

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ**

**Навчальна дисципліна**  
**“Професійна кінезіологія”**

**Лекція**

**Тема: “Загальні принципи кінезіології та класифікація руху”**

Розробник: професор кафедри фізичної реабілітації,  
к.м.н., д.н.д.у.

---

Лемішко Б.Б.

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**  
на засіданні кафедри фізичної реабілітації  
2016 р.

## Лекція 1

### Загальні принципи кінезіології та класифікація руху.

#### План лекції

1. Глосарій основних термінів у кінезіології
2. Площинна класифікація положень та руху (остеокінематика)
3. Обертальний та поступальний рухи.
4. Нормальне кінцеве відчуття.
5. Гоніометрія

#### 1. Глосарій основних термінів у кінезіології

**Кінезіологія** – це наука про рух людини та тварини, яка базується на розумінні цілеспрямованого руху людини, як результату складної взаємодії елементів багатоланкового об'єкту.

**Кінезіологія** – означає бесіди про рух або в сучасному розумінні вивчення руху.

**Кінезіологія** – вивчає рух, який розвинувся з досконалого людського існування та тваринного руху, і відповідає на запитання приблизно так: Як особа ходить, як риба плаває, як птах літає, що обмежує м'язову силу?

**Біомеханіка** – наука, котра вивчає на основі ідей та методів механіки властивості біологічних об'єктів (м'язових і кісткових тканин), закономірності їх адаптації до навколишнього середовища, поведінку та механічні рухи в них на всіх рівнях організації та в різних станах, включаючи періоди розвитку й старіння, а також при патології.

Підчас вивчення механіки її можна поділити на статику котра розглядає стан тіла під час відпочинку чи одноманітному русі, та динаміку, котра вивчає тіло яке прискорюється або гальмує. Якщо розглядати роботу реабілітолога то більшість рухів з котрими він має справу є повільними та такими в яких відсутнє швидке прискорення.

**Кінезіологія** пропонує вивчити та розуміти сили, які діють на людське тіло і маніпулювати цією силою під час терапевтичних процедур, так щоб людина могла удосконалити рухи та запобігти подальшим ушкодженням.

Для успішної діяльності людина завжди повинна бути здатною бачити та відчувати положення і рух, та сили які впливають на цей рух (сила тяжіння, м'язове напруження, зовнішній опір та сила тертя), але вони як правило є невидимі та рідко відчутні. В залежності де ці сили діють по відношенню до положення та руху тіла в просторі вони є основними для можливого завершення людського руху та модифікації його.

Людське тіло може приймати багато різноманітних положень що деколи виявляється важко описати чи класифікувати. **Кінематика** – є наука про рух тіл

в просторі. Вона може включати в себе рухи окремих точок, які розміщені на тілі в просторі (таких, як центр тяжіння), положення деяких сегментів (таких, як верхні кінцівки або нижні), чи положення деяких окремих суглобів, чи руху між їхніми суглобовими поверхнями. Кінематика описує тіло в просторі прямокутними координатами прикладним способом. Якщо розглядати детальніше то кінематику у подальшому поділяють на **остеокінематику** яка розглядає рухи кісток та **артрокінематику**, яка адресується рухам що трапляються між суглобовими поверхнями.

## **2. Площинна класифікація положень та руху (остеокінематика)**

Характеристика суглобу та сегментів руху і їх запис та місце знаходження специфічних точок на тілі в просторі, а також точка відліку є обов'язковим. В **кінезіології** існують три координат виміру систем які описують анатомічний зв'язок тіла. Стандартне анатомічне положення тіла є таким: стояння, пряма голова, пальцями ніг та долоні рук розміщені до переду пальці є прямими. Існує три уявних площини які є розміщені перпендикулярно один до одного і проходять через тіло людини, їхні осі перетинаються в центрі сили тяжіння тіла (точка сили тяжіння приблизно знаходиться дещо попереду другого кривого (sacral) хребця). Ці площини називаються – головними або кардинальними площинами.

### **Фронтальна площина або площина**

Фронтальна площина (коронарна або XY площина) є паралельною до лобної кістки та поділяє тіло на передню та задню частини. Рухи які виконуються в цій площині є описані як відведення (abduction) та приведення (adduction). Відведення є положення чи рух сегментом у напрямку від середньої лінії тіла незалежно який сегмент рухається. Приведення є положення чи рух у напрямку до середньої лінії тіла. Рухи відведення та приведення відбуваються довкола осі Z.

