

Нормальна хода



Спостережний аналіз ходи

- Норма є ключем
- Системність
- Ідентифікація проблеми
- Розробка лікування
- Зрозуміла мова



Ресурси

- «Спостережний аналіз ходи» Центру Ранчо Лос Амігос (2001)
- Центр церебрального паралічу Каліфорнійського університету в Лос-Анджелесі Kameron Gait і Лабораторія аналізу руху
- Література



Нормальна хода

- Ефективність
 - скелетно-м'язова
 - кардіореспіраторна
- Не спричиняє біль
- Не спричиняє ушкоджень
- Опорна фаза (62%)
- Махова фаза (38%)

Фази ходи

- Цикл ходи
- 8 (вісім) фаз
- Кінематика
 - амплітуда руху
- Кінетика
 - сили реакції опори і реакція суглобів
- Електроміографія
 - м'язова активність

Фази циклу ходи

початковий
контакт

завантаження
стопи

середина
опорної фази

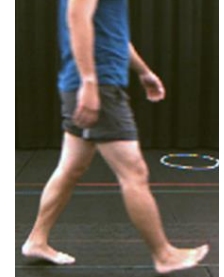
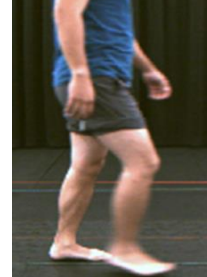
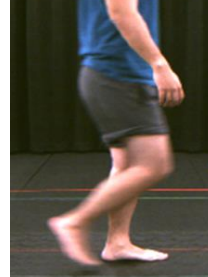
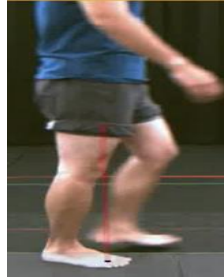
завершальний
етап опорної
фази

підготовчий
етап махової
фази

початковий
етап махової
фази

середній
етап махової
фази

завершальний
етап махової
фази



Початковий етап
двоопорної фази

Одноопорна фаза

завершальний
етап
двоопорної
фази

Кліренс стопи та переміщення уперед
махової ноги
(просування стегна уперед)

Initial Contact – Початковий контакт



- Момент у часі
- З'єднує завершальний етап махової фази (Terminal Swing) та навантаження стопи (Loading Response)
- Контакт п'ятки

Кінематика

стопа: 0°

коліно: 5° згинання
(виглядає як 0°)

стегно: 20° згинання

М'язи

дорсальні згиначі

чотириголовий м'яз
стегна

задня поверхня
стегна, відвідні та
сідничні м'язи

Loading Response - Етап завантаження стопи



- Двоопорна фаза (Double limb support)
- Швидке навантаження вагою
- Стабільність

Кінематика

стопа: 5° плантарне згинання

коліно: 15° згинання

стегно: 20° згинання

М'язи

дорсальні згиначі

чотириголовий
м'яз стегна

задня поверхня
стегна, відвідні та
сідничні м'язи

Mid-Stance – Середина опорної фази



- Одноопорна фаза (Single limb support)
- Просування тіла вперед
- Фронтальна площина

Кінематика

стопа: 5° дорсальне згинання

коліно: 5° згин.
(вигл. як 0°)

