічна кінезіологія».

Тема 6. Побудова біокінематичної схеми (проміру) фізичної вправи за даними таблиці координат.

Мета: навчитися знаходити по координатах положення точок відліку тіла і схематично креслити положення (пози) людини на одному аркуші паперу в прямокутній плоскій системі координат.

Матеріали та обладнання:

- таблиця координат досліджуваних точок: центра тяжіння голови і місць проекції суглобів людини, що підлягають вивченню (gc, b, a, m, f, s, p).
- міліметровий папір (зошит у клітку).
- вимірювальні прилади: лінійка, косинці, транспортири, олівці.

Теоретичні відомості

Рухи тіла людини можна вважати вивченими, якщо відомий спосіб, завдяки якому визначається її положення в будь-який момент часу в досліджуваному просторі.

При біомеханічному дослідженні рухів людини необхідно перш за все вибрати систему відліку та побудувати характерну розрахункову схему її опорно-рухової системи, яка була б визначальною для того чи іншого конкретного руху.

На *біокінематичній схемі* відображаються тільки ті особливості рухового апарату, які необхідні для визначення шляху, а також швидкості й прискорення руху його складових частин.

Руховий апарат складається з ланок.

Ланкою називається частина тіла, розташована між двома сусідніми суглобами чи між суглобом і дистальним кінцем. Наприклад, ланками тіла є кисть, передпліччя, плече, голова і т.д.

У людському тілі близько 70 ланок. Для вирішення більшості практичних завдань достатньо 15-ланкової моделі людського тіла. Зрозуміло, що в 15-ланковій моделі деякі ланки складаються з декількох елементарних ланок. Тому такі укрупнені ланки доцільно називати **сегментами**.

Знаючи, які маси й моменти інерції ланок тіла і де розташовані їх центри мас, можна вирішити багато важливих практичних завдань, зокрема:

- визначити кількість руху;
- визначити кінетичний момент;
- оцінити, наскільки легко/важко керувати швидкістю тіла або окремої ланки;
- визначити ступінь стійкості тіла тощо.

Біокінематична пара – це рухливе (кінематичне) з'єднання двох кісткових ланок, можливості рухів у якому визначаються його будовою та переважним впливом м'язів.

Біокінематичний ланцюг – це послідовне або розгалужене з'єднання ряду біокінематичних пар.

Тому локомоторний апарат представляється як схема у вигляді системи біоланок та біокінематичних пар.

Біокінематична схема, як і промір – це зображення рухомої людини розпізнавальними точками на його тілі, яке служить підставою для вивчення біокінематичних характеристик. Біокінематична схема може виготовлятися безпосередньо з кіноплівки, яку переглядають через фотозбільшувач, або за координатами розпізнавальних точок у вибраному масштабі.

Зручніше всього будувати біокінематичну схему на міліметровому папері.

На біокінематичній схемі зображується вибрана система координат і необхідні біоланки й ланцюги тіла людини.

Промір дозволяє кількісно визначити розташування точок тіла та зміну їх положення через однакові інтервали часу (при кінозйомці).

Порядок виконання практичного завдання

1. Уважно розглянути, кожний свій варіант, таблицю координат досліджуваних точок Додаток 1:
1 варіант – за номером у журналі 1, 5, 9;
2 варіант – за номером у журналі 2, 6, 10;
3 варіант – за номером у журналі 3, 7, 11;
4 варіант – за номером у журналі 4, 8, 12.
2. Перекреслити таблицю координат досліджуваних точок у зошит (свій варіант)!
3. Для оцінки розмірів координатних осей та вибору масштабу зображення визначити у таблиці координат найбільші й найменші значення X та Y .
4. Обрати масштаб. (Як правило, масштаб зображення беруть рівним 1:10 або 1:20). Вибрати відповідний аркуш міліметрового паперу (зошит у клітку).
5. На аркуші міліметрового паперу у вибраному масштабі накреслити систему прямокутних координат, при цьому врахувати наявність або відсутність у таблиці координат від'ємних значень.
6. На систему координат нанести всі відмічені у таблиці точки тіла. На початку нанести всі точки першого кадру. Після цього послідовно з'єднати точки у такому порядку:
 $b - a - m,$
 $f - s - p,$
 $gc - b - f.$
7. Навколо точки gc провести коло радіусом 5 мм.
8. Нанісши точки решти кадрів та провівши всі лінії, перевірити правильність зображення положень (поз). Уважно продивитись чи немає стрибків точок на уявній траєкторії їх руху. Крім того, візуально

