

Yürüyü , tanımı, parametreleri ve analiz metotları (devamı)

3. hafta



Prof.Dr. Serap Alsancak
Ankara Üniversitesi

Kinematik analiz parametreleri

- 1) Spatial parametreler (Distance): Mesafe ile ilgili parametreler
- 2) Temporal parametreler (Time): Zamanla ilgili parametreler
- 3) Angular displasman: Açısal de i imler

Spatial parametreler

- 1) Adım uzunlu u (Step length)
- 2) Çift adım uzunlu u (Stride length)
- 3) Çift adım uzunlu u nun ekstremiter uzunlu l na oranı (Stride length/lower extremity length ratio)
- 4) Destek yüzeyi (Base of support)
- 5) Adım genişli i (Step veya stride width)
- 6) Ayak açısı (Foot angle)

Nasıl değerlendiriliriz ?

Spatial parametrelerin ölçüm yöntemleri

- 1) Step length: Bir topuğunun yere temas eden noktası ile diğer topuğunun yere temas eden noktası arasındaki mesafedir. Yaklaşık $= 70 \text{ cm} + 10 \text{ cm}$ 'dir.
- 2) Stride length: Bir topuğunun yere temas eden noktası ile aynı topuğunun yere temas eden noktası arasındaki mesafedir. Yaklaşık $= 150 \text{ cm} + 15 \text{ cm}$ 'dir. Bir yürüyüş periyodudur.
- 3) SL (Stride Length)/ LEL (Lower Extremity Length): Yaklaşık $= 1.7 \pm 0.12$ 'dir.

Ekstremitte uzunlu u: Trochanter major-lateral malleol arası mesafedir. Ekstremiteler arası kısalık farkı ise S AS ile yer mesafesidir.

4) Stride or step width: İki topuk orta noktası arasındaki horizontal mesafedir. $8 \text{ cm} \pm 3.5 \text{ cm} = 10 - 15 \text{ cm}$ 'dir.

5) BOS (Base of support): Vücudu destekleyen zemindeki alandır.

Bu alan longitudinal yönde her iki topuktan parmaklara uzanırken, horizontal yönde her iki aya ın yan kenarları arasında uzanır.

6) Foot angle: Topuk ortası ile 2.parmak arasında uzanan hat ile progresyon hattı arasındaki açıdır. $7^\circ - 10^\circ$ en fazla 20° 'dir.

Temporal parametreler

- 1) Adım süresi (Step time)
- 2) ki adım süresi (Stride time)
- 3) Stance faz süresi (Stance duration)
- 4) Swing faz süresi (Swing duration)
- 5) Swing/Stance oranı (Swing/Stance ratio)
- 6) Hız (Speed)
- 7) Kadans (Cadence)

Nasıl değerlendirebiliriz ?

Temporal parametrelerin ölçümü

1. Step time: Yaklaşık 0.8 sn
2. Stride time: Yaklaşık 1.6 sn
3. Stance duration: Ayağın yerle temasta olduğu süredir. Yaklaşık 0.6 sn'dir.
4. Swing duration: Ayağın havada olduğu, yerle temasta olmadığı süredir. Yaklaşık 0.4 sn'dir.

Temporal parametrelerin ölçümü

5. Swing/Stance ratio: Swing faz süresinin stance faz süresine oranı

6. Speed: Mesafe/Zaman

Erkeklerde: 89 metre/dak.

Kadınlarda: 74 metre/dak. (45 cm/sn)