стегно: 0°

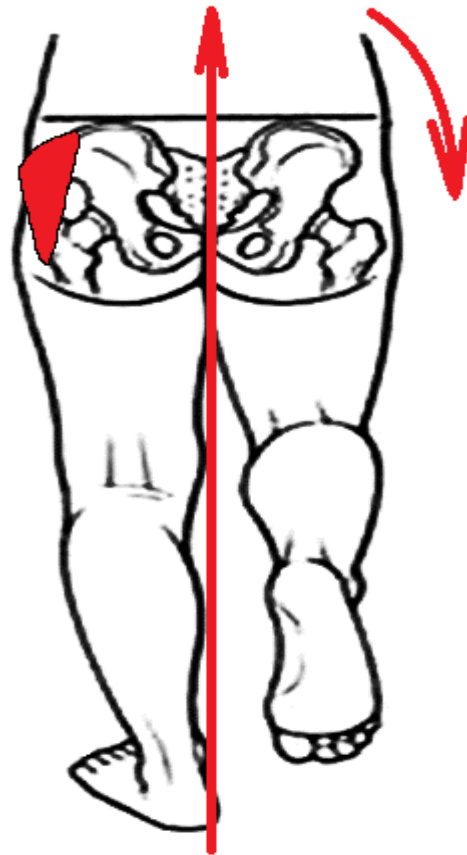
М'язи

плантарні згиначі

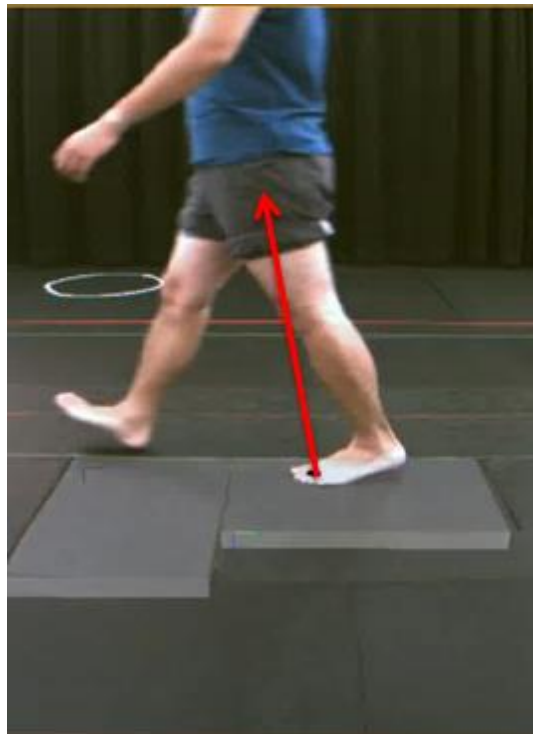
чотириголовий
м'яз стегна
(спочатку)

відвідні м'язи
стегна

Нормальна хода у фронтальній площині



Terminal Stance – Завершальний етап опорної фази



- Одноопорна фаза (Single limb support)
- Переміщення ваги на передню частину стопи
- Блокування стопи та підйом п'яти
- Довжина кроку протилежної ноги

Кінематика

пальці ніг: 30°

розгинання в плесних фалангах

стопа: 10°

дорсальне згинання

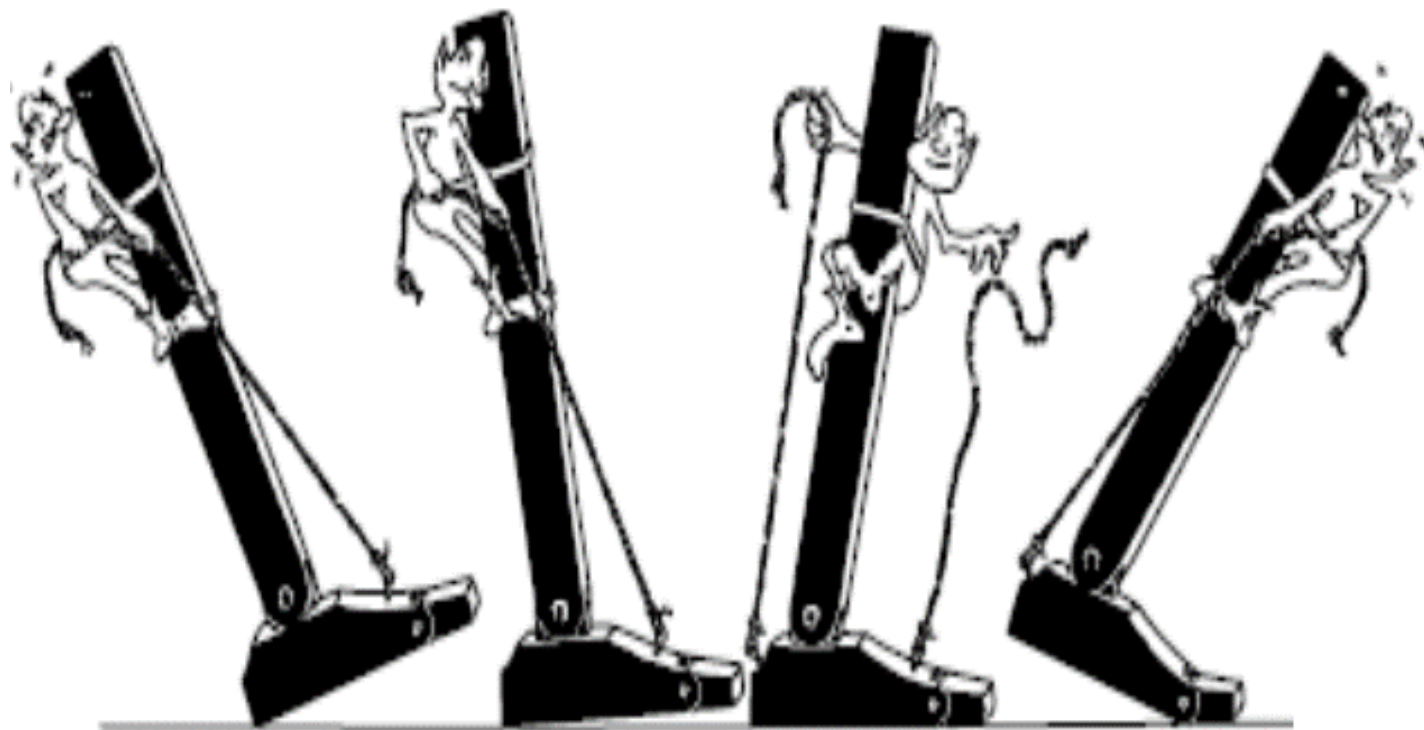
коліно: 5° згин. (вигляк 0°)

