

ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ
СТРУКОВНИ ТЕРАПЕУТ



Клиничка биомеханика

ПРЕДАВАЊЕ 9

Анализа хода

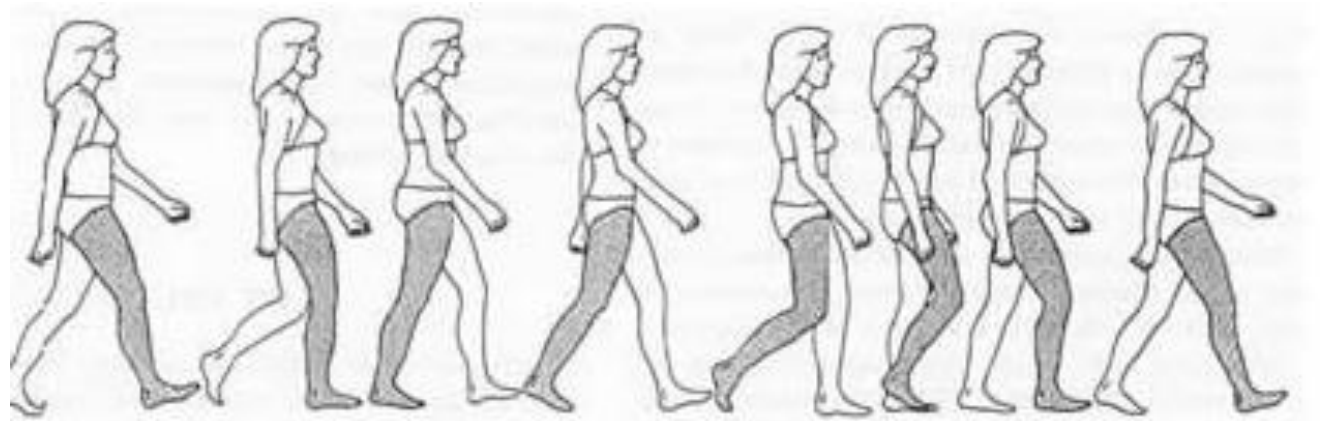
Анализа фундаменталних кретања

Ходање и трчање представљају фундаментална кретања човека.

Обављају се у сагиталној равни у вентралном смеру.

То су сложена, циклична кретања која се састоје од циклуса који чини један **ДВОКОРАК**.

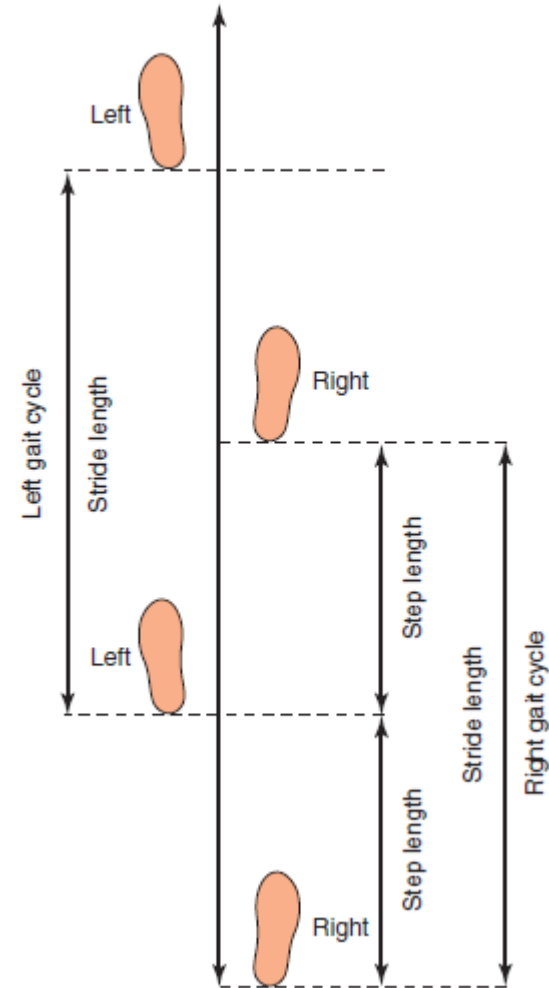
Током овог циклуса стопало губи и добија контакт са подлогом односно наизменично представља отворени и затворени крај кинетичког ланца.



Анализа фундаменталних кретања

Основни појмови

- **Двокорак**
- **Корак** – пола двокорака
- **Дужина корака** – раздаљина од пете једне ноге до пете друге ноге
- **Каденца** – број корака у минути (брзина хода)



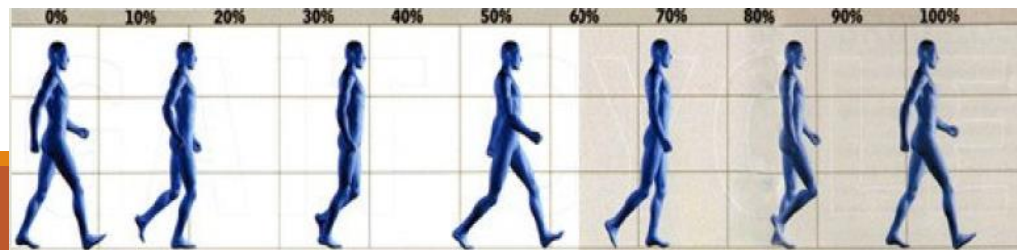
Анализа фундаменталних кретања

Када се посматра кретање једне ноге, циклус фундаменталних кретања најпре се разлаже на две фазе:

- 1) Фаза замаха – нога се креће у вентралном смеру, стопало је без контакта са подлогом
- 2) Фаза подупирања (ослонца) – нога подупире тело односно стопало је у контакту са подлогом

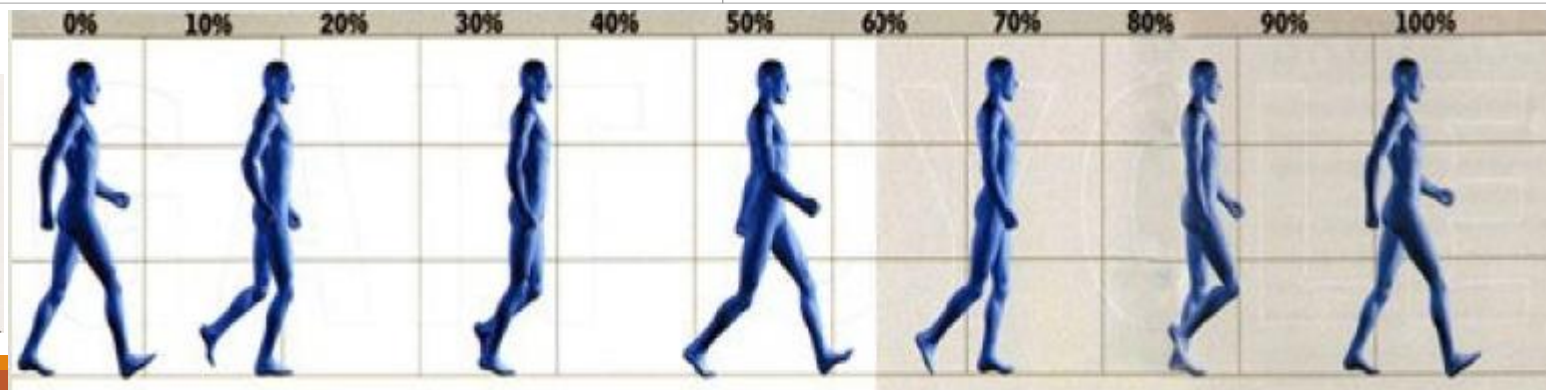
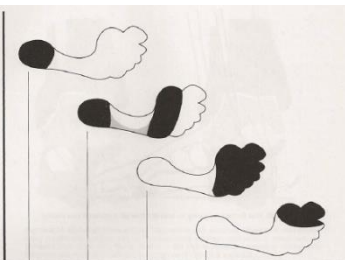
Даље, свака фаза се може поделити на два периода:

- Период задњег и предњег замаха
- Период задњег и предњег подупирања



Анализа фундаменталних кретања

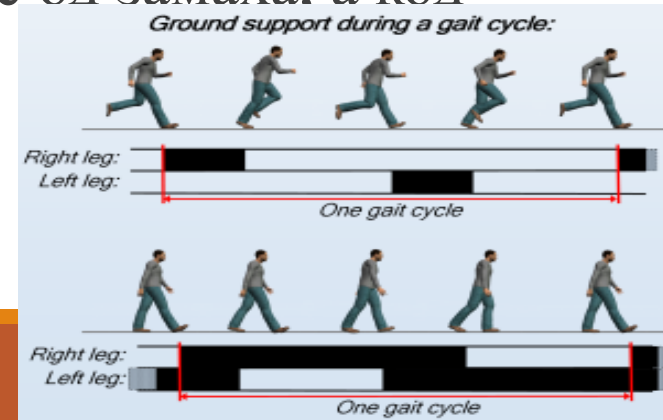
Фаза ослонца	Фаза замаха
1. постављање пете на подлогу	1. убрзање
2. ослонац на пуно стопало	2. средња фаза
3. средња фаза ослонца	3. фаза кочења
4. фаза подизања преко прстију	



Анализа фундаменталних кретања

Разлика између ходања и трчања је у фазама контакта са подлогом:

- ❑ код ходања смењују се фаза ослонца на једну ногу са фазом ослонца на обе ноге
- ❑ код трчања смењују се фаза у којој је једна нога у контакту с подлогом с фазом у којој није ниједна (фаза контакта и фаза лета)
- ❑ код ходања фаза подупирања траје дуже од замаха, а код трчања обрнуто



Анализа хода

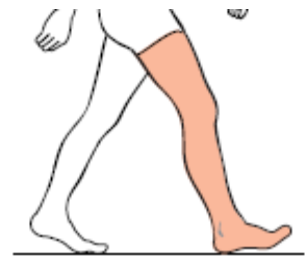
Фаза ослоња на обе ноге

У првој фази ослонац је на обе ноге, и то прстима на задњој, а петом на предњој нози

Како се предње стопало спушта већом површином на подлогу тако се смањује површина ослоња на задњем стопалу

У овој фази, која траје јако кратко, обе потколенице су скоро потпуно опружене, тежиште тела је најниже, површина ослоња највећа, **стабилност највећа**

У фази ослоња на једну ногу површину ослоња чини само једно стопало, а тежиште тела се подиже = смањена стабилност

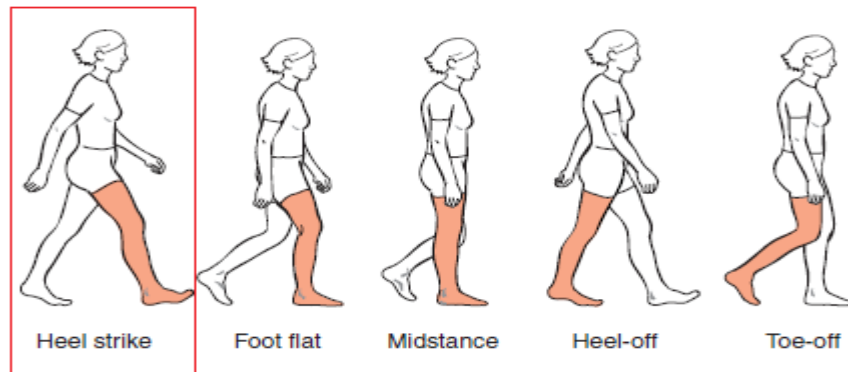
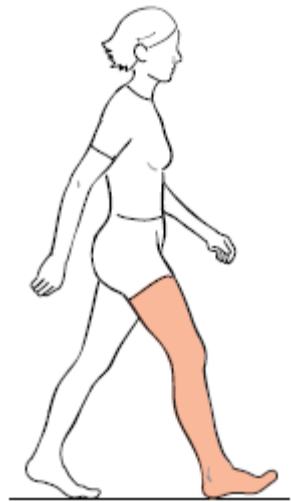


Анализа хода

Фаза ослонца

Постављање пете на подлогу

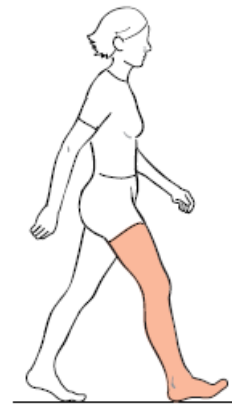
- Скочни зглоб у неутралној позицији
- Колено у екстензији (или благој флексији што апсорбује шок који се ствара контактом са подлогом)
- Флексија у куку од око 25 степени
- Труп усправан и благо ротиран због ротације карлице у лево, а рамена у супротну страну од трупа
- Супротна рука у флексији, ипсилатерална рука у екстензији



Анализа хода

Фаза ослоња

Постављање пете на подлогу



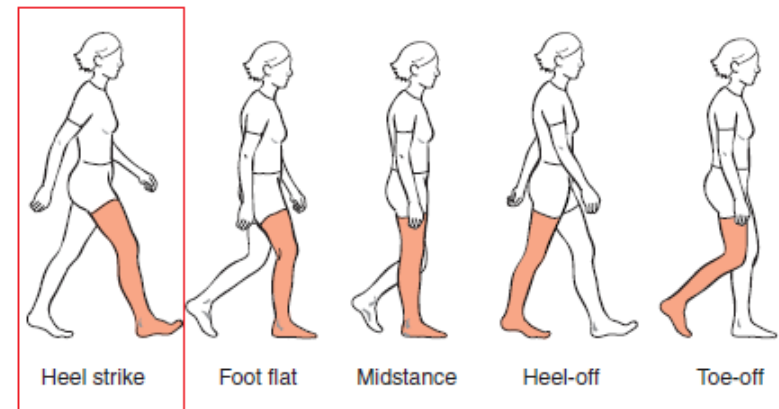
Скочни зглоб у неутралној позицији одржавају дорзифлексори стопала

Квадрицепс ексцентричном контракцијом контролише флексију у колену

Екстензори у куку заустављају флексију

Екстензори кичменог стуба активни

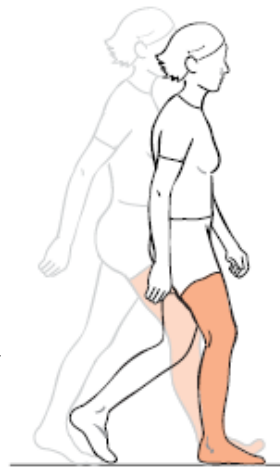
Флексори у рамену контралатералне руке активни



Анализа хода

Фаза ослонца

Ослонац на пуно стопало

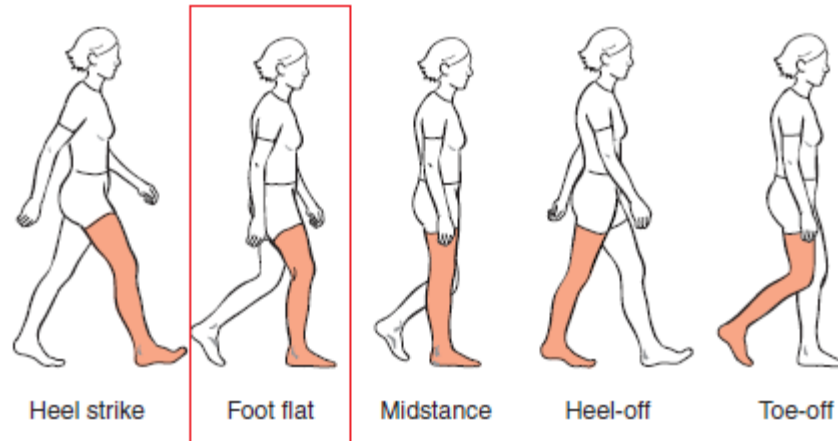


Дорзифлексори ексцентричном контракцијом контролишу спуштање стопала

Флексија у колену око 20 степени

Започиње екстензија у куку, чиме се труп привлачи стајној нози и преноси тежина на њу (карлица се полако враћа у неутралну позицију)