### **Сагітальна площина або площина**

Сагітальна площина (YZ площина) є вертикальною і поділяє тіло на праву та ліву половини. Фотографуючи це є боковий вигляд. Суглобовий рух який відбувається в сагітальній площині є описаний як згинання (flexion) та розгинання (extension). Згинання показує що два сегменти приближуються по відношенню один до одного. Наприклад: згинання ліктя може бути повним або завершеним у випадку згинанням передпліччям до плеча або згинанням плеча до передпліччя як у підтягуванні. Розгинання відбувається коли два сегменти рухаються один від одного. Якщо розгинання відбувається поза межі анатомічного основного положення це називається перерозгинання. Рухи згинання та розгинання відбуваються довкола осі X.

### **Горизонтальна площина або площина**

Горизонтальна площина (поперечна чи XZ площина) поділяє тіло на верхню та нижню частини що подібно до вигляду зверху. Ротація відбувається у цій площині довкола вертикальної Y осі. Внутрішня ротація (internal rotation) або медіальна, поперечна ротація орієнтована на передню поверхню тіла. Наприклад, внутрішня ротація кульшового суглобу приводить точки позначені

на передній поверхні тазу та стегна в просторі разом незалежно який сегмент рухається. Пронація (pronation) є термін який використовується для внутрішньої ротації передпліччя. Зовнішня ротація (external rotation) або латеральна є протилежною у напрямку і орієнтована на задню поверхню тіла. Супінація (supination) є термін який використовується до передпліччя і є базовою точкою для анатомічного положення.

### **Винятки**

Сагітальна, фронтальна та горизонтальна плоскості можуть перекриватися через точки інші ніж центр сили тяжіння тіла і це рахується другорядними плоскостями. Наприклад: для визначення певних параметрів кульшового суглобу буде зручніше провести всі три плоскості через центр гравітації самого суглобу і визначення певних точок тіла по відношенню до такого суглобу.

Визначення руху пальців потребує місця координат систем в кінцівках. В кисті, сагітальна плоскість є центром через третій сегмент, в стопі сагітальною плоскістю є центром через другий сегмент. Рух чи положення від відносних сегментів називається відведенням, та рух у напрямку до даних сегментів називається приведення. Рух в кисті відведення є часто називають як радіальна девіація (тобто у напрямку радіальної променевої сторони) та приведення є названо ульнарна девіація. В анатомічному положенні стопа є в гострому куті по відношенню до ноги у сагітальному плані. Умовно рух дорсально стопою у напрямку гомілки є названий дорсальне згинання (dorsiflexion), та рух до підшви стопи від гомілки є названий плантарним згинанням (plantar flexion).

Великий палець кисті займає особливе місце тому що він є нормально ротований 90 градусів від плоскості руки. Цей рухи згинання та розгинання відбуваються у фронтальній плоскості, та відведення і приведення відбуваються в сагітальній плоскості.

### **3. Обертальний та поступальний рухи**

Форма та конгруентність (допасованість) з'єднань суглобових поверхонь визначають рухи у різних суглобах. Рух який відбувається довкола певних осей чи точок оберту, в медичній термінології трактується як **обертальний рух, кутовий рух чи ротація**. Обертальний рух здійснюється довкола відносно фіксованої осі. Цей рух називається обертальним тому, що будь-яка точка яка розміщена на сегменті описує дугу чи коло, зокрема ці точки мають знаходитись в паралельних плоскостях, центр цих дуг або кіл розміщені на осі обертання. Отже при згинанні чи розгинанні ліктя, кістки передпліччя (чи кістки плеча або обоє) обертаються або ротуються довкола осі ліктьового суглобу. Окремі точки на сегменті рухаються з різною швидкістю, швидкість кожної точки буде залежати від її відстані від осі обертання. Таким чином якщо рука коливається вперед та назад в плечі швидкість (в сантиметрах на другий) кисті є більшою ніж його ліктя та ще більшою ніж його точка на верхній частині плеча. (Примітка, таким чином ця кутова швидкість, така є градусно процентна є сама для всіх точок на ротаційному сегменті).