стегно: 20° перерозгинання

М'язи

плантарні

згиначі



Pre-Swing – Підготовчий етап махової фази



- Двоопорна фаза (Double limb support)
- Пасивне згинання
- Більше половини необхідного згинання в коліні

Кінематика

пальці ніг: 60°

розгинання в плесних фалангах

стопа: 15° плантарне згинання

коліно: 40° згинання

стегно: 10° перерозгинання

М'язи

прямий м'яз стегна
(пізніше)

Initial Swing – Початковий етап махової фази



- Переніс ноги
- Відрив стопи

Кінематика

стопа: 5° плантарне згинання

коліно: 60° згинання

стегно: 15° згинання

М'язи

дорсальні згиначі

кравецький,
тонкий, коротка
головка біцепсу
стегна

клубово-
поперековий м'яз

Mid-Swing – Середній етап махової фази



- Інерція
- Кліренс стопи

Кінематика

стопа: 0°

коліно: 25° згинання

стегно: 25° згинання

М'язи

дорсальні згиначі

кравецький,
тонкий, коротка
головка біцепсу
стегна

клубово-
попериковий м'яз

Terminal Swing – Завершальний етап махової фази



- Інерція зменшується
- Довжина кроку

Кінематика

стопа: 0°

коліно: 5° згинання
(вигл. як 0°)

стегно: 20° згинання

М'язи

дорсальні згиначі

чотириголовий
м'яз стегна

задня поверхня
стегна, відвідні
(пізніше)

Тулуб та Таз

- Тулуб є випрямлений
 - вертикальний рух є мінімальним
- Ротація тазу
 - рухи 5° вперед і назад
 - плавний рух



Terminal Stance

завершальний етап
опорної фази
та довжина кроку



Terminal Stance

завершальний етап
опорної фази
та довжина кроку



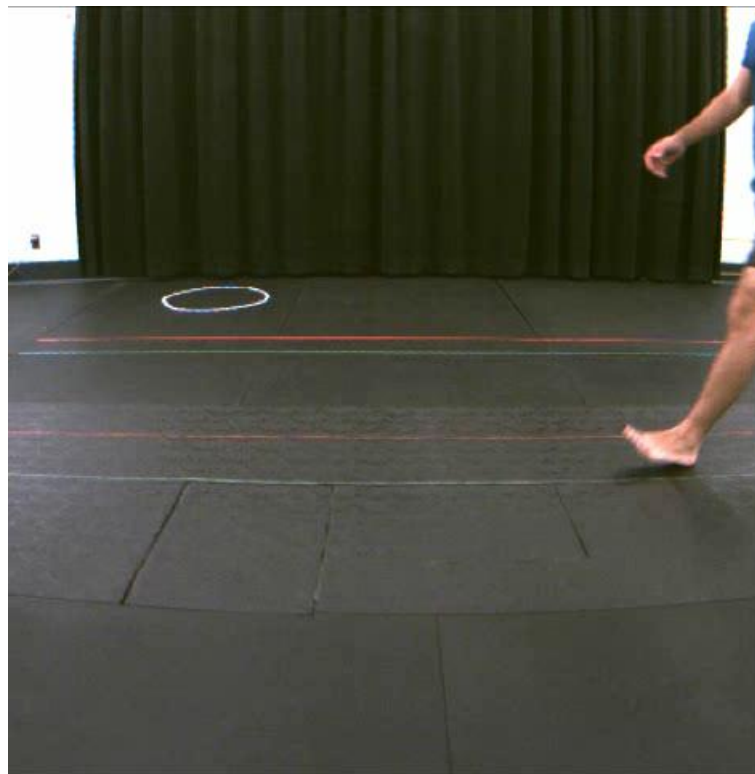
Довжину кроку залежить

- **Три у завершальному етапі махової фази (Terminal Swing)**
 - згинання стегна на 20°
 - повне розгинання коліна
 - ротація тазу вперед на 5°
- **Три у завершальному етапі опорної фази (Terminal Stance)**
 - блокування стопи в 10° дорсального згинання з підйомом п'ятки
 - видиме перерозгинання стегна на 20°
 - ротація тазу назад на 5°