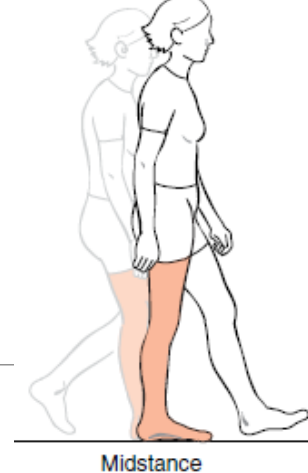
Ипсилатерална рука се креће унапред



Анализа хода

Фаза ослонца

Средња фаза ослонца

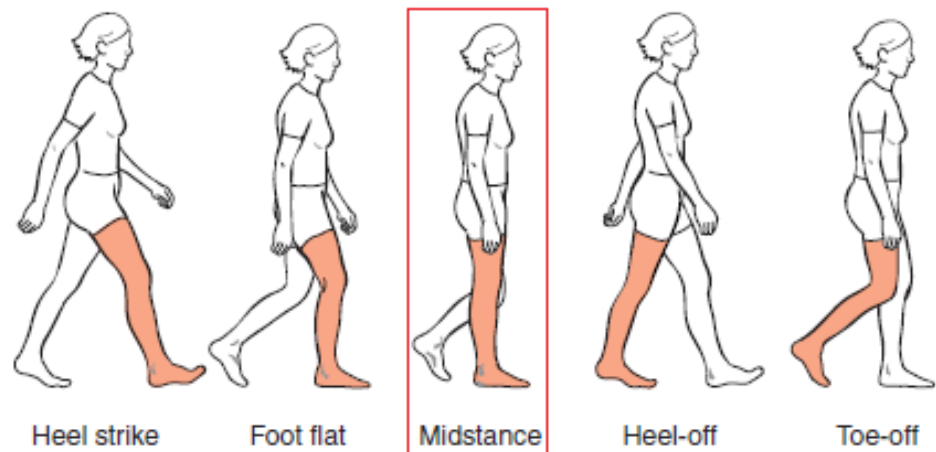


Блага дорзифлексија у скочном зглобу (дорзифлексори неактивни, плантарни флексори ексцентричном контракцијом контролишу дорзалну флексију)

Екстензија у колену и куку се наставља

Карлица у неутралној позицији, труп прелази десну ногу

Руке паралелне са телом



Анализа хода

Фаза ослонца

Фаза подизања преко прстију

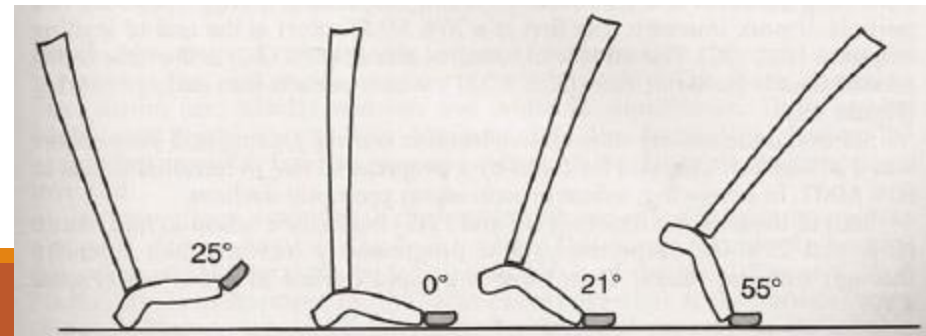
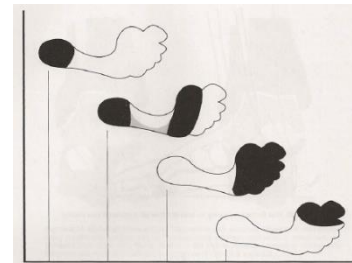
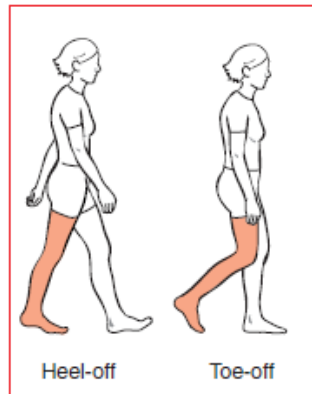
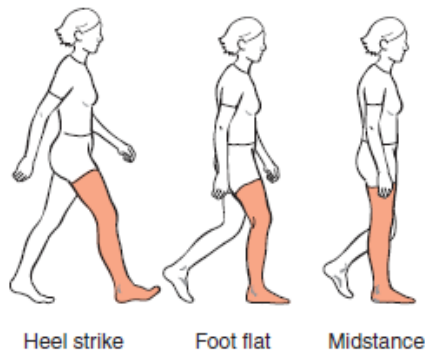
Пета се подиже са подлоге, из благе дорзифлексије започиње плантарна флексија (почетак одгуривања акцијом плантарних флексора)

Колено у скоро потпуној екстензији, започиње флексију

Кук у хиперекстензији (нога је иза тела), започиње флексија

Карлица ротирана у десно

Ипсилатерална рука у антефлексији



Анализа хода

Фаза ослонца

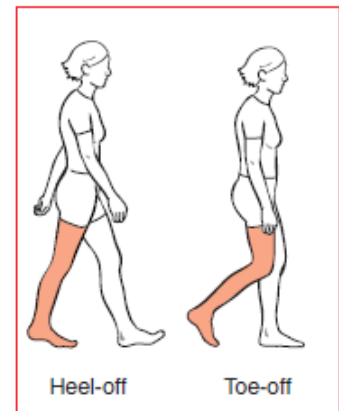
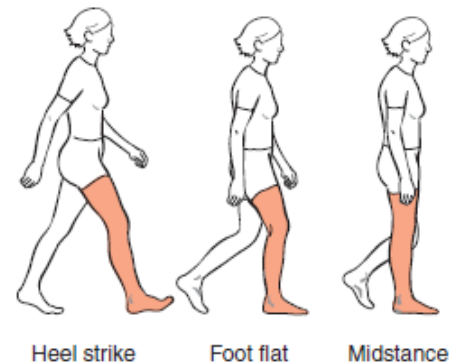
Фаза подизања преко прстију



У последњој фази одгуривања плантарна флексија (око 10 степени)

Започиње флексија у колену у куку (натколеница достиже неутралну позицију, вертикалну) и дорзифлексија стопала

Ипсилатерална рука креће назад



Анализа хода

Фаза замаха

Фаза убрзања

Нога се налази иза тела и има намеру да га сустигне

Предња нога је **носећа**, а задња **клатећа**

Дорзифлексија у скочном зглобу

Флексија у колену

Флексори у куку активни



Анализа хода

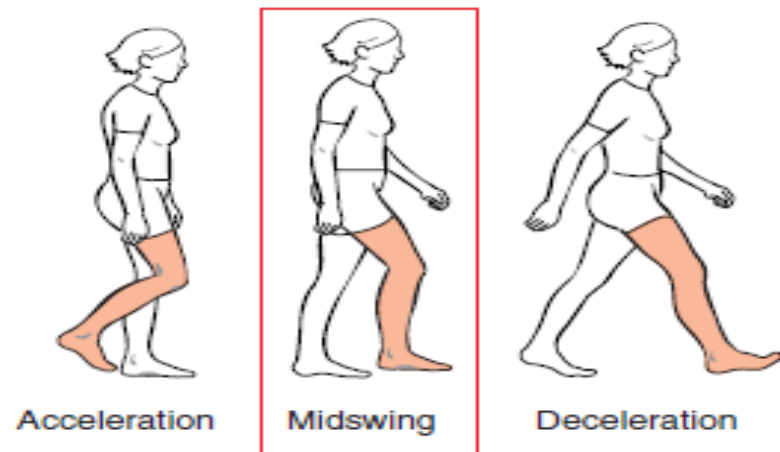
Фаза замаха

Средња фаза

Неутрална позиција у скочном зглобу

Колено флектирано

Флексија у куку (око 25 степени) што потколеницу доводи у вертикалну позицију у односу на подлогу



Анализа хода

Фаза замаха

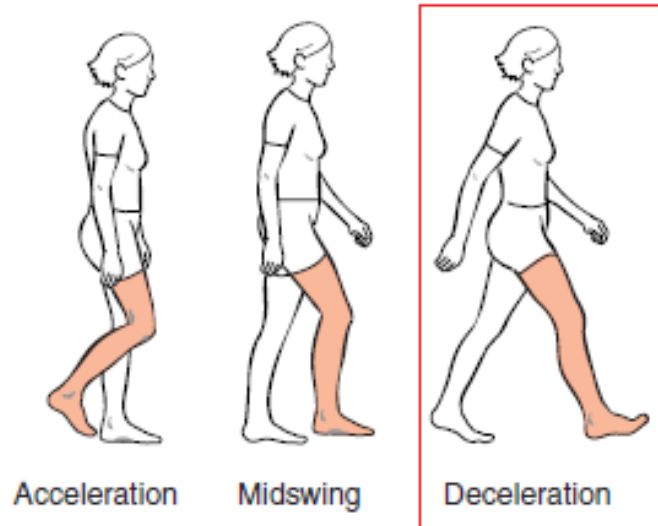
Фаза кочења

Нога је испред тела

Дорзифлексија стопала

Колено се опружа (мишићи задње ложе бута контролишу екстензију)

Флексија у куку

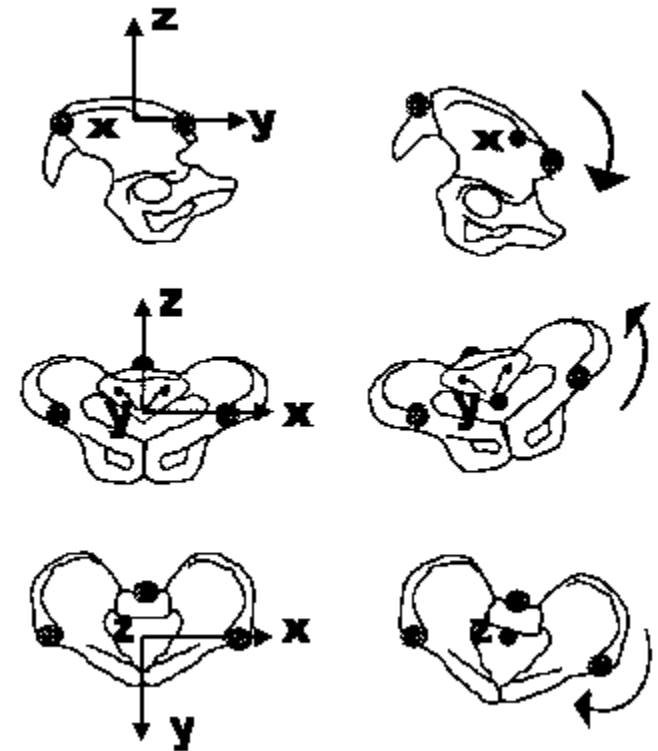
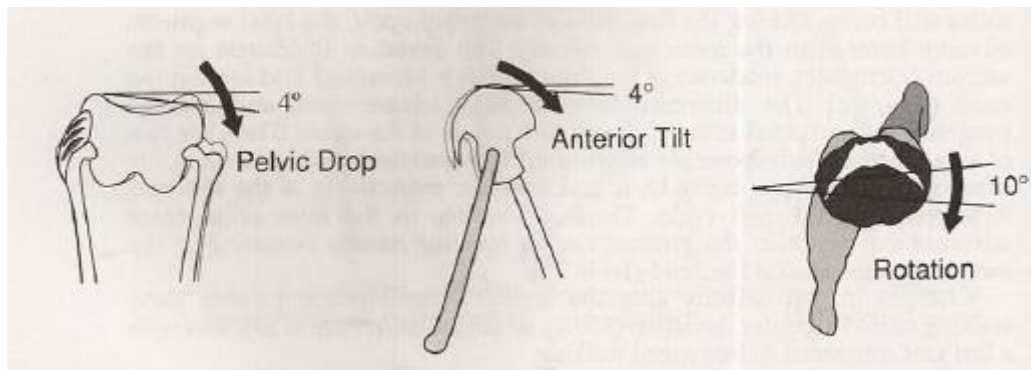


Анализа хода

Покрети карлице

У току једног двокорака карлица прави покрете:

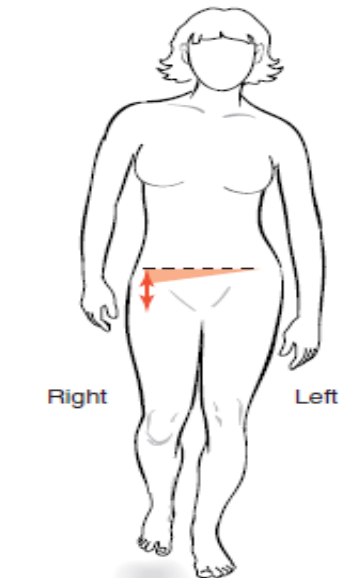
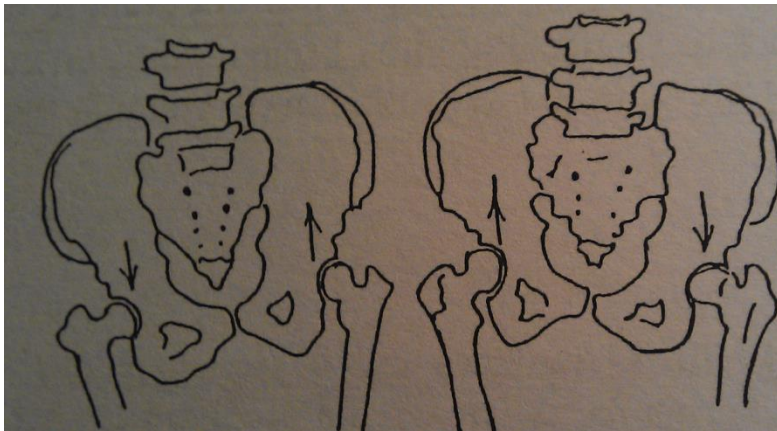
- вертикалне осцилације,
- бочног нагињања,
- ротирања око вертикалне осовине,
- бочно померање,
- предње и задње инклинације



Анализа хода

Покрети карлице – бочно нагињање

□ У току двоструког ослонца карлица је постављена хоризонтално, а у првом делу једноструког ослонца долази до нагињања карлице на страну клатеће ноге, које је најмање када је носећа нога вертикална, после чега, док клатећа нога не постане носећа, поново постоји нагиб карлице на исту страну док се не успостави двоструки ослонац.



Lateral pelvic tilt.

