

Çocuklarda Yürüme Gelişimi ve Yürüme Anormallikleri

Gelişimsel Kalça Displazisi

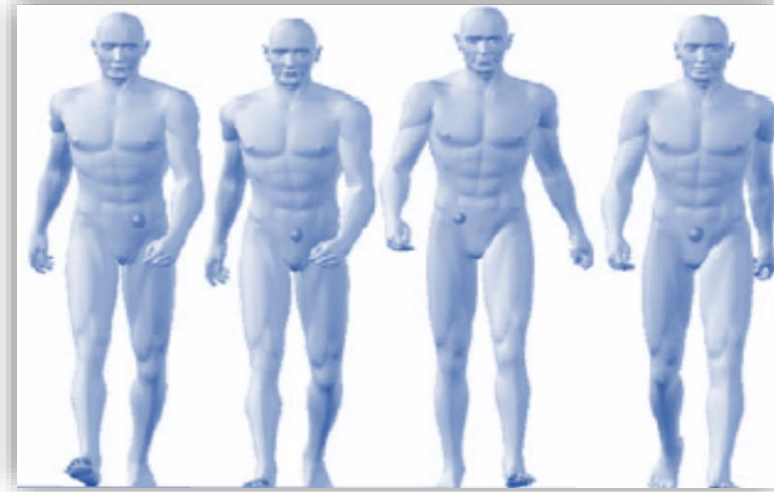
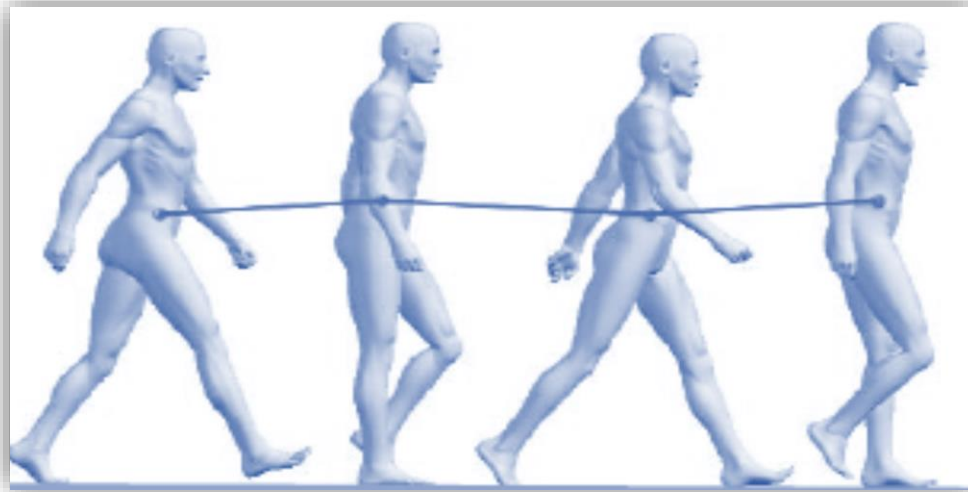
Op. Dr. Ozan Ali ERDAL

Çocuklarda Yürüme Gelişimi ve Yürüme Anormallikleri

Op. Dr. Ozan Ali ERDAL

Normal Yürüme

- Kontrollü düşme
- Gövdenin yer değiştirmesi
 - Tekrar eden karmaşık hareketler bütünü
 - Enerji tasarrufu
 - Denge



CLASSIC GAIT TERMINOLOGY:	Heel Strike	Foot Flat	Midstance	Heel Off	Toe-Off	Acceleration	Midswing	Deceleration
Rancho Los Amigos Terms NEW TERMINOLOGY	INITIAL CONTACT	LOADING RESPONSE	MID STANCE	TERMINAL STANCE	PRE-SWING	INITIAL SWING	MID SWING	TERMINAL SWING
	STANCE PHASE 60%					SWING PHASE 40%		
% OF TOTAL PHASE	0-2%	0-10%	10-30%	30-50%	50-60%	60-73%	73-87%	87-100%
ILIOPSOAS	inactive	inactive	inactive	concentric	concentric	concentric	concentric	inactive
GLUTEUS MAXIMUS	eccentric	inactive	inactive	inactive	inactive	inactive	inactive	inactive
GLUTEUS MEDIUS	eccentric	eccentric	eccentric	eccentric	inactive	inactive	inactive	inactive
HAMSTRINGS	eccentric	eccentric	inactive	inactive	inactive	eccentric	eccentric	eccentric
QUADRICEPS	eccentric	eccentric	inactive	inactive	eccentric	eccentric	inactive	inactive
PRETIBIAL MUSCLES	eccentric	eccentric	inactive	inactive	inactive	concentric	concentric	concentric
CALF MUSCLES	inactive	inactive	eccentric	concentric	concentric	inactive	inactive	inactive