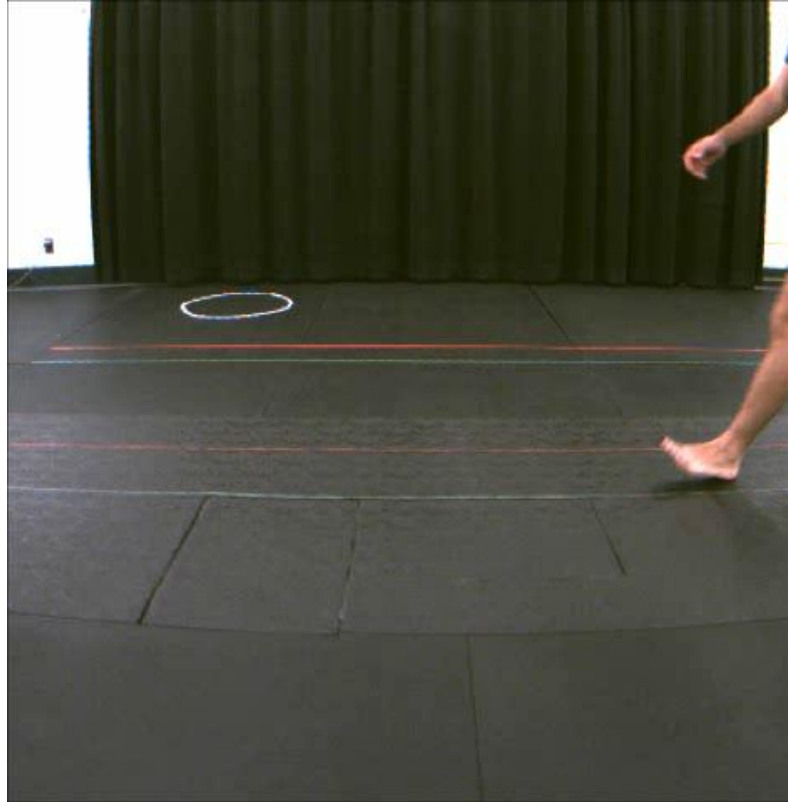
Співвідношення між кінцівками

Фази ходи	Досліджувана кінцівка	Протилежна кінцівка
Двоопорна фаза Double Limb Support	Початковий контакт Initial Contact та Етап завантаження стопи Loading Response	Підготовчий етап махової фази Pre-Swing
Одноопорна фаза Single Limb Support	Середина опорної фази Mid-Stance	Початковий та середній етапи махової фази Initial Swing & Mid-Swing
Одноопорна фаза Single Limb Support	Завершальний етап опорної фази Terminal Stance	Завершальний етап махової фази Terminal Swing
Двоопорна фаза Double Limb Support	Підготовчий етап махової фази Pre-Swing	Початковий контакт Initial Contact та Етап завантаження стопи Loading Response
Махова фаза Swing	Початковий етап махової фази Initial Swing	Середина опорної фази Mid-Stance
Махова фаза Swing	Середній етап махової фази Mid-Swing	
Махова фаза Swing	Завершальний етап махової фази Terminal Swing	Завершальний етап опорної фази Terminal Stance

Нормальна хода з нормальною швидкістю



Нормальна хода з сповільненою швидкістю



Функціональні завдання

Навантаження вагою

Початковий етап (Initial Contact) та **етап завантаження стопи** (Loading Response)

- спочатку п'ятка
- швидке навантаження вагою
- амортизація із стабільністю

Одноопорна фаза (Single Limb Support)

Середній етап махової фази (Mid-Stance) та **завершальний етап опорної фази** (Terminal Stance)

- вага на одній кінцівці
- тіло переноситься із заду на перед стопи
- переміщення вперед із стабільністю
- вага тіла на передній частині стопи

Функціональні завдання

Переміщення вперед махової ноги

Підготовчий етап (Pre-Swing), початковий етап (Initial Swing), середній етап (Mid-Swing) та завершальний етап **махової фази** (Terminal Swing) розвантаження ноги

- Розвантаження ноги
- Більше половини згинання у коліні
- Махова нога переміщується уперед тіла
- Кліренс стопи
- Нога розміщена для іншого кроку
- Довжина кроку

Ключові моменти

Опора

Мах

навантаження вагою

одноопорна фаза

переміщення вперед махової ноги

початковий контакт

завантаження стопи

середина опорної фази

завершальний етап опорної фази

підготовчий етап махової фази

початковий етап махової фази

середній етап махової фази

завершальний етап махової фази

- Спочатку контакт п'ятою

- Стабільність стегна
- Контрольоване згинання коліна
- Плантарне згинання стопи

- Контрольоване просування гомілки вперед

- Контрольоване дорсальне згинання і підйом п'ятки
- Задня випрямлена позиція кінцівки

- 40° пасивного згинання у коліні
- Плантарне згинання стопи

- Згинання стегна 15°
- Згинання коліна 60°

- Згинання стегна далі до 25°
- Дорсальне згинання стопи 0°

- Розгинання коліна до 0° (чи 5°)

Perry (2010)