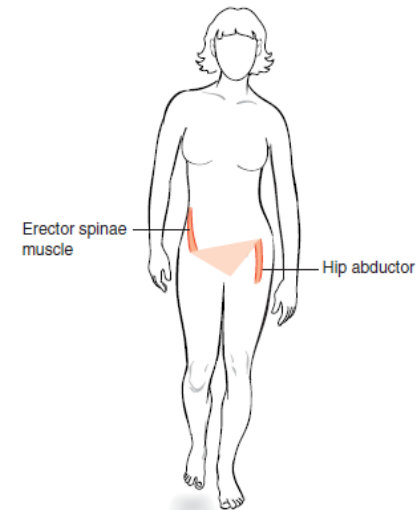
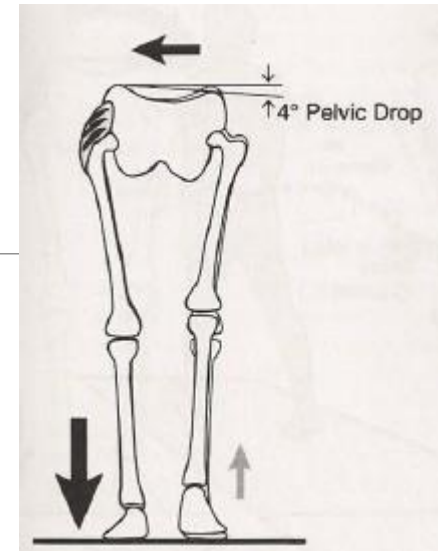
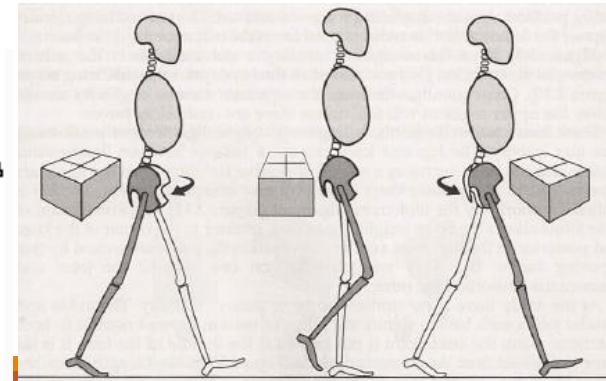
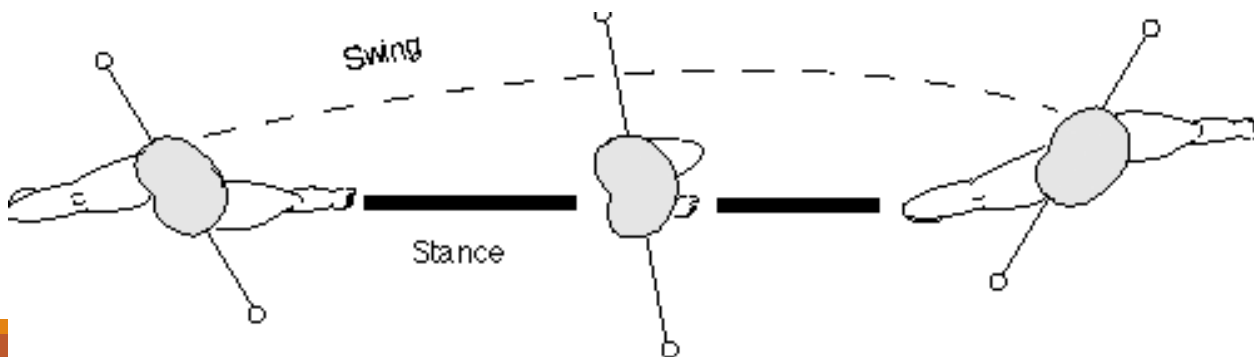
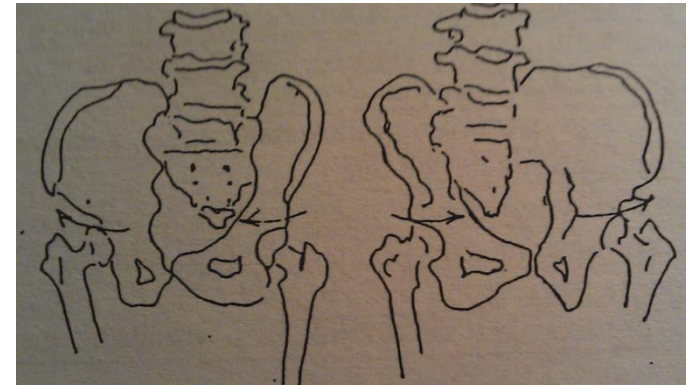


Figure 22-16. Muscles working to minimize lateral pelvic tilt. (A) Hip abductors. (B) Erector spinae muscles.

Анализа хода

Покрети карлице – ротација око вертикалне осе

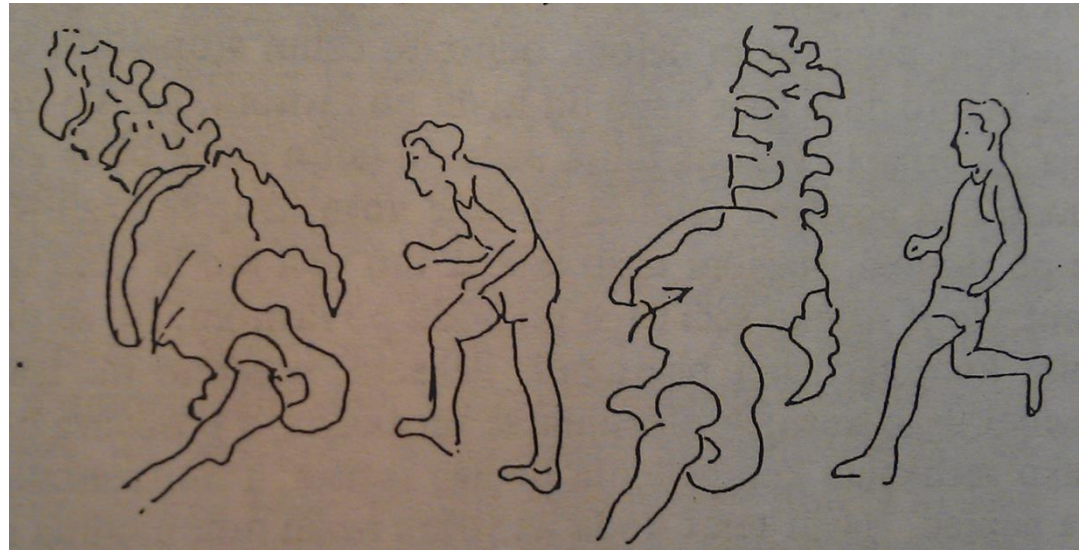
- Ротација карлице око вертикалне осовине је највећа приликом двоструког ослоња, код искорака десном ногом напред карлица је ротирана у лево



Анализа хода

Покрети карлице – предња и задња инклинација

- ❑ Предња инклинација је највећа у фази двоструког ослонца, у фази једноструког ослонца се смањује.
- ❑ Са повећањем дужине корака повећава се предња инклинација карлице.



Анализа хода

Покрети карлице – вертикалне осцилације

Кад нога заузме вертикалан положај карлица се налази на највишем положају, затим се приликом двоструког ослоњања спушта

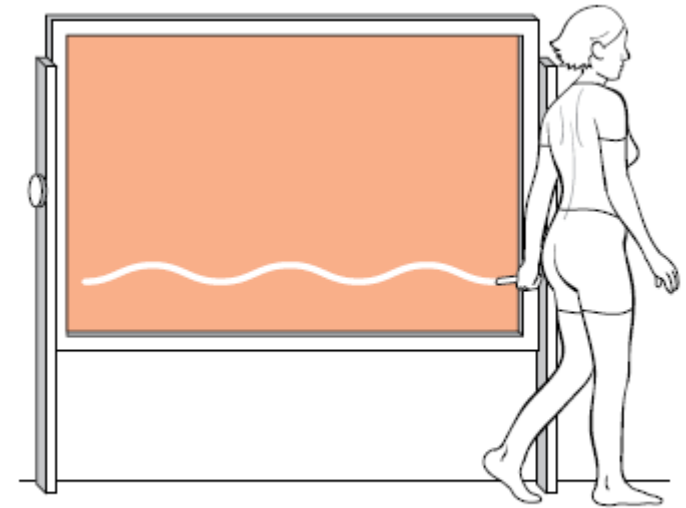
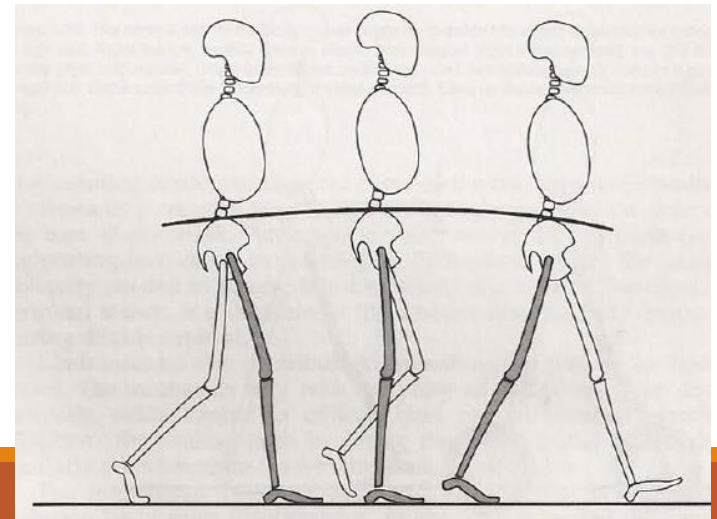
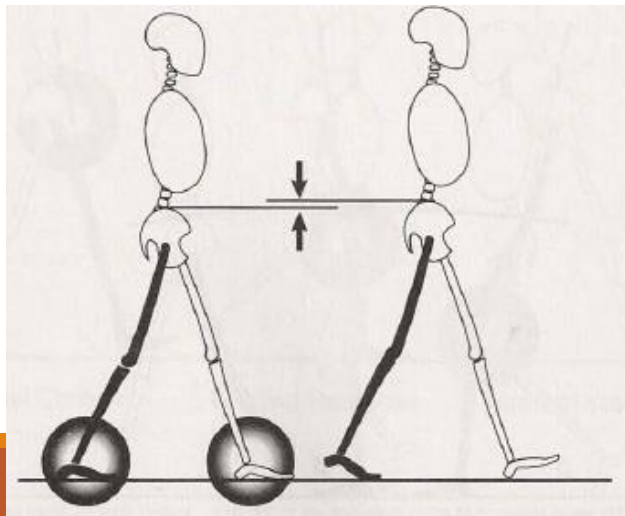
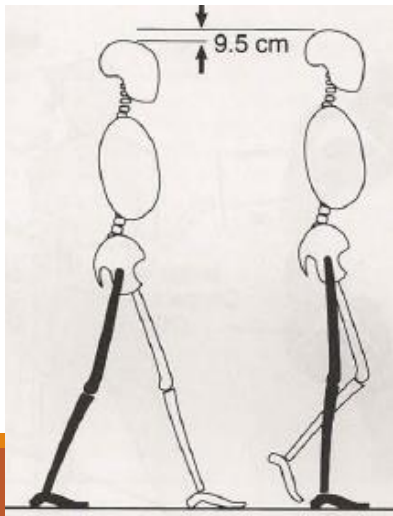


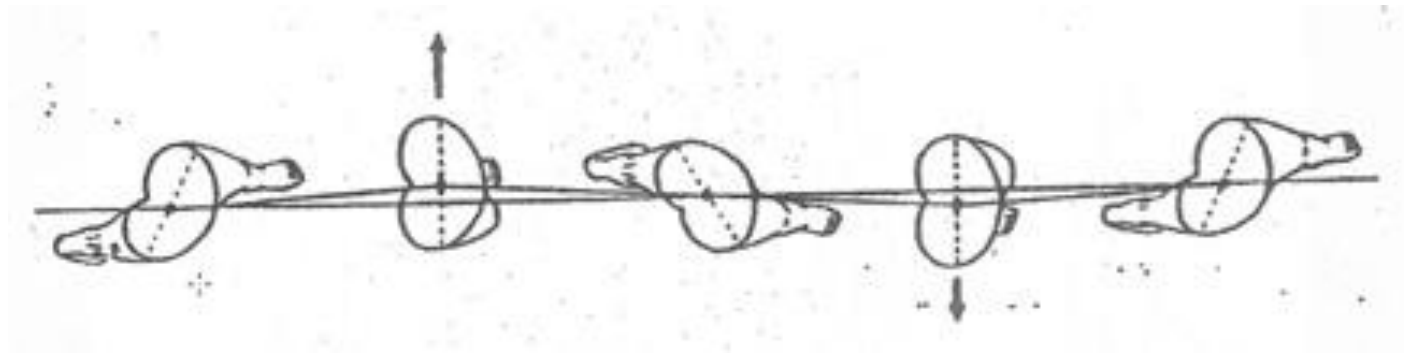
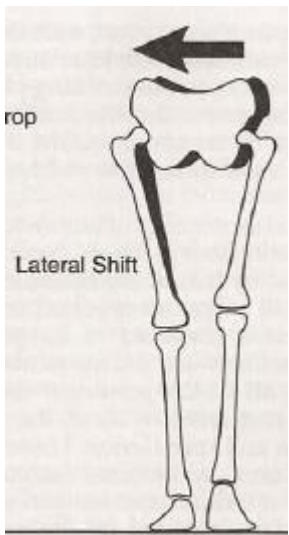
Figure 22-13. Vertical displacement of the body's center of gravity during the gait cycle.



Анализа хода

Покрети карлице – бочно померање карлице

- Бочно померање карлице у фронталној оси врши се приликом једноструког контакта на страну искорачне ноге, у фази двоструког контакта она се налази на средини фронталне равни изнад линије хода



Анализа хода

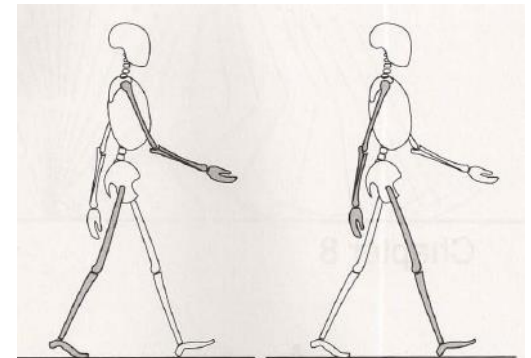
Покрети натколенице, потколенице и стопала

- ❑ Обзиром да карлица ротира у трансверзалној равни, да би стопало поставили право напред неопходно је извршити покрете натколенице, осим у сагиталној и у остале две равни
- ❑ У положају двоструког ослонца, када је десна нога позади, ослоњена на прсте, а лева напред на пету, десна натколеница је у адукцији и унутрашњој ротацији, а лева у абдукцији и спољашњој ротацији
- ❑ У тренутку контакта пете са подлогом потколеница је у унутрашњој ротацији, а стопало у инверзији
- ❑ Спуштањем стопала истовремено се врши еверзија

Анализа хода

Покрети трупа и руку

- ❑ Вертикална осцилација – подизање и спуштање тежишта тела, најниже је у фази двоструког ослонца
- ❑ Латерофлексија – у фази једноструког ослонца: компензаторни покрет
- ❑ Ротирање трупа настаје због ротирања карлице и раменог појаса у супротним правцима
- ❑ При искораку десном ногом лева рука иде напред и обрнуто ради одржања равнотеже



