

# VIP™ та PIN-Замок

Дослідіть, як ці дві системи впливають на зручність використання, динаміку ходи, активацію м'язів та загальну ефективність ходьби. Цей порівняльний аналіз допоможе нам зрозуміти, чому VIP-система має значні переваги над традиційною PIN-системою.

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Проведено  
ТОЙОКАЗУ TAKEUCHI, доктор філософії, СРО  
КЕЙДЗО ЯМАМОТО, доктор філософії

### ДЕТАЛІ

Справа: J.Nakanishi  
Зліва: ампутація нижче коліна, справа: неушкоджена кінцівка  
Стопа: BioStep EVO (ALPS)  
Гільза: Тип TSB (Total Surface Bearing)  
МоСар: 3 серпня 2024 року

### ПРОСТОТА РЕГУЛЮВАННЯ

Процес центрування має вирішальне значення для комфорту та функціональності протеза. Система VIP\* спрощує цей процес, пропонуючи легше регулювання порівняно з системою PIN.

\*VIP: Вакуумна інтегрована помпа

### PIN-СИСТЕМИ

Хоча штифтові системи забезпечують надійне кріплення, вони часто вимагають точного регулювання, що може призвести до таких проблем, як точковий тиск і труднощі при установці. Штифтовий механізм вимагає точного лінійного вирівнювання, що може бути складним і трудомістким завданням. Крім того, потреба в точності може призвести до ускладнень, якщо після виготовлення необхідно буде провести коригування. У протезах зі штифтовими замками будь-які необхідні зміни вирівнювання часто обмежені, що створює потенційний дискомфорт і знижує функціональність.

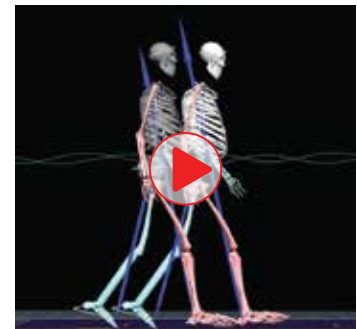
### ВАКУУМНІ СИСТЕМИ

З іншого боку, система VIP відрізняється динамічним приляганням, кращим розподілом тиску та зменшеними коливальними рухами. Ця система полегшує надягання та зняття, що робить її більш зручною для користувача. Крім того, вона забезпечує більшу гнучкість під час процесу адаптації, дозволяючи здійснювати регулювання без шкоди для загального вирівнювання та комфорту.

## 1 Візуальне порівняння

Лабораторія професора Ямамото провела аналіз ходи з використанням систем VIP™ і Pin, досліджуючи швидкість ходьби на рівній поверхні, ходьбу по сходах і ходьбу під ухил. Результати візуально вражають і свідчать про відмінності між цими двома системами.

Натисніть на відео, щоб переглянути порівняльний аналіз ходи між VIP та PIN системами.



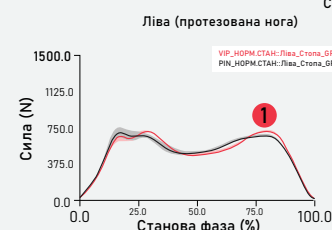
НАТИСНІТЬ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ

## 2 Природна хода

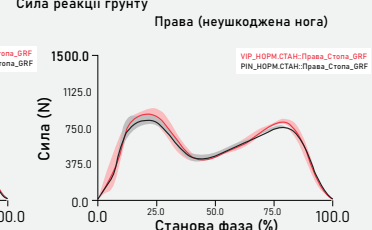
Однією з найбільш помітних переваг системи VIP є її здатність імітувати природну ходу неушкодженої кінцівки. Хода, досягнута за допомогою системи VIP, дуже схожа на природну, про що свідчить бімодальна форма хвилі, яка імітує форму неушкодженої ноги. Це має вирішальне значення для людей з ампутованими кінцівками, оскільки зменшує механічні відчуття при ходьбі та покращує загальне враження від неї. Система VIP також дозволяє зменшити уповільнення і збільшити прискорення протеза, що сприяє більш плавній і природній ходьбі.

- ① Чітка бімодальна форма хвилі
- ② PIN: Великий гальмівний компонент
- ③ VIP: Великий компонент прискорення