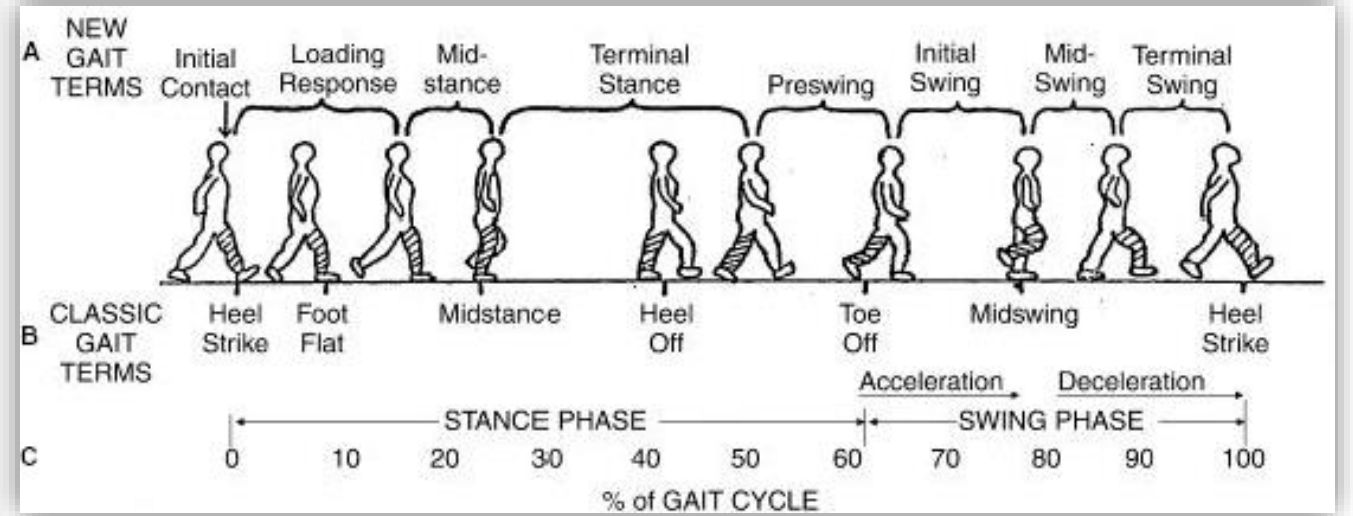
KEY:

INACTIVE

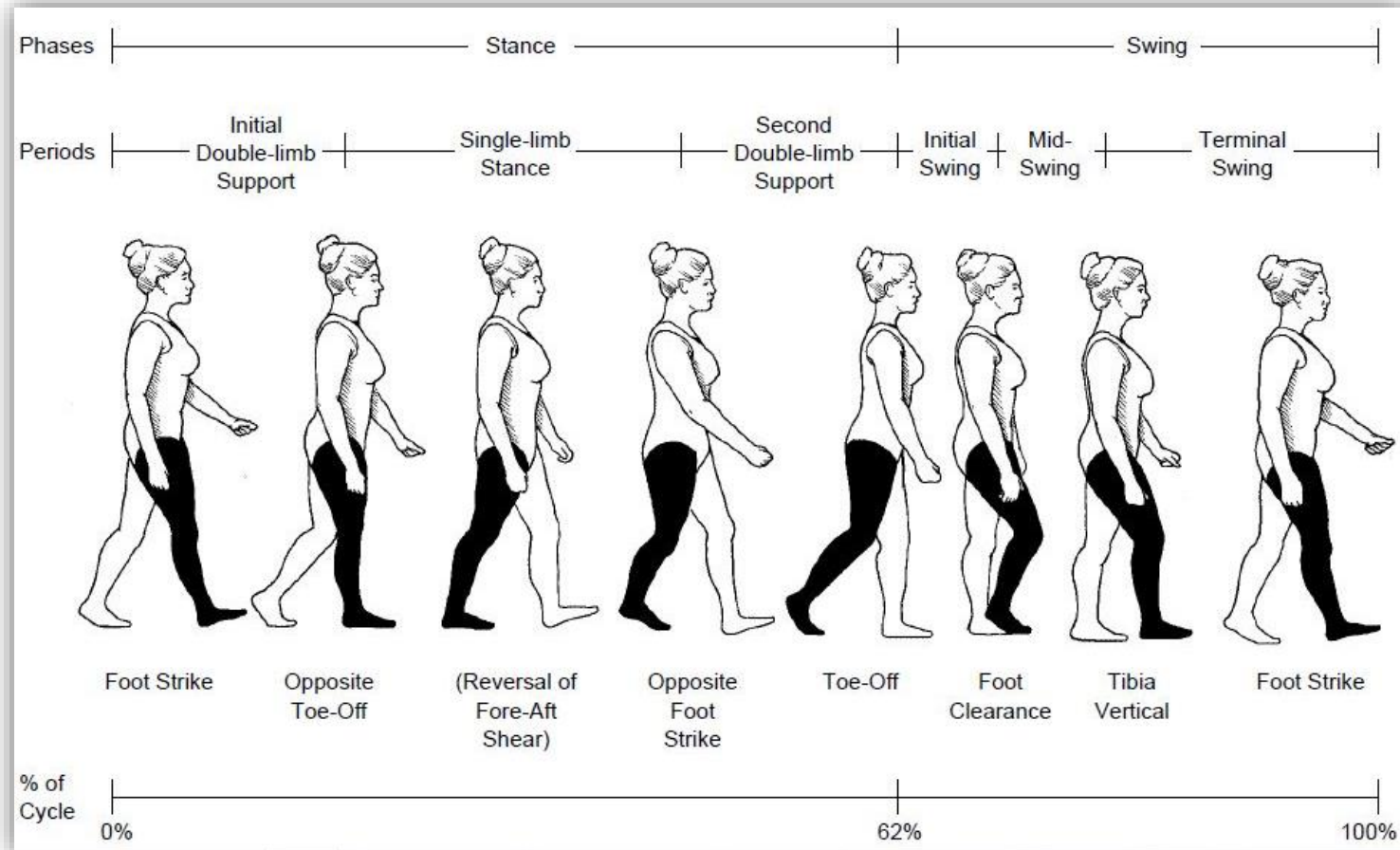
CONCENTRIC

ECCENTRIC

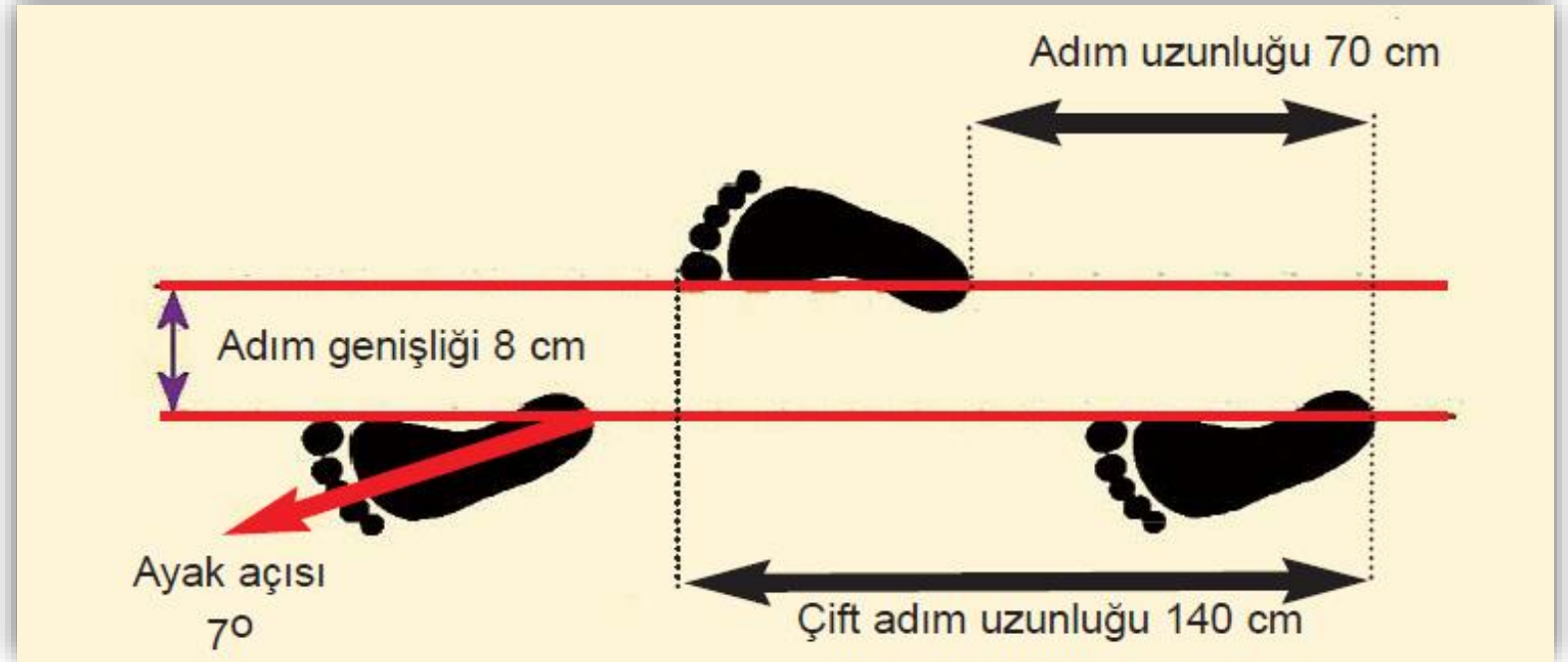
- Yürüme Siklusu
 - Aynı ayak ilk temas ile son temas arası (2 adım)
 - Duruş fazı – Salınım fazı
- Adım
 - Topuk teması – diğer taraf topuk teması