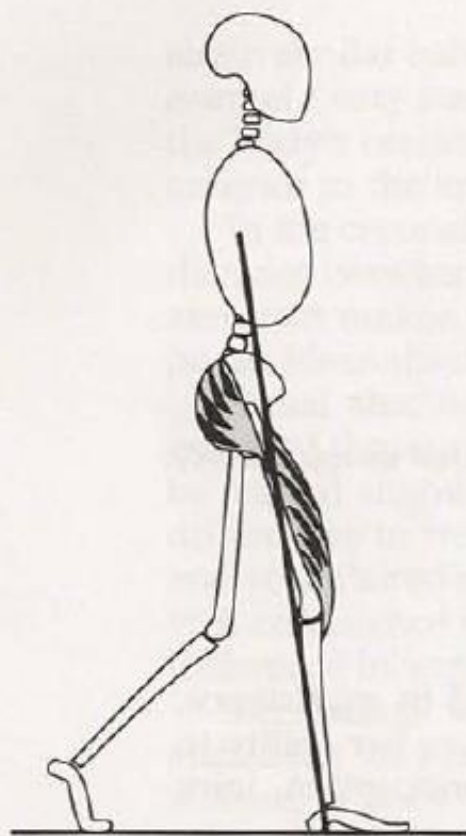
Анализа хода

- ❑ Дакле, почетни положај за успостављање кретања је нормалан, лежеран, усправан положај тела
- ❑ Успостављање кретања се врши дестабилизацијом полазног положаја
- ❑ Обзиром да је тело у лабилној равнотежи довољна је слаба контракција плантарних флексора да изведу тело из равнотежног положаја
- ❑ Померањем тежишта унапред ствара се крак силе терета и сила Земљине теже постаје активна сила
- ❑ Брзину падања напред контролишу антигравитациони мишићи

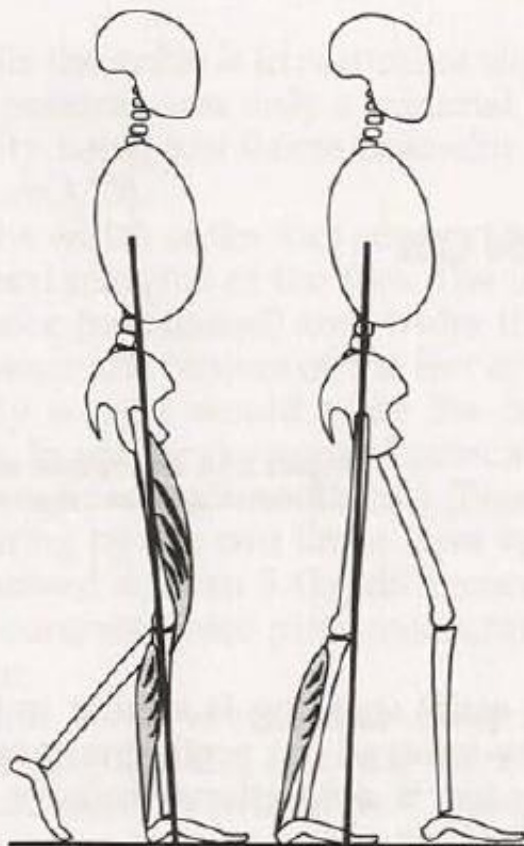
Анализа хода

- ❑ M. triceps surae концентричном контракцијом саопштава телу одређено убрзање у виду импулса силе тј. одраза
- ❑ Сила мишићне контракције се преко стопала одразне ноге преноси на подлогу:
- ❑ Правац ове силе иде од тежишта ка средини површине ослонца дуж осовине одразне ноге
- ❑ Према III Њутновом закону, њој се истим правцем и интензитетом, а супротним смером супротставља сила реакције подлоге
- ❑ Ова сила се разлаже на вертикалну која подиже тежиште и хоризонталну која делује у смеру кретања

Анализа хода



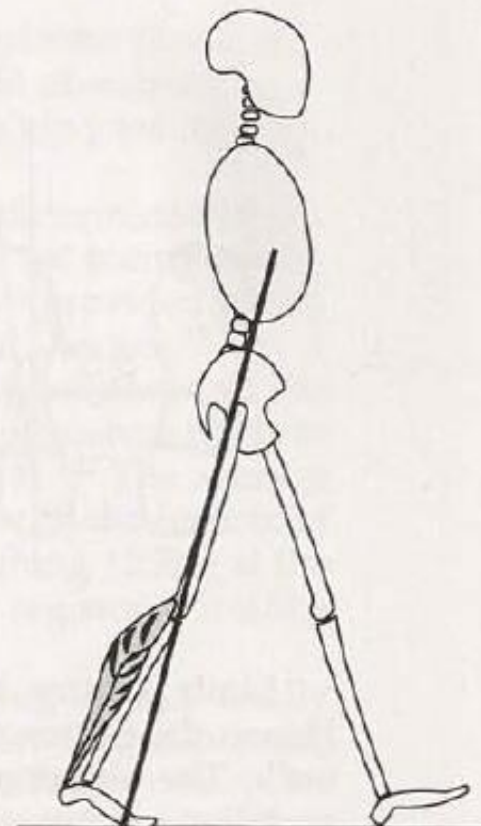
Loading Response



Early

Late

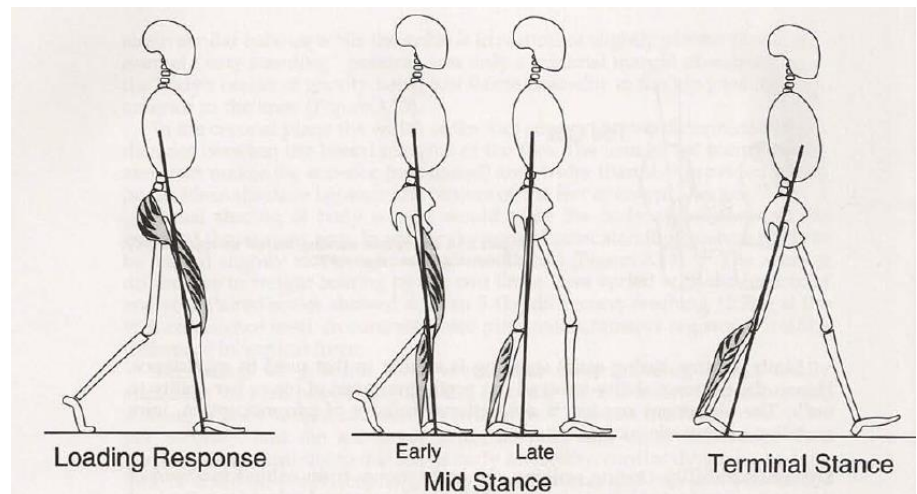
Mid Stance



Terminal Stance

Анализа хода

- ❑ Искорак се врши концентричном **контракцијом флексора у куку**, док се **флексија потколенице** током замаху врши **пасивно** под дејством силе Земљине теже
- ❑ Концентричним контракцијама абдуктора носеће ноге, карлица се помера у страну и тежиште тела преноси на стопало носеће ноге
- ❑ Кад потколеница пређе вертикалу, ступају на дело екстензори потколенице



Анализа хода

Фаза оплонца

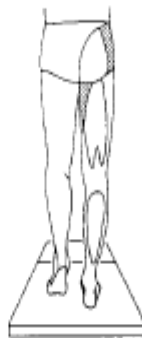
Heel strike



Foot flat



Midstance



Heel-off



Initial contact



Loading response



Midstance



Terminal stance

Фаза замаха

Toe-off



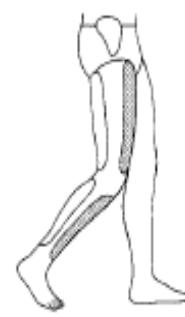
Acceleration



Midswing



Deceleration



Initial swing



Preswing



Midswing



Terminal swing

Анализа хода

- ❑ Покрете карлице и доњих екстремитета прате покрети увртања тупа и рамена и махање рукама
- ❑ Акцијом бочних ротатора долази до ротације тупа тако да централна оса раменог појаса буде увек у фронталној равни односно да глава гледа право
- ❑ Руке концентричном контракцијом флексора надлакти врше флексију руке у правцу искорака, а екстензори супротне руке екстензију

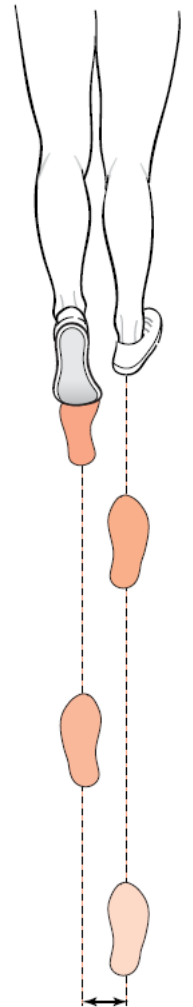
Анализа хода

Деца и стари

- ❑ Модели хода код деце и старих се нешто разликују од претходно представљеног (нормалног), али то не спада у патологију
- ❑ Мала деца имају ширу базу ослонца, већу каденцу, и краће кораке.
- ❑ Уместо на пету, контакт с подлогом остварују пуним стопалом. Колена остају опружена током фазе ослонца. Скоро да немају замах рукама.
- ❑ Промене обрасца хода код старијих углавном су везане за страх од пада (губитак мишићне масе, слабљење вида и слуха, итд).
- ❑ Старији ходају спорије, фаза ослонца траје дуже, кратким корацима, широм базом ослонца.

Терапеутска анализа хода

- 1. Ширина базе (ослонца) између пета не треба да буде већа од 5-10 cm.**
 - Ако пацијент хода на широј основи потребно је посумњати на патолошке разлоге - вртоглавица, несигурност и др.
 - Најчешћи су разлог патолошке промене малог мозга или оштећења сензибилитета доњих екстремитета, првенствено стопала.
- 2. Тежишна тачка тела налази се 2-5 cm испред другог сакралног пршљена.**
 - При нормалном ходу тежиште се помера у вертикалној оси до 5 cm.
 - Контролисана вертикална осцилација тежишта омогућава сливен ход код кретања напред. Веће осцилације су знак патолошког оштећења.



Терапеутска анализа хода

3. За време фазе ослоња колена мора бити у лакој флексији.
 - Када тежина пређе на прсте, пре фазе одвајања стопала од подлоге, постиже се плантарна флексија у скочном зглобу од 20° , а у колену флексија од 40° .
 - Уколико нога остане опружена у колену, тада су вертикалне осцилације тежишта веће и губи се сливен-течан ток хода.
4. **Карлица и труп се померају латерално за око 2,5 cm, ка носећој нози.**
 - Ако код пацијента постоји слабост *m. gluteus medius*, тада је покрет у страну појачан.

Терапеутска анализа хода

- 5. Просечна дужина корака је 45 cm.** Код старости, бола, замора и других патолошких стања дужина корака се смањује.
- 6. Одрасли просечно направе при ходу 90-120 корака за један минут.** За овакав ход потребно је 66 kcal/km.
- Одступање од глатког хода повећава потребу енергије. Старост, умор, болови смањују број корака у минути.
 - Ако је површина по којој хода пацијент клизава или је његово држање несигурно, смањује се дужина корака.
- 7. У фази замаха ротира се карлица према напред за 40°, а на супротној страни ротација се одвија у куку (нога која се налази у фази ослонца је тачка обртања).**
- Уколико је зглоб кука измењен и болно осетљив тада се ротација не одвија.

Абнормални ход

Потенцијални разлози

- ✓ Мускуларна слабост
- ✓ Ограничен обим покрета
- ✓ Неуролошки проблеми
- ✓ Бол
- ✓ Краћа нога

Патолошки обрасци хода

- 1) Лезије централног или периферног нервног система
- 2) Лезије мускулоскелетног система

Оба узрока резултирају развојем нових образаца покрета који представљају компензације да би се омогућио функционалан ход

Патолошки образац хода - последица оштећења и компензације

Мускуларна слабост

Слабост *m. gluteus maximus*

Након постављања пете на подлогу пацијент забацује труп уназад (**хиперекстензија**) чиме помера тежиште тела уназад тако да тежишна линија пролази иза осе зглобова кукова, што захтева мању мишићну снагу да се одржи екстензија у куковима у току фазе ослонца



Figure 22-17. Gluteus maximus gait due to muscle weakness/paralysis on right side.

Мускуларна слабост

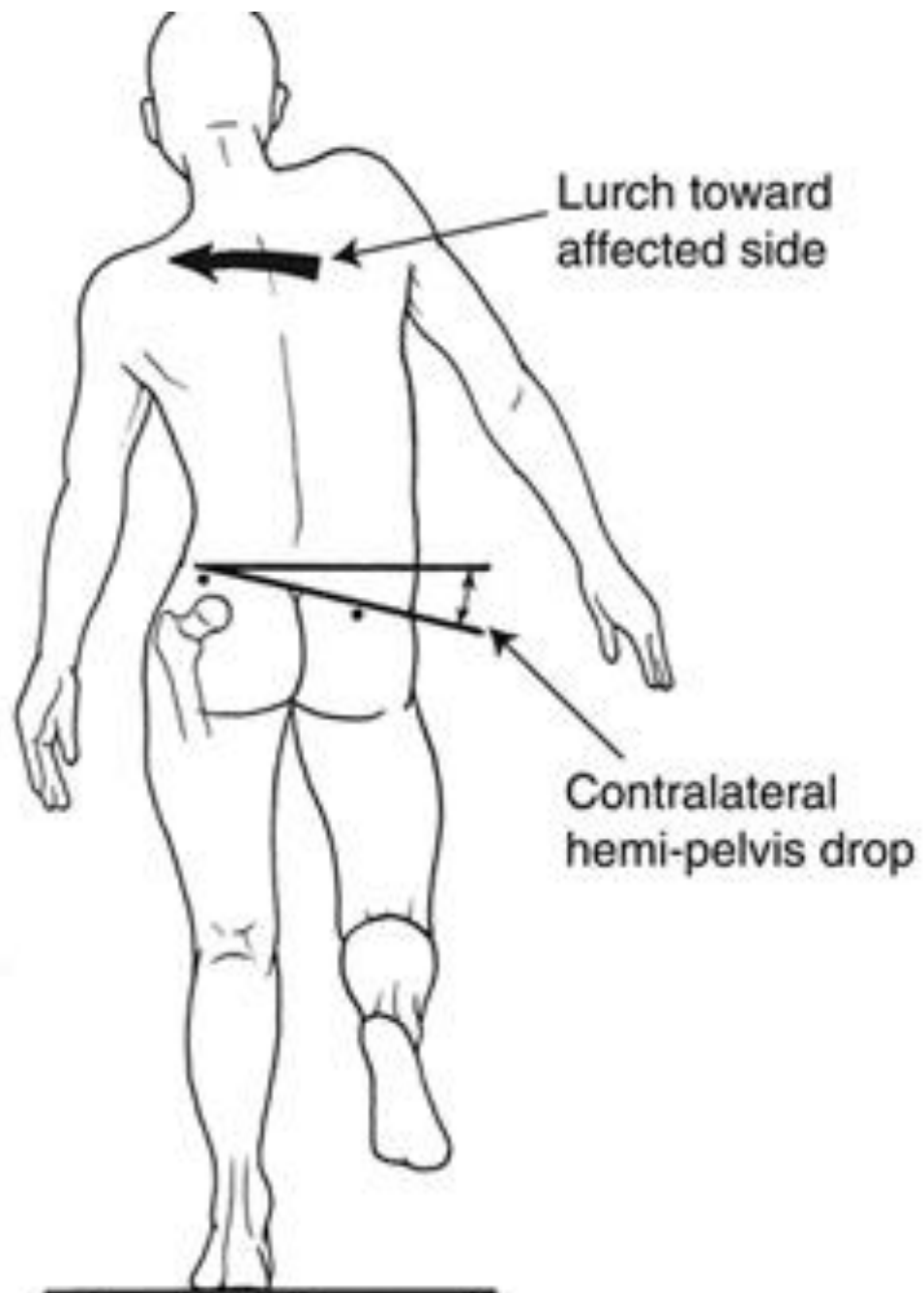
Слабост *m. gluteus medius*

(Тренделенбургов ход)

Слаб *m. gluteus medius*, абдуктор у зглобу кука, доводи до пада карлице на супротну страну од стајне ноге и нагињања тела на страну стајне ноге (померање тела у страну стајне ноге помера тежиште у ту страну чиме се смањује потребна снага *m. gluteus medius*).