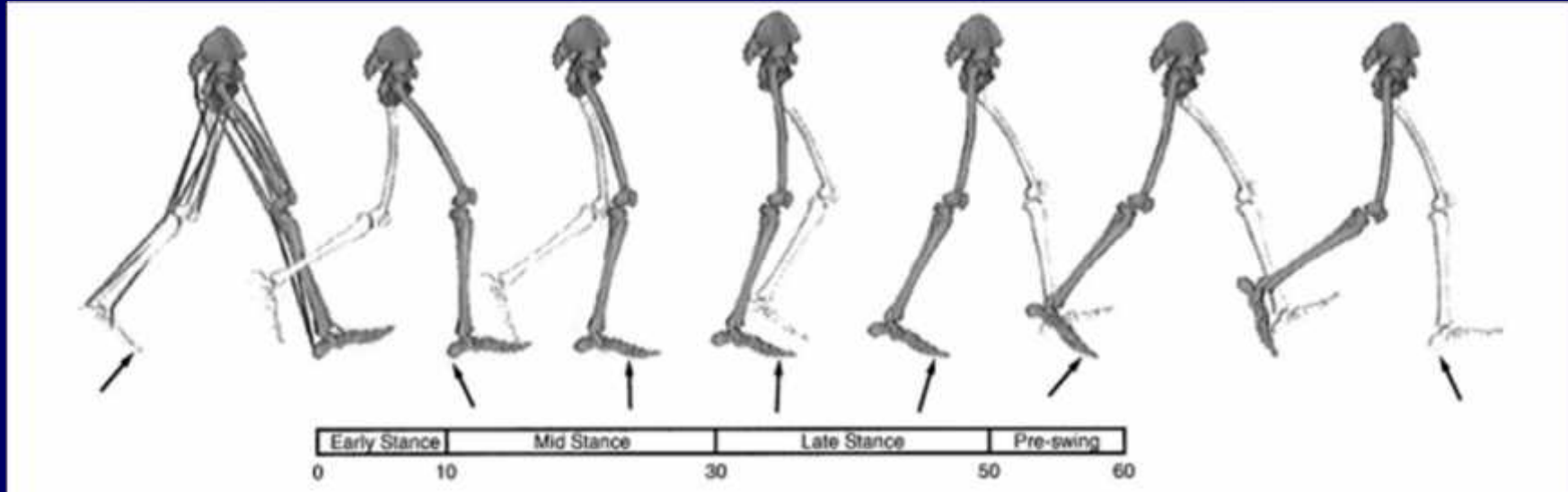
7. Cadence: Dakikadaki adımların sayısı (adım sayısı/dak).

Yava : 60 ve < adım/dak.

Orta: 80 – 90 adım/dak.

Hızlı: 120 > adım/dak.

Yürüyü peryodu ve sagital düzlemde hareket

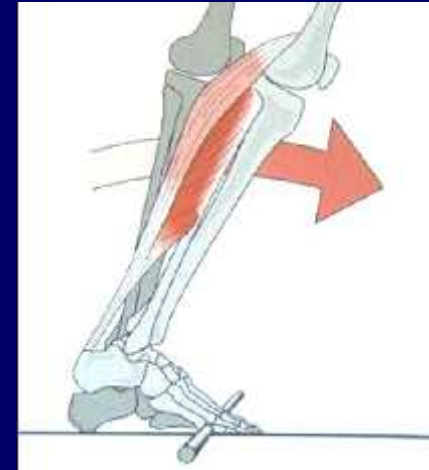
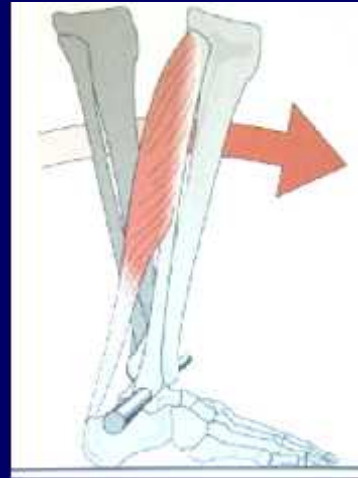
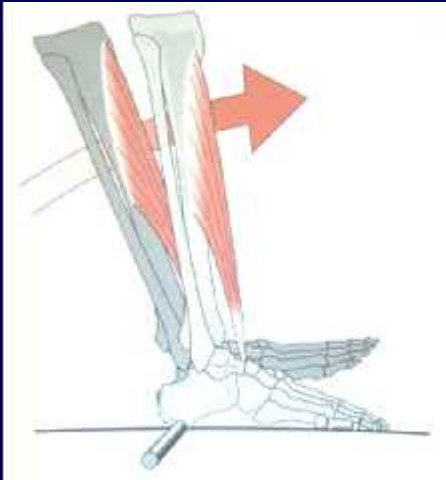


Neptune, RR, Kautz SA and Zajac FE. Contributions of the Individual Ankle Plantar Flexors to Support, Forward Progression and Swing Initiation during Walking. Science Direct. Elsevier, Nov. 2001. Web. Apr. 2012.