- Destek
 - Tek bacak desteği
 - Çift bacak desteği (her iki ayak da yer ile temasta)

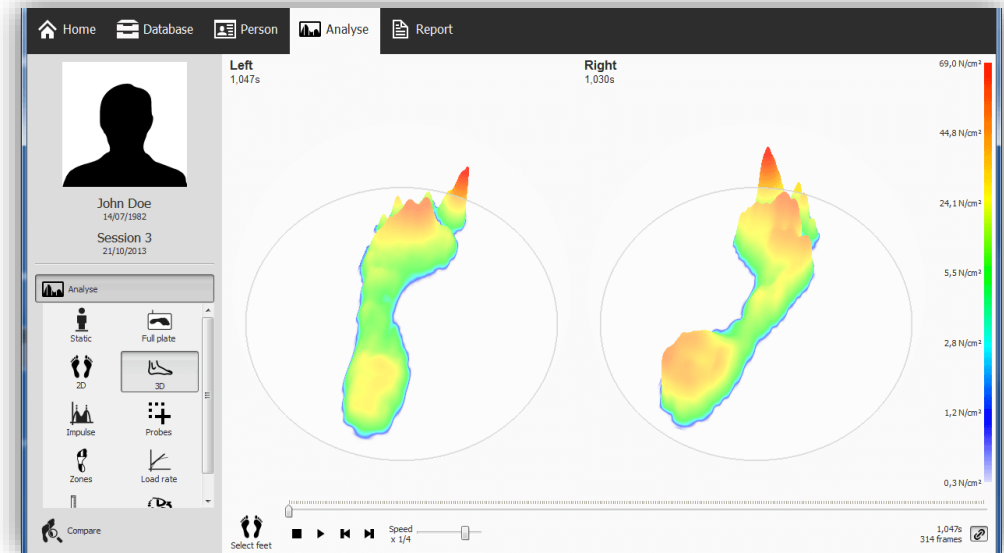
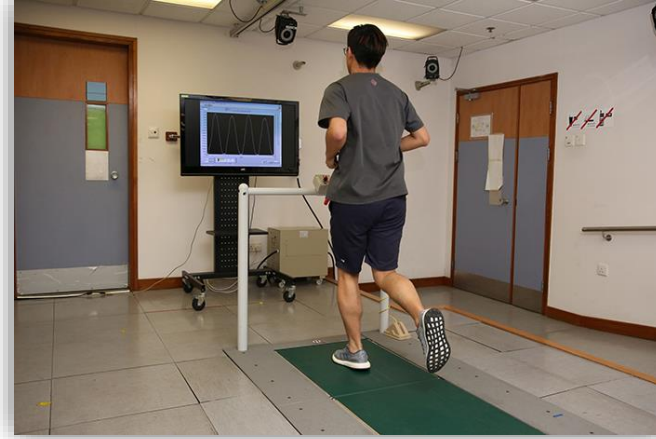


- Diğer bileşenler
 - Hız (cm/sn veya m/dk)
 - 114 cm/sn (7 yaş) – 100-110m/dk (8 yaş)
 - Kadans (adım/dk)
 - 143 (7 yaş) – 115 (8yaş)
 - Adım genişliği
 - 6,5 - 8 cm (7-8 yaş)
 - Adım mesafesi
 - İki adım mesafesi
 - 98-115 cm (8 yaş)
 - Ayak ilerleme açısı
 - -5° - 20°

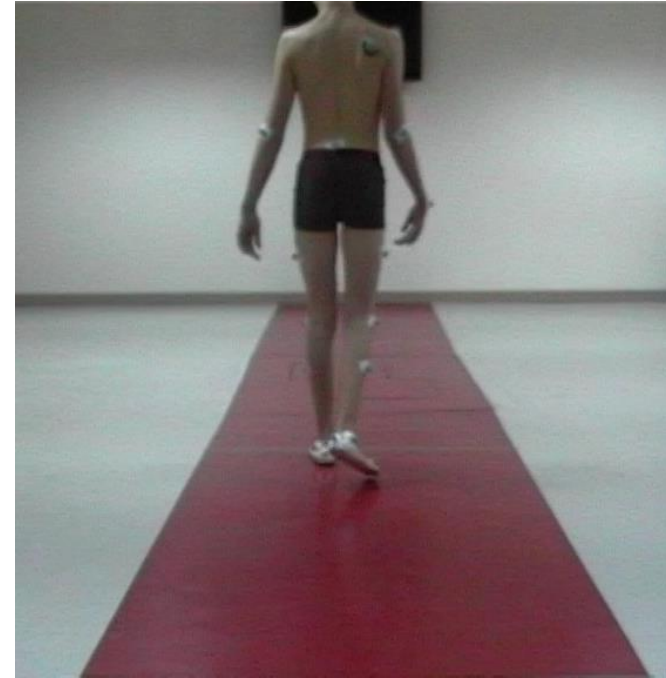


Yürüme Analizi

- Gözlemsel yürüme analizi
- Ayak basınç analizi (pedobarografi)