Figure 22-18. Gluteus medius gait.



Trendelenburg gait

Мускуларна слабост

Слабост *m. quadriceps femoris*

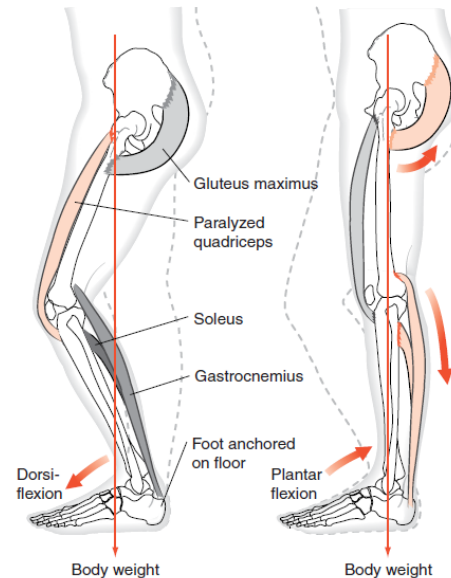
У раној фази ослоња пацијент нагиње тело унапред чиме помера тежиште унапред и тежишна линија уместо да пролази иза колена и изазива флексију колена сада пролази испред колена што гура колено у екстензију.

Додатно, акцијом екстензора у куку и плантарних флексора у затвореном кинетичком ланцу колено се помера у екстензију.

Трећи начин је да особа руком гура натколеницу у екстензију



Figure 22-19. Gait resulting from quadriceps weakness/paralysis.



Мускуларна слабост

Слабост задње ложе бута

Током фазе ослоњања колена иде у хиперекстензију

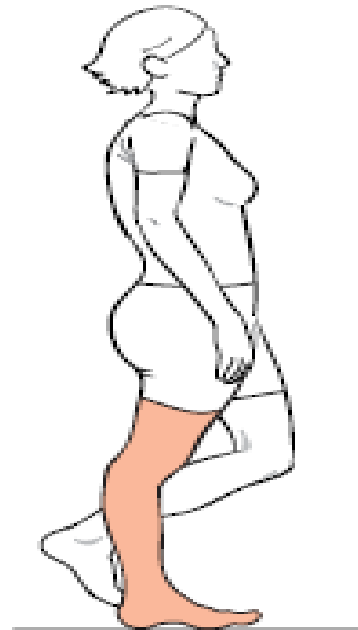


Figure 22-20. Genu recurvatum gait.

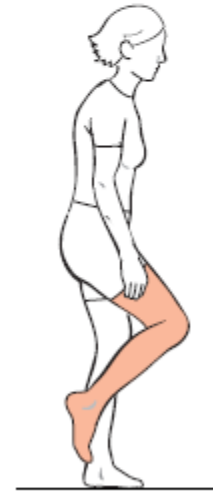
Мускуларна слабост

Слабост дорзифлексора стопала

- Слабост дорзифлексора стопала доводи до спуштања целог стопала уместо пете на почетку фазе ослонца
- Услед јаче изражене слабости стопало прстима додирује подлогу приликом постављања стопала
- Слабост дорзифлексора доводи и до падања стопала након постављања пете
- Током фазе замаха слабост дорзифлексора доводи до падања стопала у плантарну флексију, што захтева већу флексију у куку и колену (као да прескаче препону, маршира)



A



B

Figure 22-21. Weakness, paralysis, or absence of ankle dorsiflexors results in (A) equinus gait at heel strike (*initial contact—RLA*), and (B) steppage gait during swing phase.

Мускуларна слабост

Слабост плантарних флексора

Слабост m.triceps surae онемогућава подизање пете и одгуривање и доводи до скраћеног корака на неоштећеној страни (ово је посебно видљиво приликом хода узбрдо)

Мускуларна слабост

Гегајући ход

Код мишићних дистрофија, услед дифузних ефеката на снагу многих мишићних група

Рамена пацијента су иза кукова, чиме се балансира ослањајући се на затезање илиофеморалног лигамента у зглобу кука

Повећана лумбална лордоза, смањена стабилност карлице, мала или непостојећа ротација карлице и тупа

Тренделенбургов ход

Да би се извео замах ногом целом страном тела се врши замах напред, ипсилатерална рука иде напред (уместо назад)



Figure 22-22. Waddling gait.

Смањен обим покрета

Контрактура флексора у куку

Немогућност екстензије и хиперекстензије натколенице током средње фазе ослонца и фазе одгузивања

Да би компензовао, пацијент се нагиње напред (као да се поклања)



Figure 22-23. Salutation greeting resulting from hip flexion contracture.

Смањен обим покрета

Укочење кука

Покретима у лумбалном делу кичменог стуба пацијент компензује покрете у куку

Смањење лордозе и задња инклинација карлице омогућавају замах ногом напред, и обрнуто

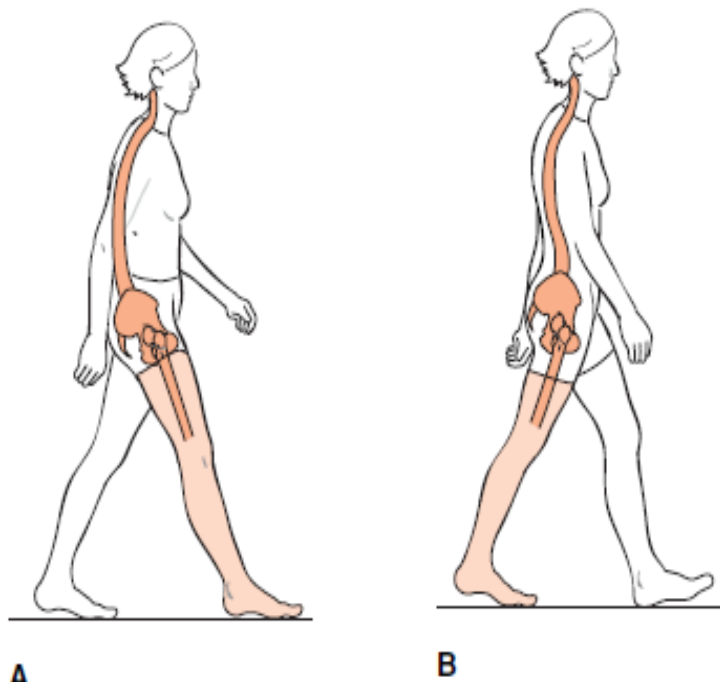


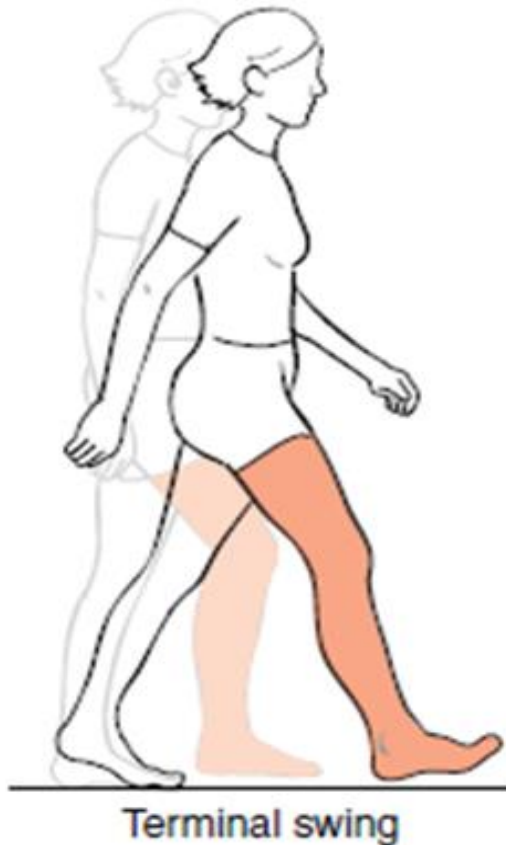
Figure 22-24. Bell-clapper gait resulting from a fused hip. In (A) the leg swings forward by flattening the lumbar lordosis and tilting the pelvis posteriorly. In (B) the leg swings backward by increasing the lumbar lordosis and tilting the pelvis anteriorly.

Смањен обим покрета

Контрактура флексора колена

Повећана дорзифлексија стопала током средње фазе ослонца и рано подизање пете током фазе одгуривања

Смањена дужина корака на неоштећеној страни



Смањен обим покрета

Укочење колена

Уколико постоји укочење колена у положају екстензије, колено не може да се флектира тј нога скрати током замаха – да би ово компензовала особа мора или да се подиже на прсте незахваћене стране или да врши подизање карлице на страни замајне ноге

или да врши замах ногом у страну –

циркумдукциони ход, абдукциони ход

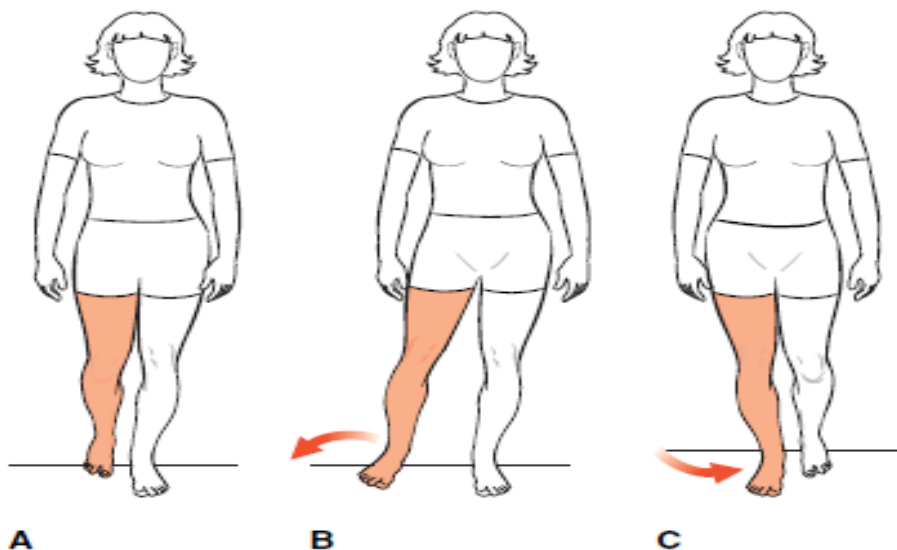


Figure 22-25. Vaulting gait resulting from a right knee fused in extension. The person must rise up on her toes on the left side to allow the involved right leg to swing through.

Смањен обим покрета

Контрактура m. triceps surae

Блага флексија у колену током средње фазе ослонаца услед недовољне дужине плантарних флексора да дозволе и дорзифлексију и екстензију у колену (или смањене дорзифлексије)

Такође, током фазе одгуривања долази до раног подизања пете, већег подизања колена током замаха и постављања прво прстију уместо пета

Укочење скочног зглоба (трострука артродеза) – ограничена плантарна и дорзална флексија, онемогућена пронација и супинација: краћи корак и проблеми при ходу на неравном терену

Неуролошки проблеми

Спастицитет флексора у куку утиче на померање ноге напред током замаха

Спастицитет задње ложе бута може држати колено флектирано, што омета померање ноге напред током фазе ослонца и опружање ноге на крају замаха

Спастицитет **m. triceps surae** одржава стопало у плантарној флексији што омета фазе и ослонца и замаха

Спастицитет поставља стопало у различите положаје, док га флакцидитет поставља у валгус позицију

Неуролошки проблеми

Хемиплегички ход

Спастицитет доводи до **екстензионе синергије** у захваћеном доњем екстремитету

Екстензија у куку, адукција и унутрашња ротација

Колено је обично у нестабилној екстензији

Плантарна флексија и инверзија стопала

Флексиона синергија у горњем екстремитету, обично без замаха руке

Дужи корак на захваћеној страни, краћи на здравој



Figure 22-27. Hemiplegic gait.

Неуролошки проблеми

Атаксичан ход

Оштећење малог мозга доводи до атаксичног хода

Смањење координације доводи до грчевитих неједнаких покрета

Слаба равнотежа, особа хода са широком базом ослонца (абдукциони ход)

Особа обично има проблем да хода правом линијом и тетура се

Реципрочни замаси рукама такође неједнаки и грчевити

Сви покрети изгледају као претерани



Неуролошки проблеми

Паркинсонски ход

Особа има тремор

Смањени покрети

Флектирани положај ногу и труп

Руке флектиране у лактовима, изостанак или мало реципрочно замахивање

Кратак корак, предња пета се не поставља испред задње ноге

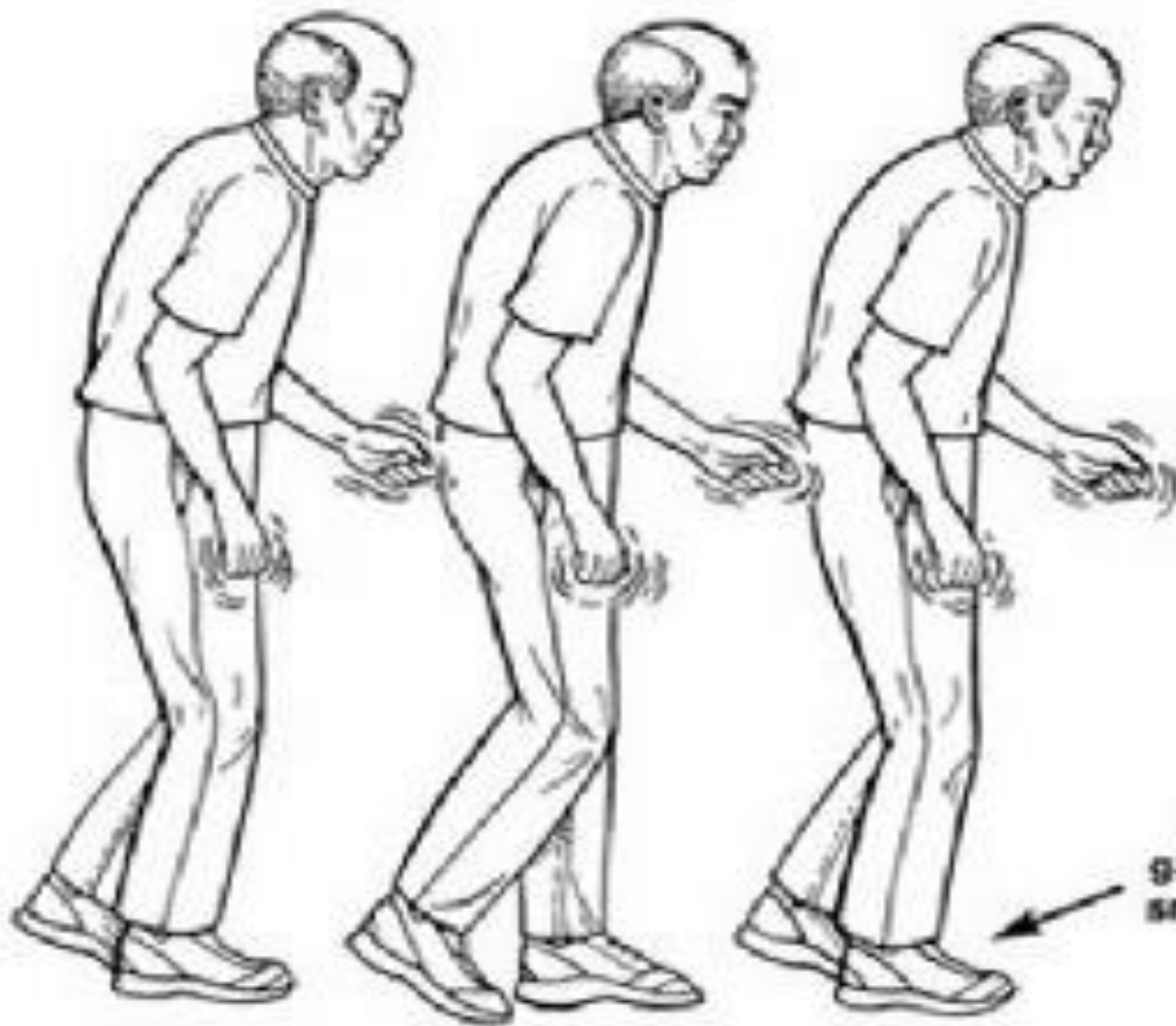
Пацијент вуче ноге, постављајући цела стопала, са тежином углавном на предњем делу стопала

Особа има проблем да започне покрете, а кад крене убрзава и има тешкоће да стане

Као да ноге хоће да стигну труп



Figure 22-28. Parkinsonian gait.