В механіці термін поступальний рух використовується для опису руху тіла в котрому всі його частини рухаються в одному і тому самому напрямку з

однаковою швидкістю. Таким чином будь-яка точка на тілі може бути використана для опису траєкторії всього тіла. Поступальний рух може бути або по прямій лінії чи кривою. Є декілька прикладів справжнього поступального руху в людському тілі; це звичайно включає в себе пасивне транспортування тіла на засіб пересування таких як візок, ноші, чи авто. Під час ходи, тулуб та все тіло разом рухаються у напрямку до переду, але це не є справжній переміщувальний, рух тому що сегменти тіла рухаються з різною швидкістю.. Це слід розглядати як добрий приклад як багато численного обертального руху сегментів кінцівок які можуть створювати “пов’язаних” поступальні рухи тіла. У верхніх кінцівках комбінація обертального руху в плеча, ліктя та кисті дозволяють руці рухатись вільно в просторі, створюючи при цьому поступальний рух.

#### **4. Нормальне кінцеве відчуття**

Коли нормальний суглоб здійснює рух пасивно до кінця його амплітуди руху, відчувається опір до подальшого руху який має відчутти реабілітолог. Цей опір є називається кінцевим відчуттям чи фізіологічним кінцевим відчуттям. Цей опір можна описати як *твердий*, *щільний*, та *м’який*. Тверде чи кісткове кінцеве відчуття є відчутним коли рух зупиняє дотик кістки до кістки, наприклад як при розгинанні ліктя. Щільне кінцеве відчуття чи еластичне це обмеження яке спричинює розтяг зв’язок, капсули суглобу, чи м’язовою структурою. Наприклад: згинання кисті. М’яке кінцеве відчуття відбувається коли дотикаються розміщених поруч м’які тканини, наприклад таких як плече та передпліччя підчас згинання ліктьового суглобу.

Паталогічні кінцеві відчуття трапляються в різних площинах в амплітуді руху і мають кінцеве відчуття таке яке не характеризується для даного конкретного суглобу. Порожнє кінцеве відчуття є паталогічним типом яке виражає біль на рух при відсутності опору до нього.

#### **5. Гоніометрія**

Гоніометрія застосовує систему координат суглобу для вимірювання кутів руху представлених у кожній площині суглобу. Гоніометр це є видозмінений транспортир з двома плечами та шарнірним або рухомим з’єднанням. Плече прикладають паралельно до сегмента а рухоме з’єднання на вісь суглобу, відповідно і здійснюють запис у даному положенні. Коли суглоб здійснює рух в декількох площинах, так як це є в плечовому суглобі (згинання, відведення, та ротація) гоніометр переміщується від одної площини до іншої і його вісь протягом цього так само переміщується. Детальна техніка гоніометрії описана Norkin та White (1995).

Які б не були виміряні кути суглобового руху, точно вони не можуть бути виміряні, і суміжні результати вимірювання завжди викликають дискусію, тому що існує дві системи запису. Система яку ми в основному використовуємо представляє 0 градусів, як початкову або вихідну точку для стандартного анатомічного положення (розгинання, приведення та нейтральна ротація). Рух чи положення згинання, відведення та внутрішня або зовнішня ротація є записані так як вони здійснюють рух у напрямку до 180 градусів. Друга система

використовує 180 градусів, як початкову точку для стандартного анатомічного положення і запис згинання, відведення та ротація як вони досягають 0 градусів. Таким чином наприклад саме положення ліктьового суглобу є передано в першій системі як 120 градусів та в другій як 60 градусів. Таке може спричинити невеликі труднощі запису та трактування шкали гоніометра.

Навіть якщо багато підручників переконують та пропонують справедливую оцінку для нормальної амплітуди руху, стандартами норм розробляючи відповідні таблиці що враховують вік, стать, тіло будову, типу руху (активний чи пасивний) не мають визначеної стабільності. Таким чином більш точніше вимірювання нормального руху є пацієнтові протилежна кінцівка якщо вона є і вона є непошкоджена. Цінність гоніометрії може бути використана, як директива для приблизної норми амплітуди руху у дорослих.