- 3 boyutlu / Bilgisayarlı Yürüme Analizi
 - Fizik muayene
 - Kinetik (kuvvetler, momentler)
 - Kinematik (3 planda da açıların değerlendirmesi)
 - Pedobarografi
 - Dinamik EMG
 - Video (gözlemsel)



Patient Name:	SERCAN DAMAR
I.D. #	
Test Date:	29/01/2016

Figure 1 displays a series of line graphs showing joint angles (Dorsiflexion, Flexion/Extension, Plantarflexion, Supination/Pronation, Internal/External Rotation) for Right (RHS) and Left (LHS) conditions. The graphs compare two data series: File (Solid) and Et Cycles. The Y-axis represents the angle in degrees, and the X-axis represents time in seconds. The graphs show that the Et Cycles data generally exhibits higher peak angles compared to the File (Solid) data across most conditions.

File (Solid)	Et Cycles	Et Cycle
BERCAN18	1	1

File (Dashed)	Et Cycles	Et Cycle
BERCAN18	1	1

File (Dotted)	Et Cycles	Et Cycle

Patient Name:	SERCAN DAMAR
I.D. #	
Test Date:	29/01/2016

Right (RHS to RHS) **Left (LHS to LHS)**

Medial/Lateral

File (Left) Rx Cycles Lx Cycle
 BERCAN18 1 1

Anterior/Posterior

File (Dashdot) Rx Cycles Lx Cycle
 BERCAN3 1 1

Longitudinal

File (Dashed) Rx Cycles Lx Cycle
 BERCAN3 1 1

Patient Name:	SERCAN DAMAR
I.D. #	
Test Date:	29/01/2016

Right (RHS to RHS)

Left (LHS to LHS)