**Shuffling
gait, taking
small steps**

Неуролошки проблеми

Маказастаи ход

Спастицитет адуктора у куку

Током фазе замаха замајна нога се помера до, или преко стајне ноге

Пацијент се нагиње на страну стајне ноге



Figure 22-29. Scissors gait.

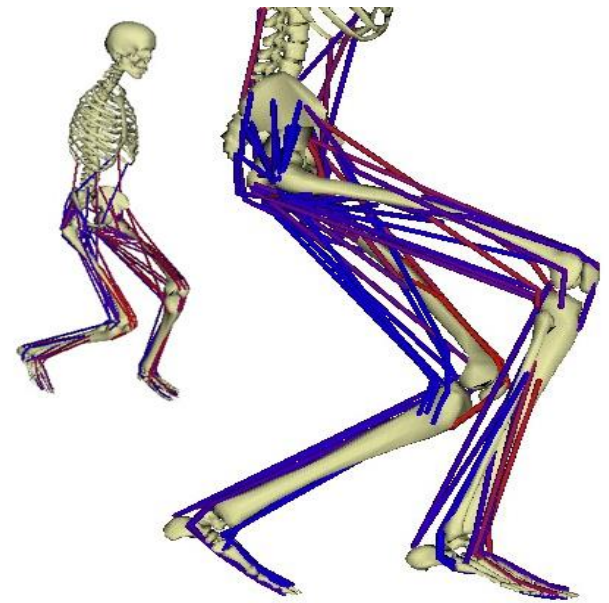
Неуролошки проблеми

Церебрална парализа

Претерана флексија, адукција, унутрашња ротација и флексија колена, плантарна флексија стопала обе ноге

Предња инклинација карлице, повећана лумбална лордоза

Претерани замаси рукама



Бол

Анталгични ход

Кад особа има бол у неком зглобу доњих екстремитета она има тенденцију да скраћује фазу ослоња што резултује краћим кораком незахваћене стране

Ако је бол у куку, особа се нагиње на ту страну (што смањује оптерећење тог кука)

Пацијент са крутим равним стопалом и субталарним артритисом, ако хода по неравном терену, осећа болове.

Пацијент са падом попречног свода стопала може развити болове услед преоптерећења главица метатарзалних костију.

Жуљеви на дорзалној страни такође изазивају болове при ходу, јер у овој фази је највећи притисак на горњи део ципеле, јер се прсти почињу савијати како би ход прешао у фазу "одизање преко прстију".

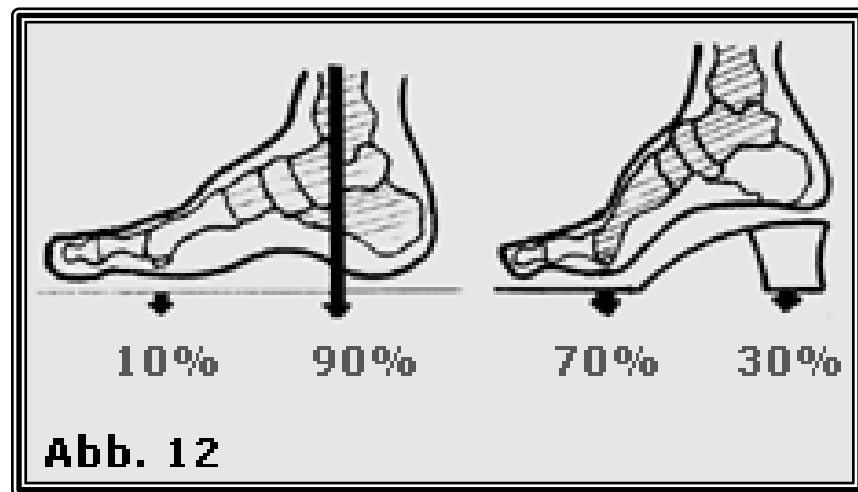
Краћа нога

Ставити уложак

Нагињање на страну краће ноге (спуштање карлице)

Уколико је нога краћа више од 7 цм нагињање карлице више није ефективно – ход на прстима краће ноге, флектирање дуже ноге у колену

Пренос оптерећења код ношења потпетице





Bunion



Hammer toe



effects of heels

don't forget to **SHARE** this



ПИТАЊА

Колико износи нормална ширина базе ослонца приликом хода?

5-10 cm

Колико износи нормално подизање тежишта током хода?

5 cm

У ком случају након постављања пете на подлогу стопало пада нагло и чује се удар?

Услед слабости дорзалних флексора

До чега доводи слабост абдуктора у куку стајне ноге ?

До падања карлице на супротној страни и јаче латерофлексије на страну стајне ноге

Које фазе ослонца разликујемо?

Ослонац на пету, на цело стопало, средњу фазу ослонца и подизања на прсте

Које фазе замаха разликујемо?

Фаза убрзања, средња фаза и фаза кочења

ПИТАЊА

Који су потенцијални разлози за одступање од нормалног обрасца хода?

Мишићна слабост, ограничење обима покрета, неуролошки проблеми, бол, неједнака дужина ногу

Шта је Тренеделенбургов ход?

Слаб m. gluteus medius, абдуктор у зглобу кука, доводи до пада карлице на супротну страну од стајне ноге и нагињања тела на страну стајне ноге

Које компензаторне покрете може изводити особа са slabим екстензором у зглобу колена ради хода ?

Флексију у куку, коришћење затвореног кинетичког ланца стопало-кук, гурање руком колена у екстензију

Шта може бити разлог хиперекстензије у колону приликом средње фазе ослонца?

Слабост задње ложе бута

Које покрете направи карлица приликом једног двокорака?

Предња и задња инклинација, бочно нагињање, бочно померање, вертикалне осцилације, осцилације око вертикалне осовине,

ПИТАЊА

Које су последице контрактуре флексора у зглобу кука приликом хода?

Немогућност екстензије и хиперекстензије натколенице током средње фазе ослонца и фазе одгуривања

Ако особа има укочење колена у екстензији, које компензаторне покрете врши да би ходала?

Подиже се на прсте здраве ноге, врши циркумдукциони или андукциони ход

Када особа осећа бол, да ли она скраћује или продужава фазу замаха безболне ноге?

Скраћује (скраћује фазу ослонца болне ноге, а тиме и фазу замаха здраве)

Које врсте хода услед неуролошких проблема знате?

Хемиплегични, паркинсонски, атаксични, маказаста, ход код церебралне парализе

Клинички примери

Контрактура плантарних флексора

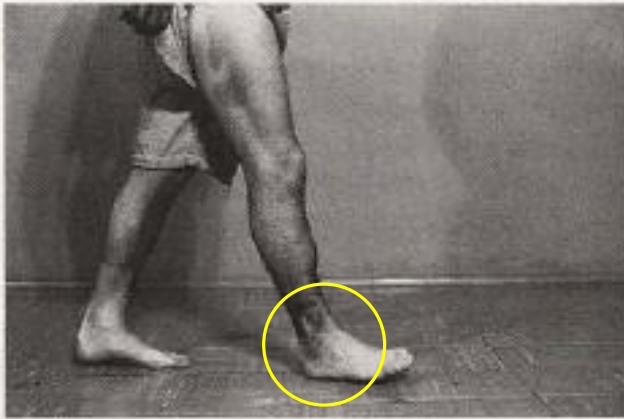


Figure 15.1 Patient A: Ankle plantar flexion contracture.

Figure 15.1a Initial contact with a low heel strike.



Figure 15.1b Mid stance posture showing excessive ankle plantar flexion.



Figure 15.1c Terminal stance displays excessive heel rise.

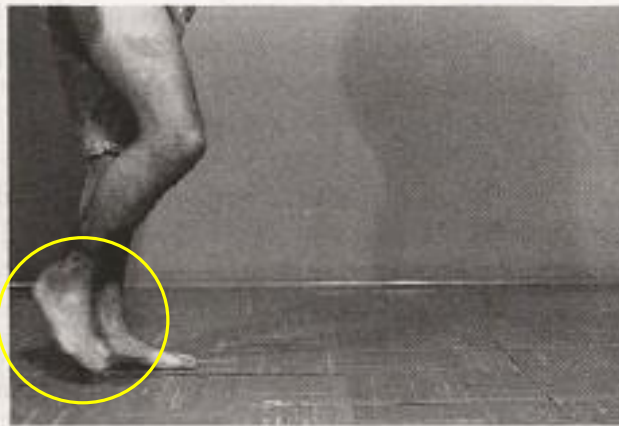


Figure 15.1d Initial swing limb alignment obscures the excessive ankle plantar flexion.

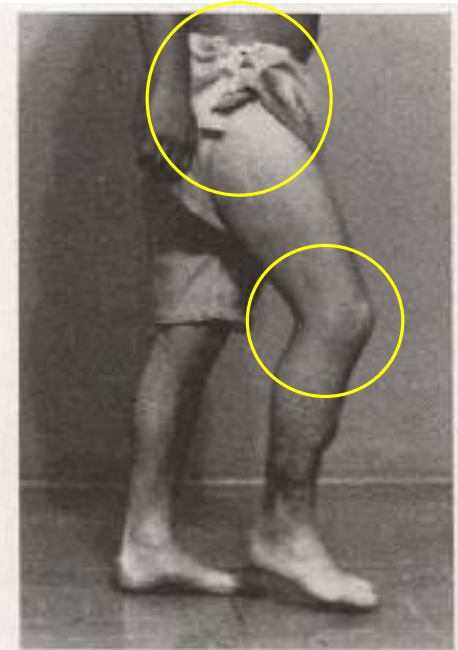


Figure 15.1e Mid swing use of excessive hip and knee flexion to avoid the toe drag from excessive ankle plantar flexion.

Контрактура флексора у куку

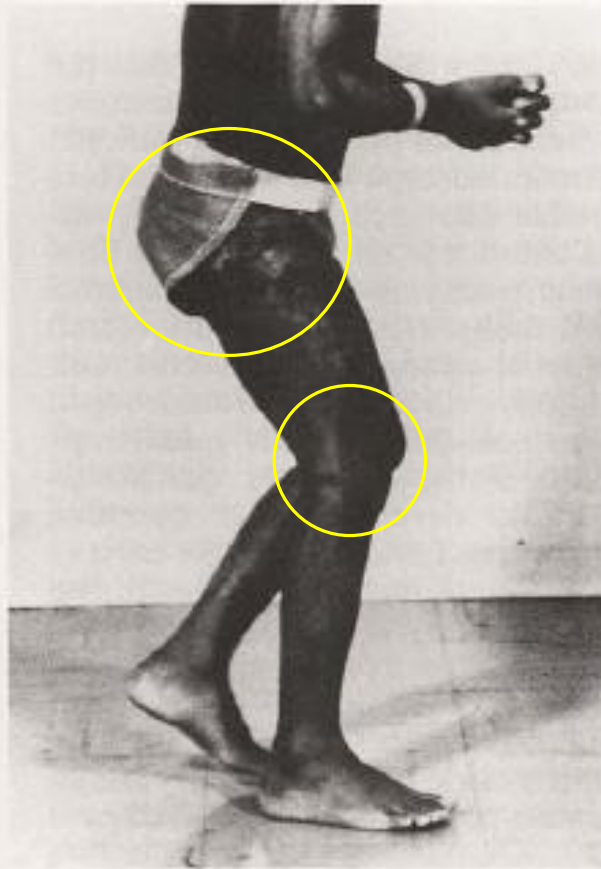


Figure 15.3 Patient C: Hip flexion contractures (Burn).
Figure 15.3a Hip and knee flexion deformities have placed pelvis behind the supporting foot as excessive ankle dorsiflexion is not available.



Figure 15.3b Trailing limb posture is lost. Step length is markedly shortened.

Парализа m. quadriceps



Figure 15.4 Quadriceps paralysis substitution (Poliomyelitis). Knee hyperextension for stance stability. Anterior alignment of the body vector stabilizes the knee.

Парализа m. quadriceps (полиомијелитис)

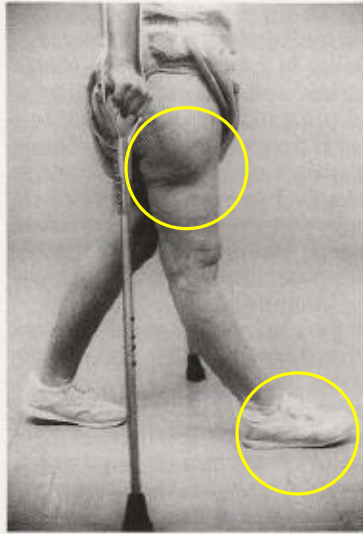


Figure 15.5 Patient D: Quadriceps paralysis (Poliomyelitis).
Figure 15.5a Loading response stance stability gained by thigh retraction, excessive plantar flexion and avoidance of a heel rocker.



Figure 15.5b Mid and terminal stance progression gained by reducing ankle plantar flexion.



Figure 15.5c Bilateral stance is used for crutch progression. Heel contact is maintained to preserve knee hyperextension.

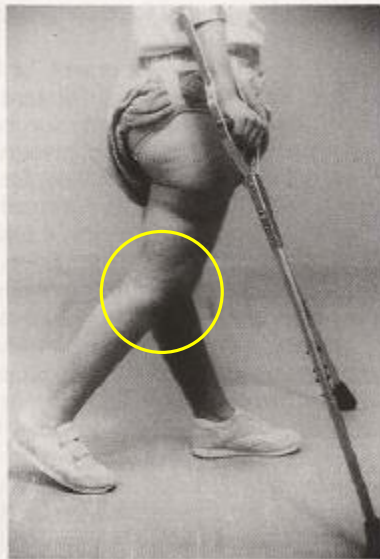


Figure 15.5d Pre-swing knee flexion is limited.

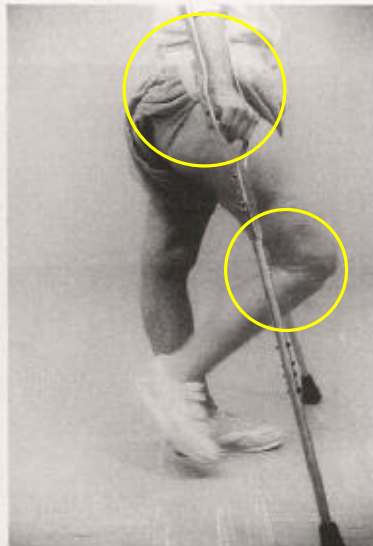


Figure 15.5e Initial swing uses excessive hip flexion to gain knee flexion for toe clearance of the floor.