перевірити чи значно не змінюється при послідовному переході від пози до пози довжина окремих ланок тіла.

9. Над точками gc проставити нумерацію кадрів (поз).
- 10.Зробити висновки (що або яка вправа виконана).
- 11.Відповісти на контрольні запитання.
- 12.Захистити практичну роботу (переконайтесь, що положення тіла (поз) на вашій біокінематичній схемі схожі з дійсними позами людини на відеограмі (кінограмі) яка у викладача.

Питання для контролю

1. Що таке біокінематична схема?
2. Поясніть, з якою метою будується біокінематична схема фізичної вправи.
3. Назвіть основні принципи побудови біокінематичної схеми.
4. Розкрийте послідовність складання біокінематичної схеми.
5. Перелічіть види реєстрації кінематичних характеристик.
6. Поясніть, з якою метою проводиться аналіз структури руху.

Додаток 1

ВАРІАНТ 1

№ кадру	gc		b		a		m		f		s		p	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	-50	50	-53	43	-52	32	-47	28	-55	27	-57	15	-70	17
2	-17	53	-20	45	-16	34	-9	31	-18	29	-10	17	-22	23
3	19	54	15	46	12	39	16	33	17	30	28	24	15	22
4	56	57	53	49	55	38	61	41	54	35	65	30	58	18

ВАРІАНТ 2

№ кадру	gc		b		a		m		f		s		p	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	-45	44	-57	39	-70	36	-79	34	-68	27	-60	20	-66	3
2	2	61	-2	51	10	59	16	68	-14	35	-24	25	-35	14
3	26	54	16	49	13	35	9	24	5	31	21	28	31	15
4	77	40	70	32	81	29	92	29	53	20	70	19	64	3

ВАРІАНТ 3

№ кадру	gc		b		a		m		f		s		p	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	-43	59	-50	53	-62	47	-71	39	-62	35	-55	19	-66	4
2	-8	74	-9	64	3	64	12	69	-21	45	-32	28	-46	17
3	20	65	17	55	29	48	37	52	7	38	26	33	33	17
4	62	39	56	37	69	34	79	33	38	28	56	19	70	5

ВАРІАНТ 4

№ кадру	gc		b		a		m		f		s		p	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	-50	64	-60	53	-73	56	-84	52	-73	42	-63	24	-70	5
2	-22	66	-24	56	-11	65	-8	70	-41	39	-46	20	-61	10
3	8	76	3	64	14	64	25	65	-10	43	-10	22	-30	25
4	43	65	35	54	39	40	45	29	20	40	36	32	19	25
5	61	33	53	27	65	17	76	15	40	15	59	21	58	4

Список рекомендованої літератури

Основна:

1. Соколова О.В. Біомеханіка: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Фізична культура і спорт» освітньо-професійних програм «Фізичне виховання» і «Спорт» / О.В. Соколова, Г.А. Омеляненко, В.О. Тищенко. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2017. – 96 с.

Допоміжна:

2. Ахметов Р.Ф. Біомеханіка фізичних вправ: навчальний посібник / Р.Ф. Ахметов. – Житомир: Житомирський державний педагогічний університет ім. Івана Франка, 2004. – С. 60-63.
3. Біомеханіка спорту / за загальною редакцією Лапутіна А.М. – К.: Олімпійська література, 2005. – С. 17-24.
4. Кашуба В.А. Видеокомп'ютерный анализ тела спортсмена // Наука в олимпийском спорте. – 2002. – № 3. –С. 68-71.