Нормальна індивідуальна амплітуда руху змінюється з: розвитком кісткових структур, м'язовим розвитком, товщиною жирової тканини, цілісністю зв'язкового апарату, статі та віку. Тонкі або худощаві особи мають схильність до надмірного розтягу зв'язок і можуть мати більшу амплітуду руху ніж ті що мають великі м'язові маси чи хто має надмірну вагу. Суглобовий розтяг є більшим у жінок ніж у чоловіків та зменшується він з віком. Чоловіки показують більше швидке зменшення. Амплітуда руху у деяких суглобах немовлят і дітей може відрізнятись від середньої амплітуди у дорослої особи. Ця різниця найбільше спостерігається в кульшовому суглобі.

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Белова А. Н., Щепетова О. Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации. – М.: Антидор, 2002. – 440 с.
2. Гэлли Р. Л., Спай Д. У., Симон Р. Р. Неотложная ортопедия.: Пер. с англ. – М.: Медицина, 1995. – 432 с.: ил.
3. Качесов В. А. Основы интенсивной реабилитации. Травма позвоночника и спинного мозга. ЭЛБИ-СПб.: Санкт-Петербург, 2003. – 128 с., ил.
4. Триумфов А. В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. – 4-е изд. Л.: Медгиз, 1959. – 276 с., ил.
5. Мухін В. М. Фізична реабілітація. – К.: Олімпійська література, 2000. – 424с., іл.
6. Окамото Г. Основы фізичної реабілітації. Перекл. з англ. – Львів: Галицька видавнича спілка, 2002. – 325 с.
7. Барден І., Фогель А., Водражке Г. Домашня опіка хворих та немічних. Великий довідник видавництва "ТРИАС". – Львів: Стрім, 2000. – 316 с.
8. Герцик А. М. Можливості використання в Україні канадського досвіду організації клінічної діяльності фахівців фізичної реабілітації // Бюлетень львівської обласної асоціації фахівців фізичної реабілітації. Львів 2004. Вип. 11. С. 2 – 5.
9. Кобелєв С. Ю. Мануальний м'язовий тест – ефективний спосіб визначення сили м'язів для осіб з пошкодженням спинного мозку // Молода спортивна наука України: Зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. Вип. 8: У 4-х т. – Львів : НФВ "Українські технології", 2004. Т – 2. – 455 -459 с.

10. Основы физиологии человека: В 2 т. / Брин В. Б., Вартамян И. А., Данияров С. Б., Захаров Ю. М. и др. – СПб.: Международный фонд истории науки, 1994. Т.1 – 567 с., т.2 – 413 с.

### **Допоміжна**

11. Кузнецов В. Ф. Вертеброневрология; Клиника, диагностика, лечение заболеваний позвоночника/ В. Ф. Кузнецов. – Мн.: Книжный Дом, 2004. – 640с., ил.
12. Мухін В. М. Фізична реабілітація. – К.: Олімпійська література, 2000. – 424с., іл.
13. Триумфов А. В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. – 4-е изд. Л.: Медгиз, 1959. – 276 с., ил.
14. Frederick M. Maynard, Jr., M. D., Chairman International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury, Revised 1996// American Spinal Injury Association International Medical Society of Paraplegia ASIA/IMSOP – 1996. 21 – 23s.
15. Physical rehabilitation: assessment and treatment / [edited by] Susan B. O'Sullivan, Thomas J. Schmit. – 4th ed. 1153 2002
16. Susan B. O'Sullivan, Thomas J. Schmit. Physical rehabilitation: assessment and treatment / [edited by] – 4th ed. 2002. 1053p.

### **Перелік контрольних питань**

1. Визначення поняття кінезіологія
2. Визначення поняття біомеханіка
3. Визначення поняття статика
4. Визначення поняття динаміка
5. Визначення поняття кінематика
6. Визначення поняття артрокінематика
7. Визначення поняття остеокінематика
8. Площинна класифікація положень тіла
9. Класифікація рухів
10. Описати рухи у фронтальній площині
11. Описати рухи у сагітальній площині
12. Описати рухи у горизонтальній площині
13. Що таке центр сили тяжіння тіла?
14. Особливості площинного руху в ліктьовому суглобі
15. Особливості площинного руху в кульшовому суглобі
16. Особливості площинного руху в кисті
17. Особливості площинного руху в стопі
18. Визначення і види гоніометрії
19. Емпіричний метод визначення руху в суглобі
20. Принцип роботи гоніометру
21. Види і характеристика фізіологічного кінцевого відчуття
22. Види і характеристика патологічного кінцевого відчуття

23. Приклади обертального руху
24. Приклади поступального руху