Figure 15.5f Terminal swing knee extension is incomplete.

Слабост m. quadriceps



Figure 15.6 Patient E: Quadriceps weakness (Post polio).
Figure 15.6a Initial contact with a low heel strike.



Figure 15.6b Loading response with no knee flexion.



Figure 15.6c Mid stance with limited ankle dorsiflexion.

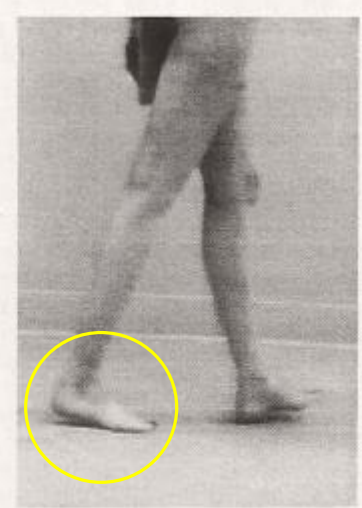


Figure 15.6d Terminal stance with a heel rise but limited ankle dorsiflexion.

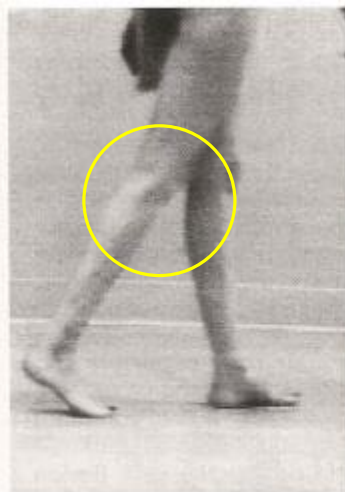


Figure 15.6e Pre-swing lacking knee flexion.

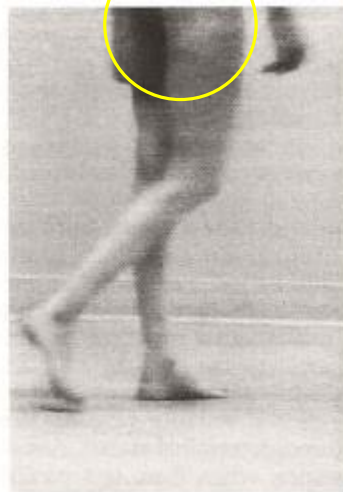


Figure 15.6f Initial swing with normal knee flexion but limited hip flexion.



Figure 15.6g Mid swing with delayed knee extension.

Слабост екстензора у куку (мускуларна дистрофија)



Figure 15.7 Patient F: Hip extensor weakness (Muscular dystrophy).
Figure 15.7a Initial floor contact with the forefoot.

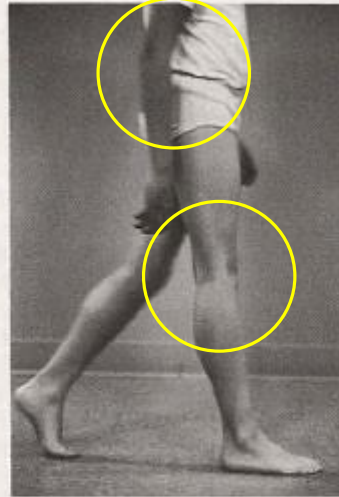


Figure 15.7b Loading response characterized by limb retraction (reduced hip flexion, extended knee, plantar flexed ankle).



Figure 15.7c Mid stance ankle rocker limited to elasticity of the plantar flexion contracture.

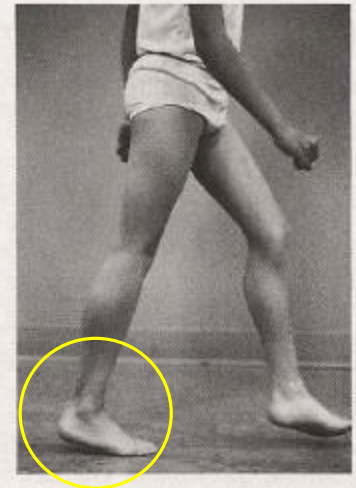


Figure 15.7d Terminal stance ankle plantar flexor stability allows a forefoot rocker. This, in turn, stabilizes the knee and hip.



Figure 15.7e Pre-swing mechanics are normal. Knee flexion may be slightly reduced.



Figure 15.7f Initial swing trailing tibia posture masks the excessive ankle plantar flexion. Floor clearance is accomplished by the knee flexion.



Figure 15.7g Mid swing displays the excessive ankle plantar flexion because the tibia is vertical. Toe clearance gained by excessive hip and knee flexion.



Figure 15.7h Standing posture is well balanced because the ankle plantar flexion contracture is stretched by the dorsiflexion body weight vector.

Слабост екстензора у куку и m.soleus (мијелодисплазија Л4)

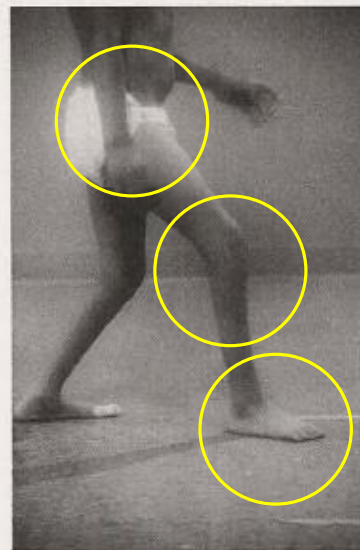


Figure 15.8 Patient G: Soleus and hip extensor weakness (L₄ Myelodysplasia).
Figure 15.8a Initial contact by the forefoot with excessive knee and hip flexion.



Figure 15.8b Loading response showing increased hip and knee flexion, the ankle is slightly less plantar flexed.

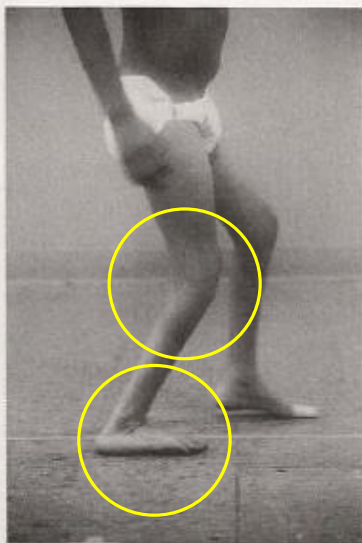


Figure 15.8c Mid stance has excessive ankle dorsiflexion and continued knee flexion.

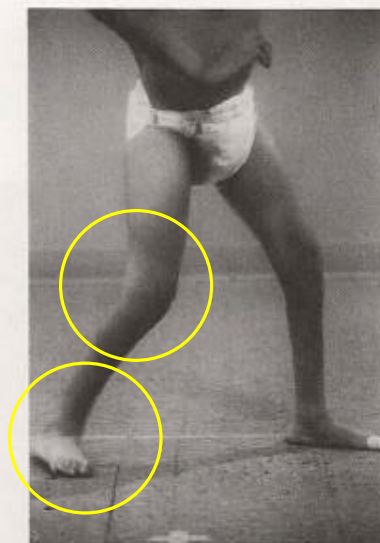


Figure 15.8d Terminal stance displays extreme dorsiflexion and additional knee flexion as the body approaches the anterior margin of the supporting foot.



Figure 15.8e Pre-swing double limb support displays the amount of total body rotation used to gain step length.



Figure 15.8f Mid swing requires excessive hip flexion to lift the plantar flexed foot clear of the floor.

Слабост m.soleus (реуматоидни артритис)



Figure 15.9 Patient H: Soleus weakness (Rheumatoid Arthritis). Figure 15.9a Loading response with the vector posterior to the flexed knee and at the axis of ankle. Vertical line = the body weight vector.



Figure 15.9b Early mid stance showing increased knee flexion displaces the joint axis more anterior to the vector. Vertical line = the body weight vector.



Figure 15.9c Terminal stance with the base of the vector at mid foot, anterior to the dorsiflexed ankle and slightly posterior to the knee. Vertical line = the body weight vector.



Figure 15.9d Pre-swing includes a limited heel rise with the ankle dorsiflexed and inadequate knee flexion. The low level of the vector indicates only partial weight bearing. Vertical line = the body weight vector.



Figure 15.9e Initial swing with limited knee flexion and excessive ankle dorsiflexion.



Figure 15.9f Mid swing with excessive ankle dorsiflexion limiting the amount of hip and knee flexion needed for floor clearance.

Парализа m. tibialis anterior (повреда кичмене мождине)



Figure 15.10 Patient I: Anterior tibialis paralysis (spinal cord injury, cauda equina).
Figure 15.10a Terminal swing with excessive ankle plantar flexion and inadequate knee extension.

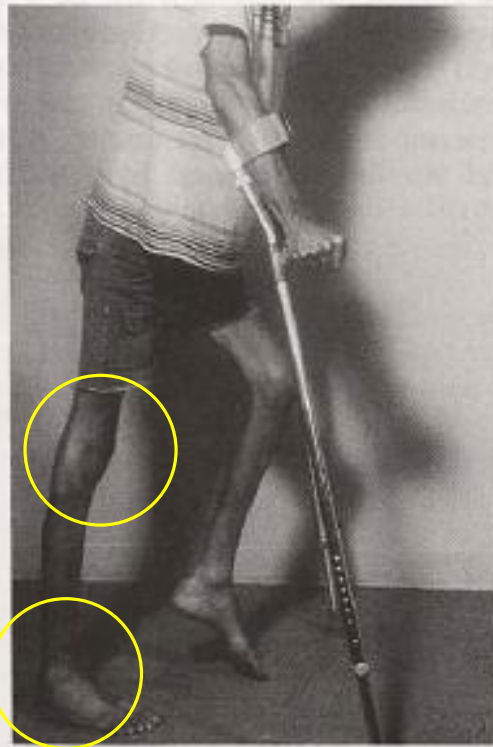


Figure 15.10b Mid stance shows mild ankle plantar flexion and knee hyperextension.



Figure 15.10c Pre-swing with a severe drop foot and no knee flexion to prepare for floor clearance.

Парализа абдуктора у куку (полиомијелитис и реуматоидни артритис)



Figure 15.11 Hip abductor paralysis limp (Poliomyelitis). Lateral trunk lean for abductor muscle loss. The body vector passes through the hip joint. Vertical line = body weight vector.

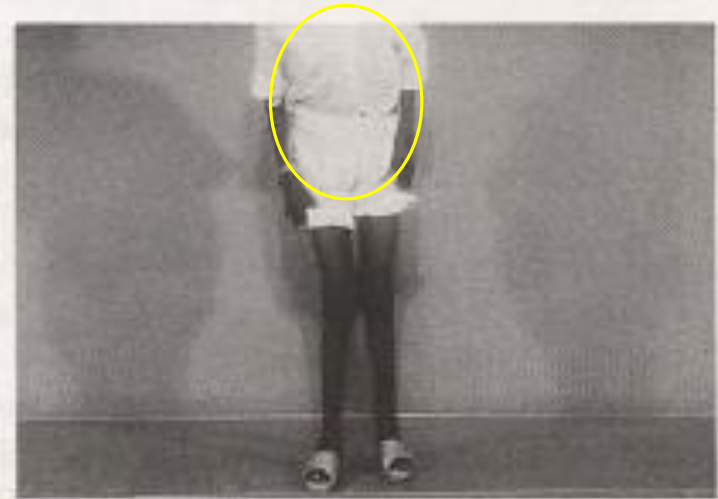


Figure 15.12 Hip abductor paralysis limp (Rheumatoid arthritis). Lateral trunk lean for gluteus medius inadequacy.

Потколена ампутација



Figure 15.13 Patient J: Below knee amputation.
Figure 15.13a Initial contact with normal limb alignment.



Figure 15.13b Loading response with excessive knee flexion and excessive ankle dorsiflexion.

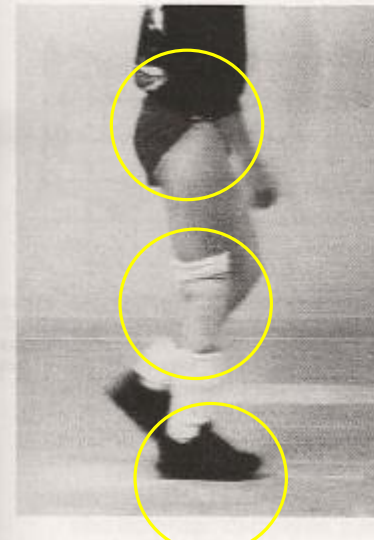


Figure 15.13c Mid stance with slight flexion at the knee and hip and ankle dorsiflexion.

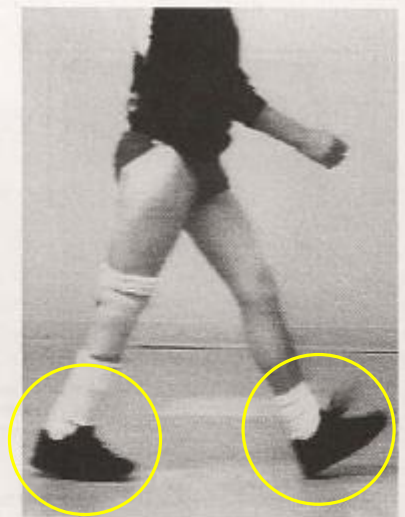


Figure 15.13d Terminal stance with a low heel rise and excessive ankle dorsiflexion provide good progression.



Figure 15.13e Pre-swing thigh advancement and ankle plantar flexion are less than normal, yet there is adequate knee flexion. This implies increased knee flexor muscle action.

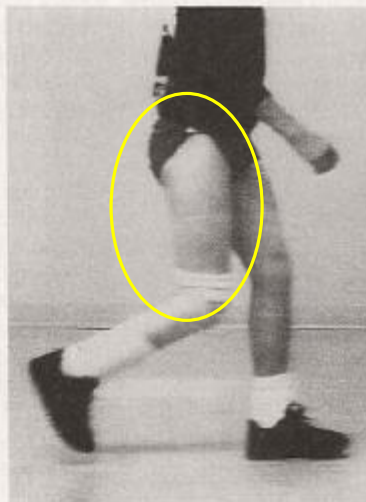


Figure 15.13f Initial swing showing normal knee flexion but limited thigh advancement.



Figure 15.13g Mid swing elevation of the foot is slightly excessive.

Хемиплегија – падајуће стопало



Figure 15.15 Patient K: Hemiplegia drop foot.
Figure 15.15a Terminal swing limb alignment for low heel contact. The cause is excessive ankle plantar flexion.



Figure 15.15b Terminal stance with a normal-appearing end of phase limb posture.

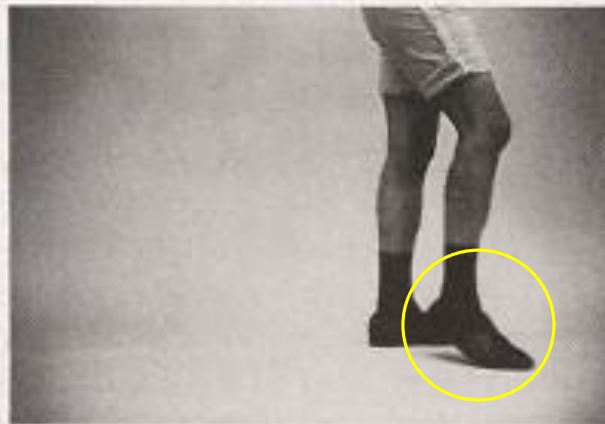


Figure 15.15c Mid swing toe drag resulting from excessive ankle plantar flexion with normal hip and knee flexion.