Data Properties by Condition

File (bold)	Rt Cycles	Lt Cycles
BKRCAN18	1	1

Medial/Lateral

Anterior/Posterior

Longitudinal

File (Dashed)	Rt Cycles	Lt Cycles
BKRCAN18	1	1

File (Dotted)	Rt Cycles	Lt Cycles

Patient Name:	SERCAN DAMAR
I.D. #	
Test Date:	29/01/2016

Right (RHS to RHS) **Left (LHS to LHS)** **Data Properties by Condition**

Rotation

Shoulder Forward

Shoulder Trailing

Forward Lean

Anterior

Posterior

Lateral Flexion

Shoulder Up

Shoulder Down

File (Solid)	Rt Cycles	Lt Cycles
BERCAN18	1	1

File (Dashed)	Rt Cycles	Lt Cycles
BERCAN18	1	1

File (Dotted)	Rt Cycles	Lt Cycles

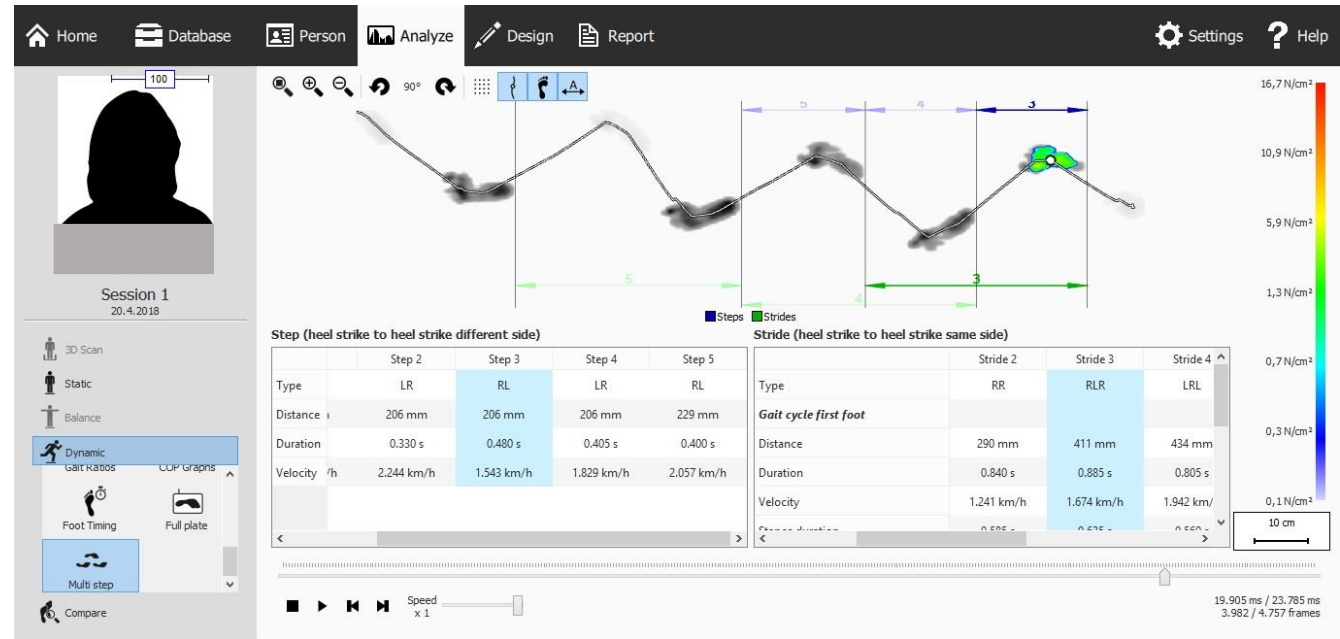
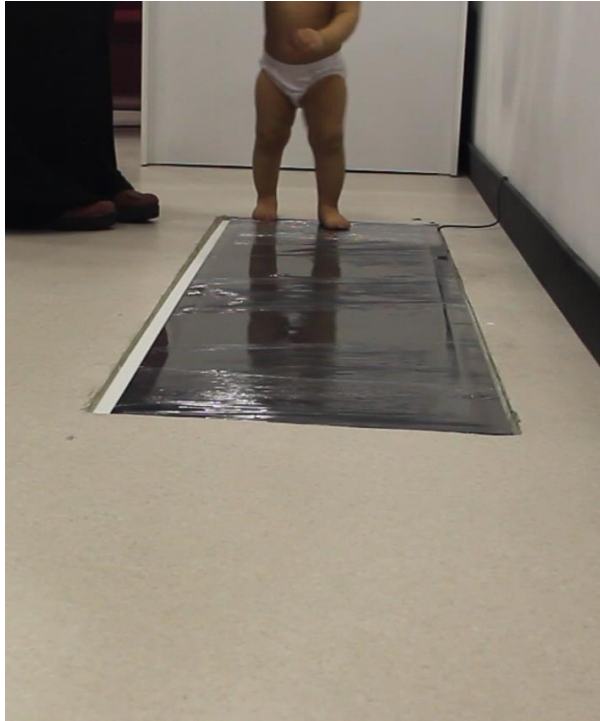
[illegible][illegible]

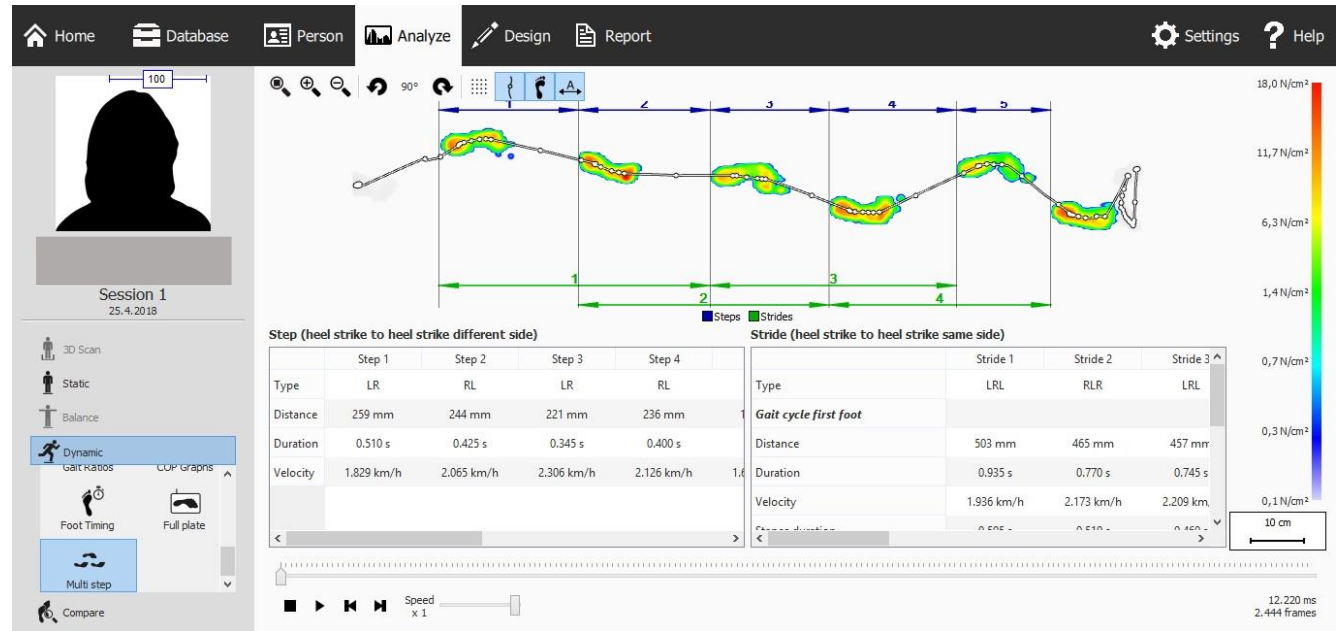
Yürüme Gelişimi

- Kaba motor gelişim
- 9 – 12 ay sıralama/destekle ayağa kalkma
- 12 – 16 ay desteksiz yürüme (9 – 18 ay WHO)
- 18 ay koşma
- Desteksiz merdiven çıkma 2 yaş, inme 4 yaş