Ayak rocker'ları (Foot rockers)

- Foot rocker nedir ?
 - Topuk temasını takiben vücut a ırlı 1 ekstremitte üzerine yava yava gelmeye ba lar.
 - Calcaneus, Ayak bile i, MTP eklem, vücudun sorunsuz ilerlemesine izin veren ve salıncak veya yuvarlanma hareketini gerçekle tiren yapılardır.
- Yürüyü te 3 rocker:
 - Heel rocker (Topuk rocker'ı)
 - Ankle rocker (Ayak bile i rocker'ı)
 - Forefoot rocker (Ön ayak rocker'ı)

Ayak rocker'ları

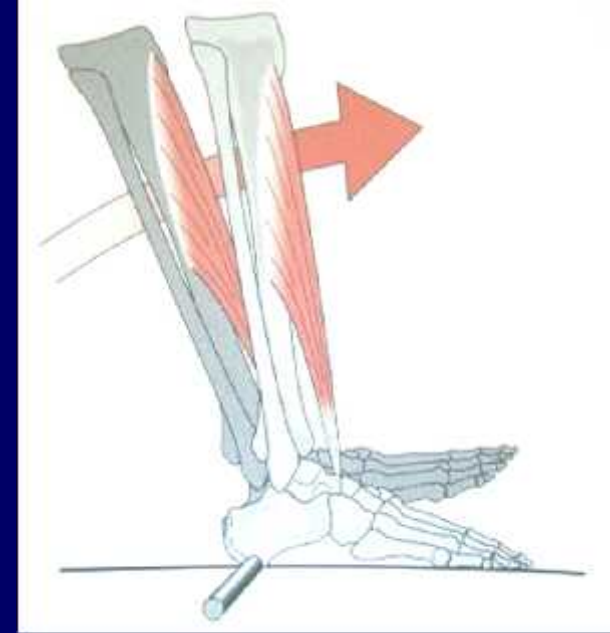


Topuk-ayak bile i-ön ayak rocker'ları
(Foot rockers: heel-ankle-forefoot rockers)

Topuk rocker'ı (Heel rocker)

Topuk teması-Taban teması arasında
(Initial contact- loading response) peryodunda

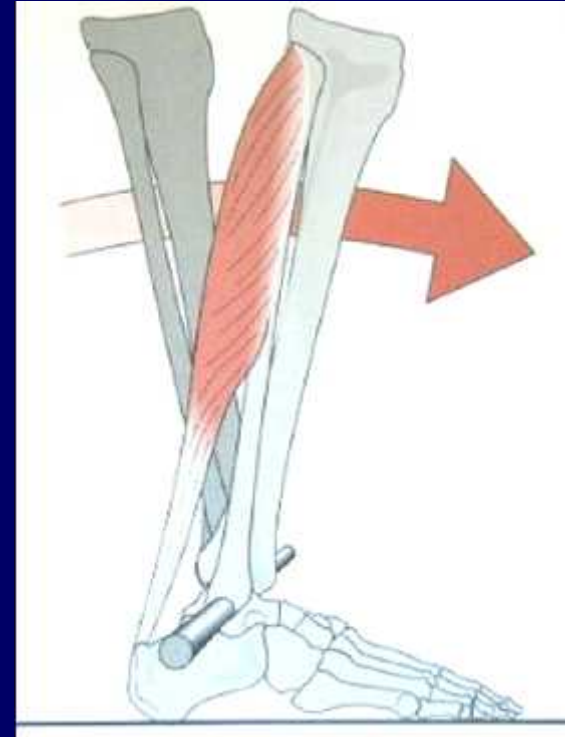
- Vücut a ırlı ı topuk vuru unu takiben ayak taban teması ile ekstremit e üzerine gelmeye ba ladı ında öne do ru olu an moment topuk rocker'ı tarafından korunur.
- Yer reaksiyon kuvveti ayak bile inin arkasında hareket eder ve plantar fleksiyon momenti olu turur.