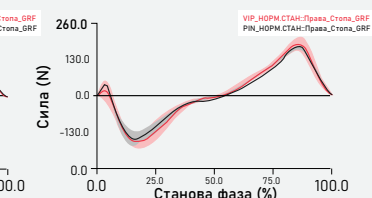
### Вертикальне порівняння



### Сила реакції ґрунту



### Порівняння передньої та задньої частини



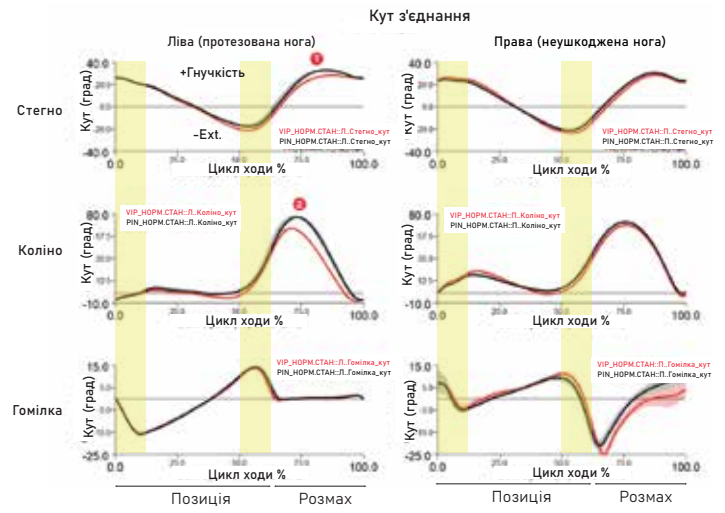
### 3 Більш збалансована ходьба

Система VIP сприяє більш збалансованій ходьбі. Система зводить до мінімуму компенсаторні рухи, що проявляється у зменшенні кутів згинання колінних і тазостегнових суглобів. З системою PIN люди з ампутованими кінцівками часто демонструють більше згинання в колінах і стегнах, що призводить до дисбалансу, який може викликати дискомфорт і додаткове навантаження на організм. Конструкція системи VIP мінімізує ці компенсації, сприяючи більш збалансованій та ефективній ходьбі.

**PIN**

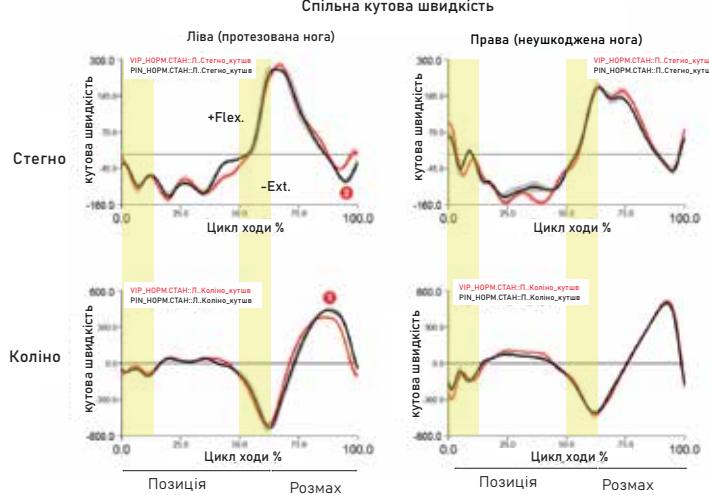
- ① Максимальне згинання у тазобедерному суглобі під час середньої фази змаху ноги
- ② Максимальне згинання коліна

\* Жовте маркування: Фаза опору на дві кінцівки



### 4 Pin: Відсутність контролю за процесом

Одним із суттєвих недоліків PIN-системи є збільшення зусиль, необхідних для переміщення ноги вперед і відведення її назад. Цей недолік означає, що ампутанти з системою PIN повинні докладати більше зусиль під час ходьби, що призводить до швидкої втоми і менш ефективного пересування.



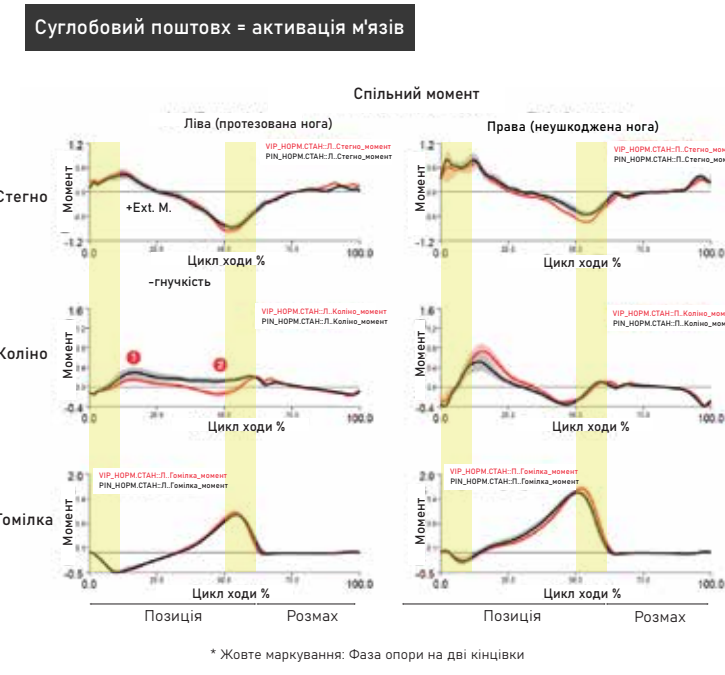
**PIN**

- ① Велика швидкість розгинання в коліні в середній фазі змаху
- ② Велика швидкість згинання стегна в кінці змаху: відведення ноги назад