Хемиплегија – varus стопало



Figure 15.16a Patient L: Hemiplegic varus foot. Initial contact with the heel and fifth metatarsal. There is excessive knee flexion. The tibialis anterior tendon is prominent.



Figure 15.16b Loading response with total foot contact (heel, Mt5, Mt1). Tibia is vertical, knee and hip flexed.



Figure 15.16c Pre-swing foot flat contact (H, Mt5, Mt1). Ankle mildly dorsiflexed, knee slightly hyperextended.

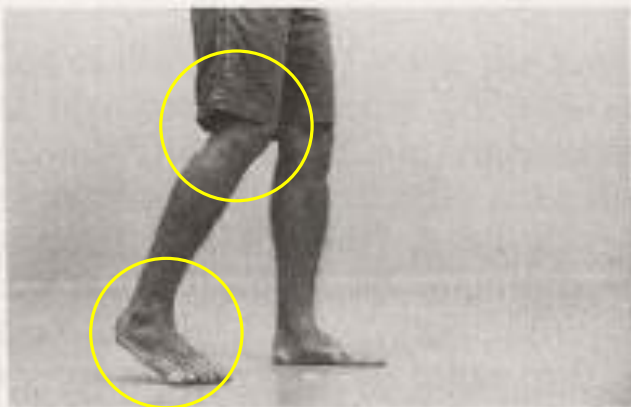


Figure 15.16d Initial swing foot inversion as flexor pattern is initiated. Knee incompletely flexed.



Figure 15.16e Mid swing with severe foot varus (inversion), prominent tibialis anterior tendon and drop of the lateral side of the foot. Knee flexion incomplete.



Figure 15.16f Anterior view of foot showing a drop of the lateral side. The tibialis anterior tendon is prominent but not the extensor digitorum longus and peroneus tertius. Toe clawing is by the short toe extensor tendons.

Хемиплегија – укочено колено и equinus корак

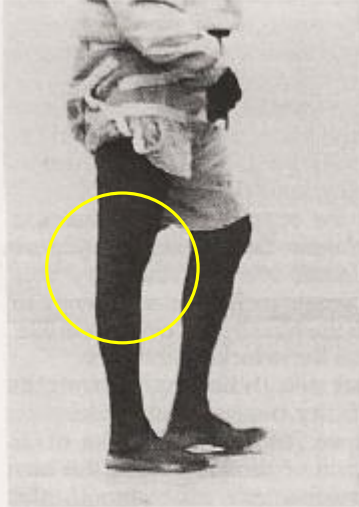
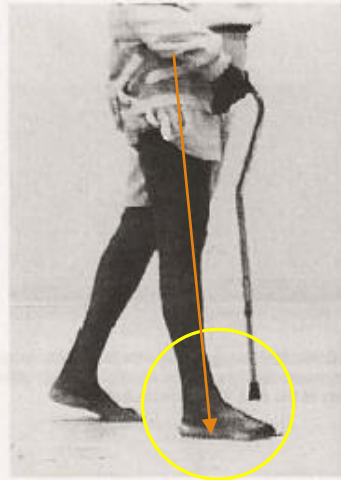


Figure 15.17 Patient M: Stance Equinus & Stiff Knee Gait (Hemiplegia).
Figure 15.17a Initial contact will be by the fifth metatarsal due to equinovarus of the foot combined with inadequate knee extension and hip flexion.

Figure 15.17b Loading response shows knee hyperextension, the ankle plantar flexed, flat foot contact and hip center over the foot.

Figure 15.17c Mid stance has continuing knee hyperextension while the ankle is in less plantar flexion with flat foot contact. The hip remains over the foot.

Figure 15.17d Late pre-swing displays the knee fully extended while the ankle is at neutral and heel moderately elevated. The thigh has trailing posture.

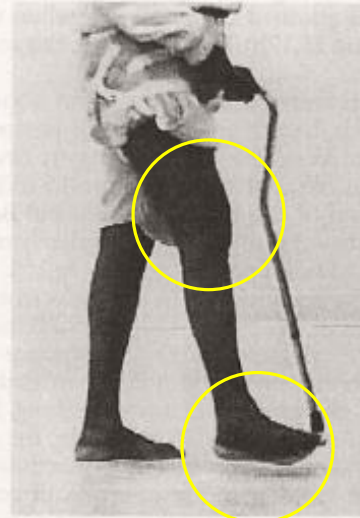
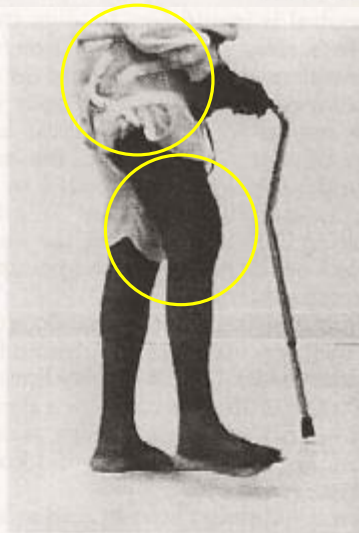


Figure 15.17e Initial swing begins with inadequate knee flexion, limited hip flexion and a toe drag. The ankle is in normal plantar flexion.

Figure 15.17f Mid swing hip and knee flexion are sufficient for the slightly equinovarus foot to clear the floor.

Figure 15.17g Terminal swing alignment of the foot is in greater plantar flexion while the knee is almost fully extended.

Хемиплегија – хиперекстензија колена и укоченост

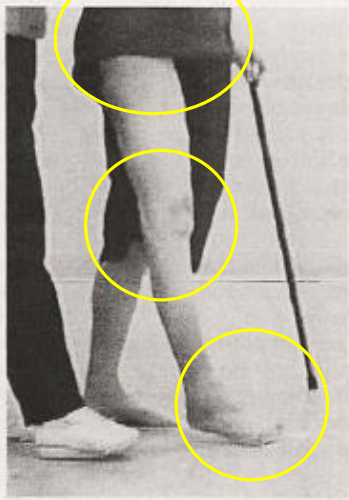


Figure 15.18 Patient N: Rigid equinus and hyperextension (Hemiplegia).

Figure 15.18a Initial contact with the forefoot. The foot is in equinovarus, knee hyperextended and hip flexion limited.

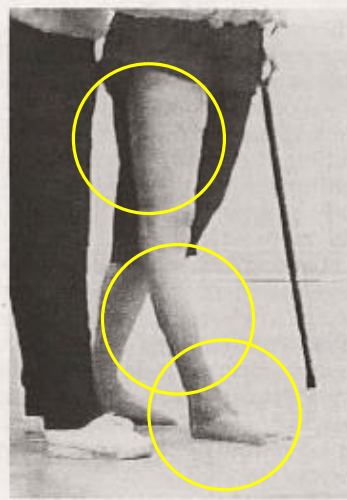


Figure 15.18b Loading response shows foot flat contact, persistent ankle plantar flexion and increased knee recurvatum. The femur as well as the tibia is retracted.



Figure 15.18c Mid stance ankle and knee position are unchanged and foot flat continues.



Figure 15.18d Pre-swing double limb support shows less knee hypertension from weight sharing. The other foot is opposite the reference foot.



Figure 15.18e Initial swing motion is equivalent to mid swing. Knee flexion is very inadequate, but the forward position of the limb allows floor clearance by the foot.

Ортроза - скочни зглоб



Figure 15.17 An orthosis (AFO) locking the ankle at neutral provides initial contact with the heel.



Figure 15.17k Loading response with the locked AFO causes increased knee flexion.



Figure 15.17l Mid stance AFO stabilization of the tibia in an erect posture does not prevent knee hyperextension.



Figure 15.17m Initial swing still has a toe drag despite the AFO because knee flexion is very inadequate.

Укочено колено (повреда кичмене мождине)



Figure 15.19 Patient O: Stiff knee gait (Spinal Cord Injury).
Figure 15.19a Initial contact by the heel with normal limb alignment.



Figure 15.19b Loading response lacks knee flexion. Limb position, otherwise, appears normal.



Figure 15.19c Terminal stance has a continuing heel contact. The ankle is dorsiflexed, knee extended. Step length is shortened by the body center remaining over the foot.



Figure 15.19d Pre-swing lacks knee flexion and the ankle is excessively dorsiflexed. There is a good heel rise and a trailing thigh.



Figure 15.19e Initial swing knee flexion is very limited and the ankle is dorsiflexed to neutral (excessive). Contralateral trunk lean assists floor clearance.

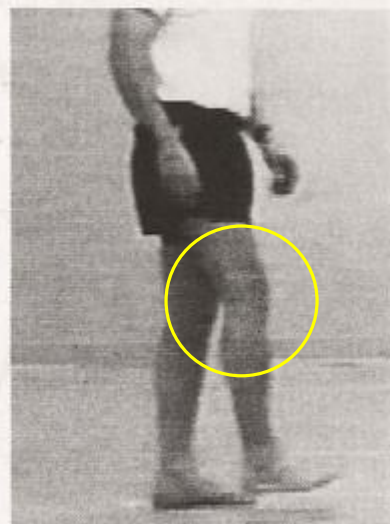


Figure 15.19f Mid swing knee flexion is inadequate (less than hip flexion).

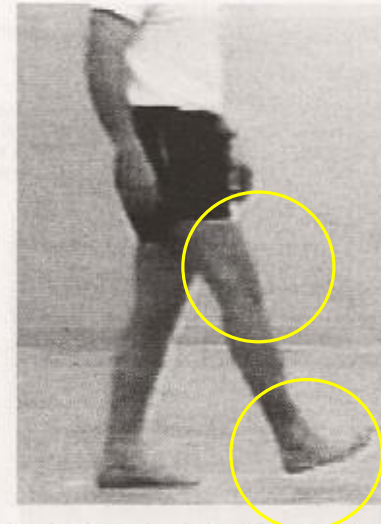


Figure 15.19g Terminal swing limb posture is normal except for slight knee flexion. The foot is higher than normal because the other limb has not rolled the body forward.

Диплегија – церебрална парализа

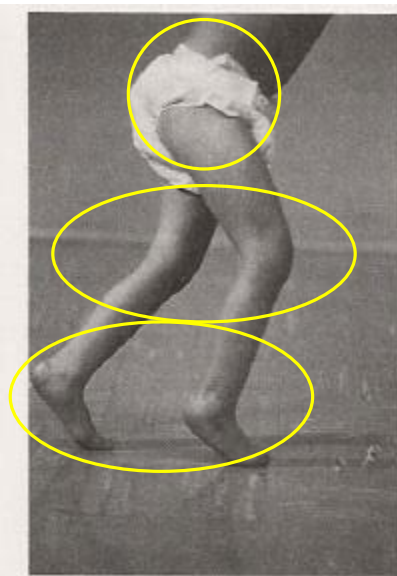


Figure 15.20 "Typical" Cerebral Palsy diplegia.
Figure 15.20a Loading response with bilateral excessive ankle plantar flexion; inadequate knee extension, excessive hip flexion and anterior pelvic tilt.



Figure 15.20b Mid stance excessive knee flexion is less severe. Excessive ankle plantar flexion and the anterior pelvic tilt persist.



Figure 15.20c Terminal stance shows continuing severely excessive ankle plantar flexion. Apparent ankle plantar flexion is reduced by foot eversion.

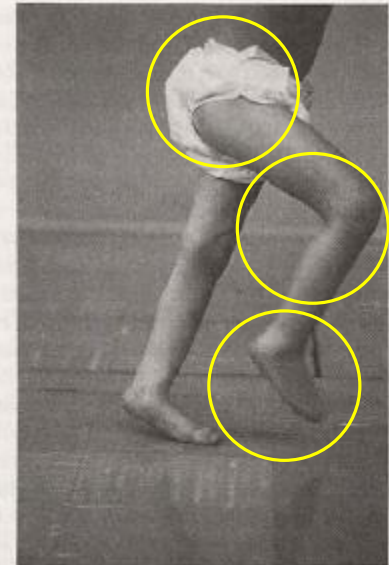


Figure 15.20d Mid swing shows excessive plantar flexion as a continuous deviation. Hip and knee flexion are excessive and greater than is needed for floor clearance. The ankle did not join the flexor pattern.

Диплегија – церебрална парализа – спастична хиперекстензија



Figure 15.23 Patient R: Spastic hyperextension (Cerebral Palsy diplegia).
Figure 15.23a Initial contact by the forefoot with the ankle plantar flexed, knee flexed.



Figure 15.23b Loading response is knee extension following foot flat contact with ankle plantar flexion.



Figure 15.23c Mid stance shows knee hyperextension with excessive ankle plantar flexion and premature heel rise.

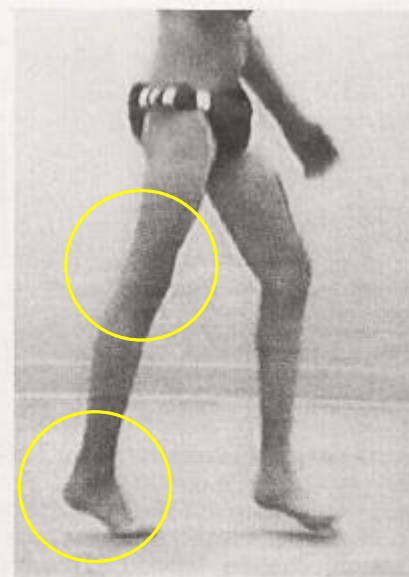


Figure 15.23d Terminal stance with a fully extended knee, excessive ankle plantar flexion and excessive heel rise. Thigh has a trailing alignment. The other limb also has excessive ankle plantar flexion.

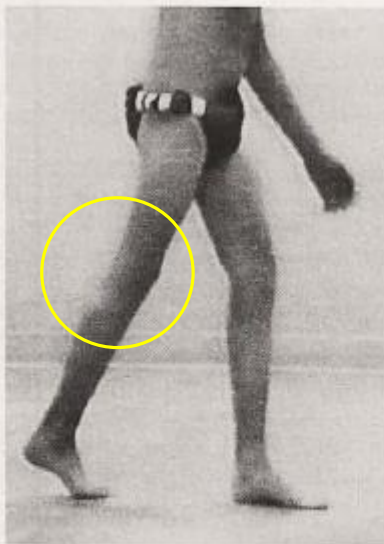


Figure 15.23e Pre-swing lacks knee flexion. Heel rise persists while ankle is only mildly plantar flexed. Weight appears to be primarily on the other foot (which now is plantigrade).

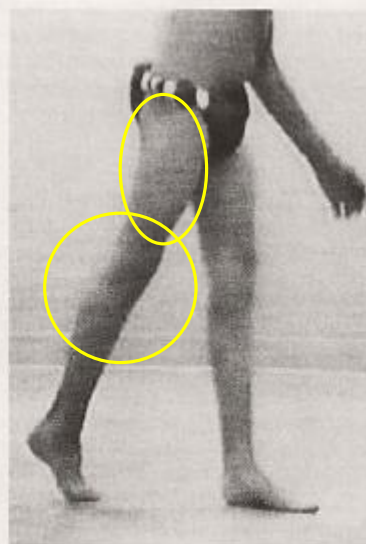


Figure 15.23f Initial swing totally lacks knee flexion and thigh advancement. The ankle is excess plantar flexed, and there is a toe drag.



Figure 15.23g Mid swing hip and knee flexion are equal and not excessive. A toe drag from the plantar flexed ankle is avoided by contralateral vaulting.