Ayak bile i rocker'ı (Ankle rocker)

Mid stance esnasında

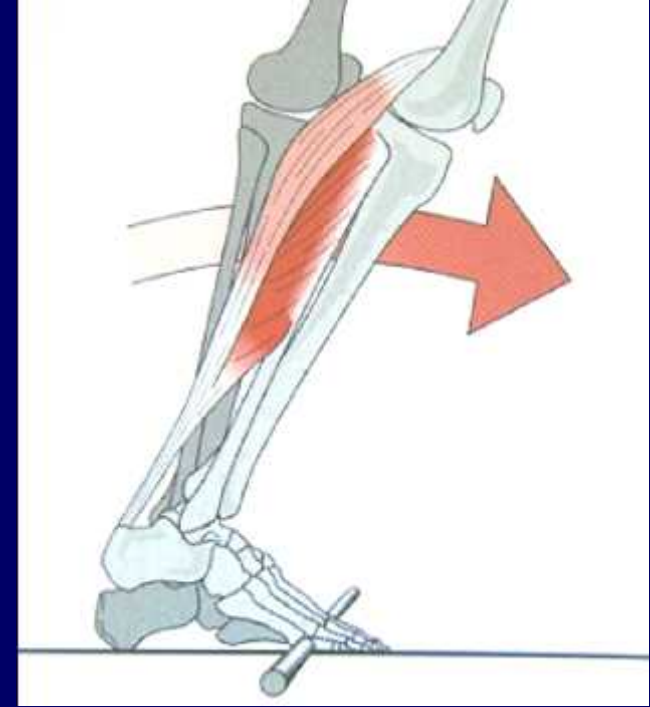
- Ayak tabanının yerle teması sa landı ında tibia ve fibula ileri do ru yönlenir.
- Ayak bile inin pasif dorsi fleksiyonu gerçekleşir



Ön ayak rocker'ı (Forefoot rocker)

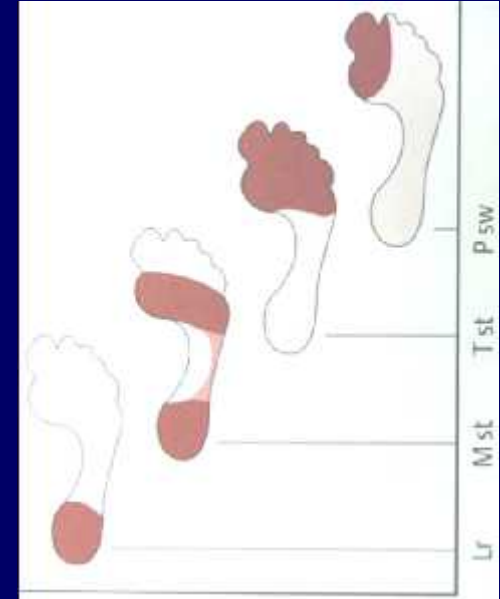
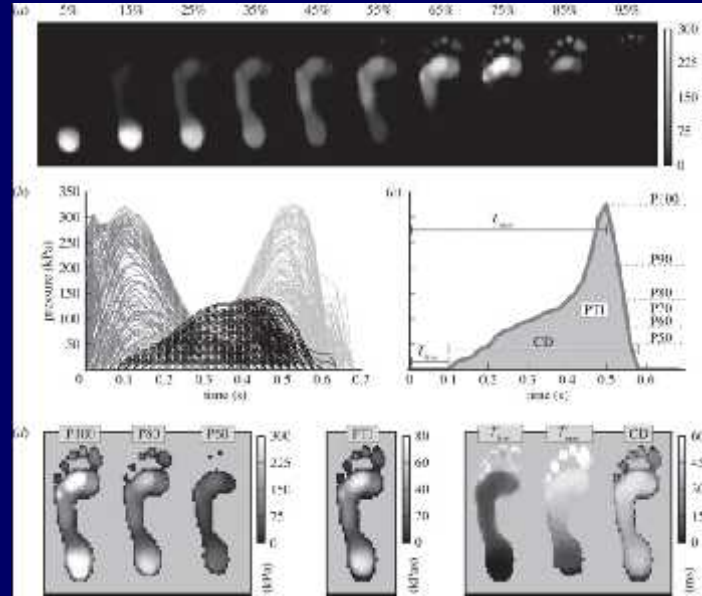
Terminal stance esnasında