- Desteksiz yürüme
 - Tecrübesiz adımlar
 - Geniş
 - Kısa
 - Yavaş
 - Gövde ve üst ekstremité koordinasyonu zayıf
 - Engel aşma yeteneği zayıf
- Tecrübeli yürüyen
 - Dar ve uzun adımlar, hızlı yürüyüş, kadans azalır
 - 18 ay
 - 3-6 ay yürüme tecrübesi
- Yetişkin tipi yürüyüş
 - 5-7 yaş

Age (years)	Cadence (steps/min)	Cycle time (s)	Stride length (m)	Speed (m/s)
1	127-223	0.54-0.94	0.29-0.58	0.32-0.96
1.5	126-212	0.57-0.95	0.33-0.66	0.39-1.03
2	125-201	0.60-0.96	0.37-0.73	0.45-1.09
2.5	124-190	0.63-0.97	0.42-0.81	0.52-1.16
3	123-188	0.64-0.98	0.46-0.89	0.58-1.22
3.5	122-186	0.65-0.98	0.50-0.96	0.65-1.29
4	121-184	0.65-0.99	0.54-1.04	0.67-1.32
5	119-180	0.67-1.01	0.59-1.10	0.71-1.37
6	117-176	0.68-1.03	0.64-1.16	0.75-1.43
7	115-172	0.70-1.04	0.69-1.22	0.80-1.48
8	113-169	0.71-1.06	0.75-1.30	0.82-1.50
9	111-166	0.72-1.08	0.82-1.37	0.83-1.53
10	109-162	0.74-1.10	0.88-1.45	0.85-1.55
11	107-159	0.75-1.12	0.92-1.49	0.86-1.57
12	105-156	0.77-1.14	0.96-1.54	0.88-1.60