\* Жовте маркування: Фаза опору на дві кінцівки

### 5 Збалансована м'язова активність

Конструкція системи VIP забезпечує збалансовану активацію м'язів під час ходьби. Як передні м'язи стегна під час розгинання, так і задні м'язи під час згинання активуються у спосіб, що повторює природні рухи ніг. Така збалансована активація знижує ризик перенапруження м'язів і сприяє більш ефективній та комфортній ході.



### 6 Покращення ходи

Переваги системи VIP полягають у покращенні ходи. Завдяки покращеним характеристикам, включаючи збільшену швидкість, довжину та баланс ходи, система VIP перевершує систему PIN у всіх аспектах. Це покращення стосується не лише цифр, а й більш комфортної, природної та менш виснажливої ходьби для користувача.

- ① Швидкість: +0.08 м/с
- ② Довжина кроку: +4.3см
- ③ Довжина кроку (ліва нога)+1.7см
- ④ Довжина кроку (права нога): +2.5см

| VIP на звичайній швидкості       |   | Pin на звичайній швидкості       |   |
|----------------------------------|---|----------------------------------|---|
| Швидкість: 1.37 м/с              | 0.813 Зростання/с                                   | Швидкість: 1.277 м/с             | 0.764 Зростання/с                                   |
| Крок: Ширина(11) 0.164±0.016м    | Довжина(11) 1.407±0.056м                            | Крок: Ширина(14) 0.167±0.013 м   | Довжина(14) 1.364±0.035 м                           |
| Час циклу: Розраховано: 1.037 с  | Фактична (11) 1.037±0.017 с                         | Час циклу: Розраховано: 1.037 с  | Фактична (14) 1.069±0.019 с                         |
| Вимірювання ± StdDev (кількість) |   | Вимірювання ± StdDev (кількість) |   |
| Ліва: 0.742±0.032 м (6)          | Довжина кроку: Права: 0.668±0.028 м (10)            | Ліва: 0.725±0.032 м (9)          | Довжина кроку: Права: 0.643±0.017 м (10)            |
| Ліва: 0.511±0.011 м (6)          | Тривалість кроку: Права: 0.526±0.012 м (10)         | Ліва: 0.521±0.011 м (9)          | Тривалість кроку: Права: 0.551±0.017 м (10)         |
| Ліва стійка: 0.641±0.018 м (10)  | Свійка / Змах: Лівий змах: 0.376±0.006 м (8)        | Ліва стійка: 0.689±0.022 м (10)  | Свійка / Змах: Лівий змах: 0.383±0.007 м (10)       |
| Права стійка: 0.672±0.015 м (6)  | Свійка / Змах: Правий змах: 0.368±0.009 м (10)      | Права стійка: 0.677±0.023 м (9)  | Свійка / Змах: Правий змах: 0.398±0.018 м (10)      |
| Ліва: 0.661±0.018 м (10)         | Тривалість стояння: Права: 0.672±0.015 м (6)        | Ліва: 0.689±0.022 м (10)         | Тривалість стояння: Права: 0.672±0.023 м (9)        |
| Ліва: 0.376±0.006 м (8)          | Тривалість змаху: Права: 0.368±0.009 м (10)         | Ліва: 0.383±0.007 м (10)         | Тривалість змаху: Права: 0.398±0.018 м (10)         |
| Ліва: 1.037±0.022 м (6)          | Тривалість циклу: Права: 1.037±0.012 м (5)          | Ліва: 1.076±0.021 м (7)          | Тривалість циклу: Права: 1.061±0.013 м (7)          |
| Ліва: 117.497±2.414 (6)          | Звичайний крок / хвилину: Права: 114.010±2.546 (10) | Ліва: 115.310±2.503 (9)          | Звичайний крок / хвилину: Права: 108.892±3.443 (10) |
| Ліва: 57.900±1.240 (6)           | Прискорений крок / хвилину: Права: 57.865±0.638 (5) | Ліва: 55.758±1.083 (7)           | Прискорений крок / хвилину: Права: 56.573±0.693 (7) |
| Ліва: 0.159±0.009 м (11)         | Початкова підтримка DBL: Права: 0.135±0.009 м (10)  | Ліва: 0.155±0.014 м (12)         | Початкова підтримка DBL: Права: 0.136±0.007 м (12)  |
| Опора для кінцівок DbI (21)      | 0.293 ± 0.018 с                                     | Опора для кінцівок DbI (24)      | 0.291 ± 0.021 с                                     |