- Vücudun metatars başlarına doğru kayması ve topun yükseldiğinde olur.
- Vücut ağırlığının ayak destek alanının önüne düşmesi ile tibia progresyonu ivme kazanır.



Foot contact patterns (Ayak temas paternleri)

Pataky TC, Mu T, Bosch K, et al: Gait recognition: Highly unique dynamic plantar pressure patterns among 104 individuals. J. R. Soc. Interface (2012) 9, 790–800.

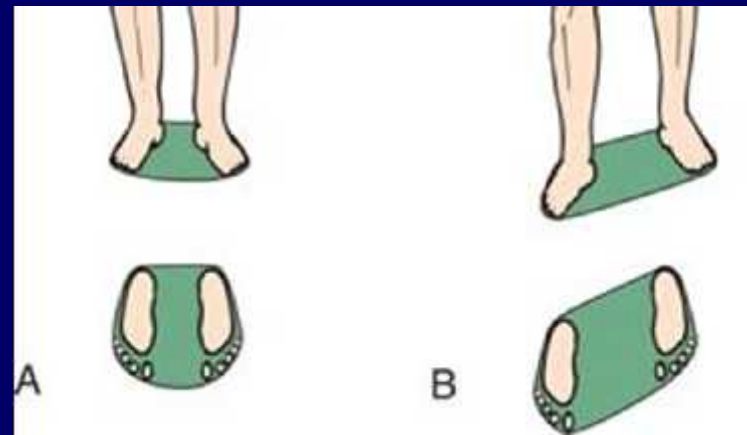
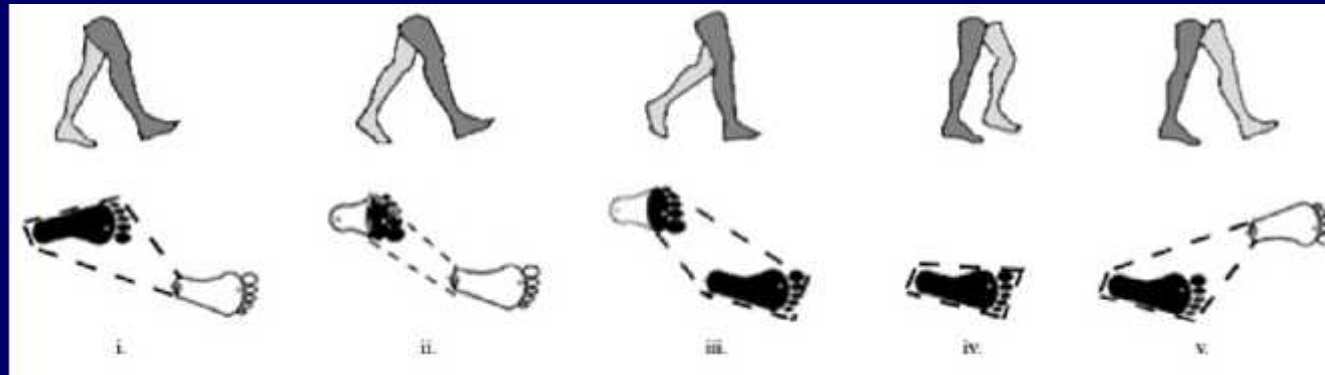


4 Rocker oldu u görü ü de yaygındır. Buna göre:

Topuk rockerı, Ayak bile i rockerı, Ön ayak rocker'ı, Parmak rocker'ı
(Heel rocker, Ankle rocker, Forefoot rocker ve Toe rocker) e rocker)

Aya ın 4 rocker'ını topuk temasından sallanma fazına dek olan süreçte sagittal düzlemde gözlemek mümkün.

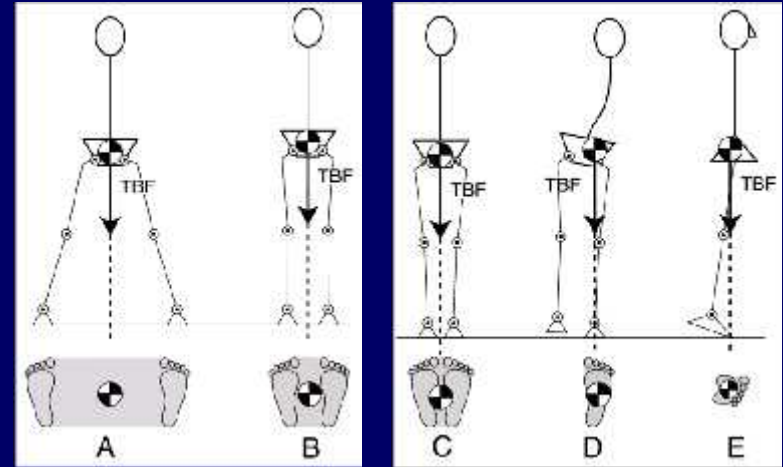
Destek yüzeyi (BOS: Base of Support)



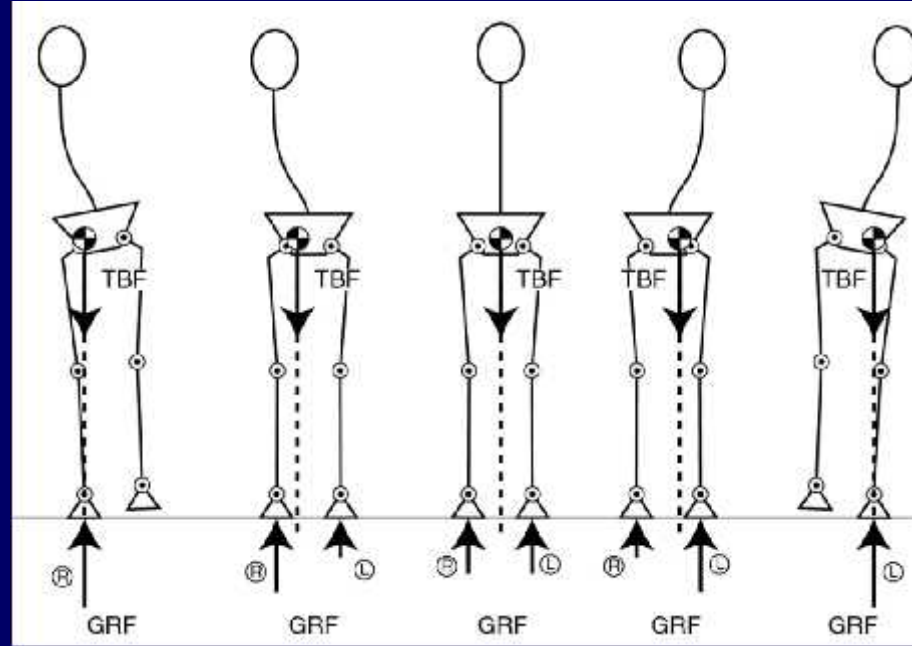
BOS

Geni destek yüzeyi ayakta duru ta büyük bir stabilite sa lar

- A - geni duru (wide stance)
- B - normal duru (normal stance)
- C - dar duru (narrow stance)
- D - tek duru (single stance)
- E - tek parmak duru u (toe stance)



Gövde lateral fleksiyonu



Ayak üzerine a ırlık aktarımına ba ılı yer reaksiyon kuvvetinde (GRF: Ground Reaction Force) frontal düzlemdeki de i im:

Üzerine a ırlık verilen tarafta pelvis a a ı dü erken columna vertebralis kar ı tarafa lateral fleksiyona gider ve GRF üzerine a ırlık verilen ekstremité tarafına kaymı ır. Her iki ayak üzerinde dengede duru ıtta GRF iki ayak ortasına dü er