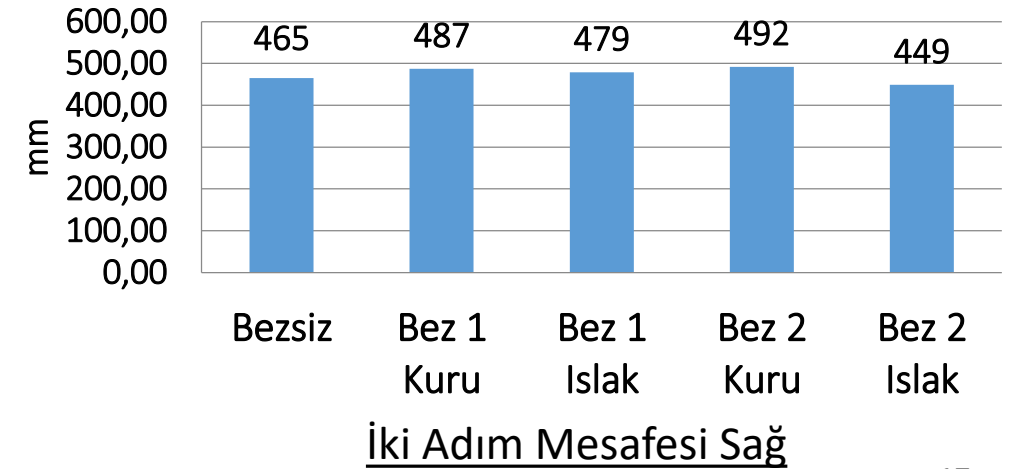
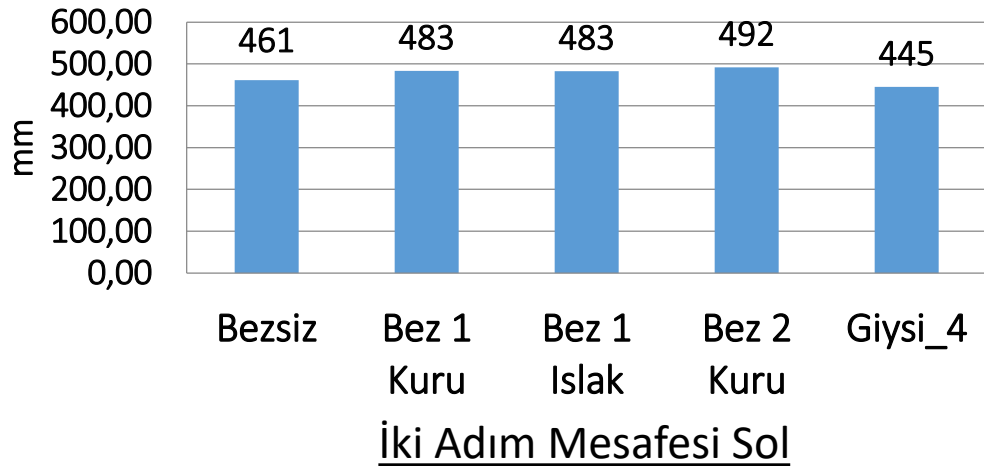
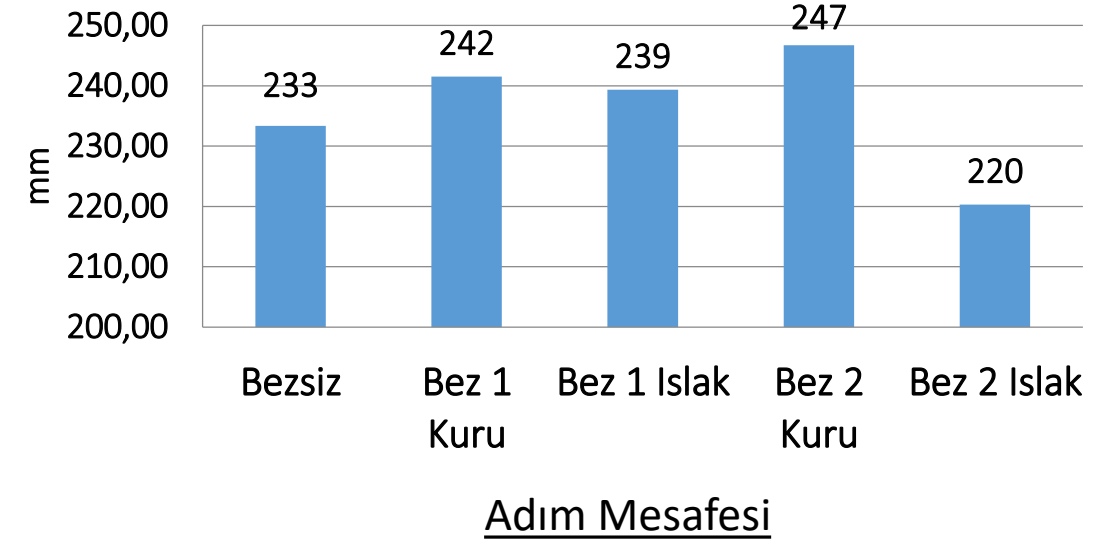
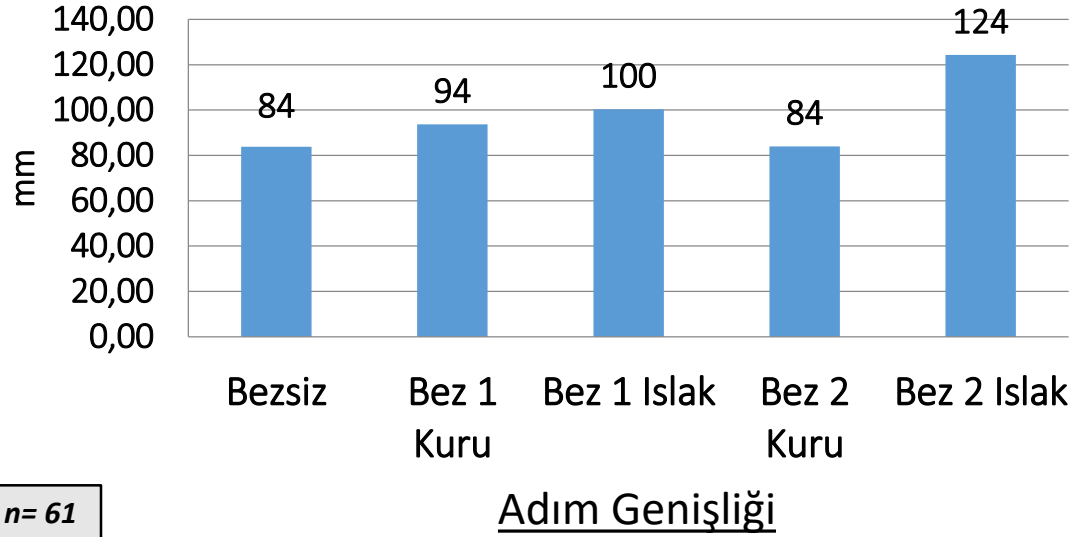




Modern Çocuk Bezlerinin Erken Dönem Yürümeye Etkileri (babysteps)

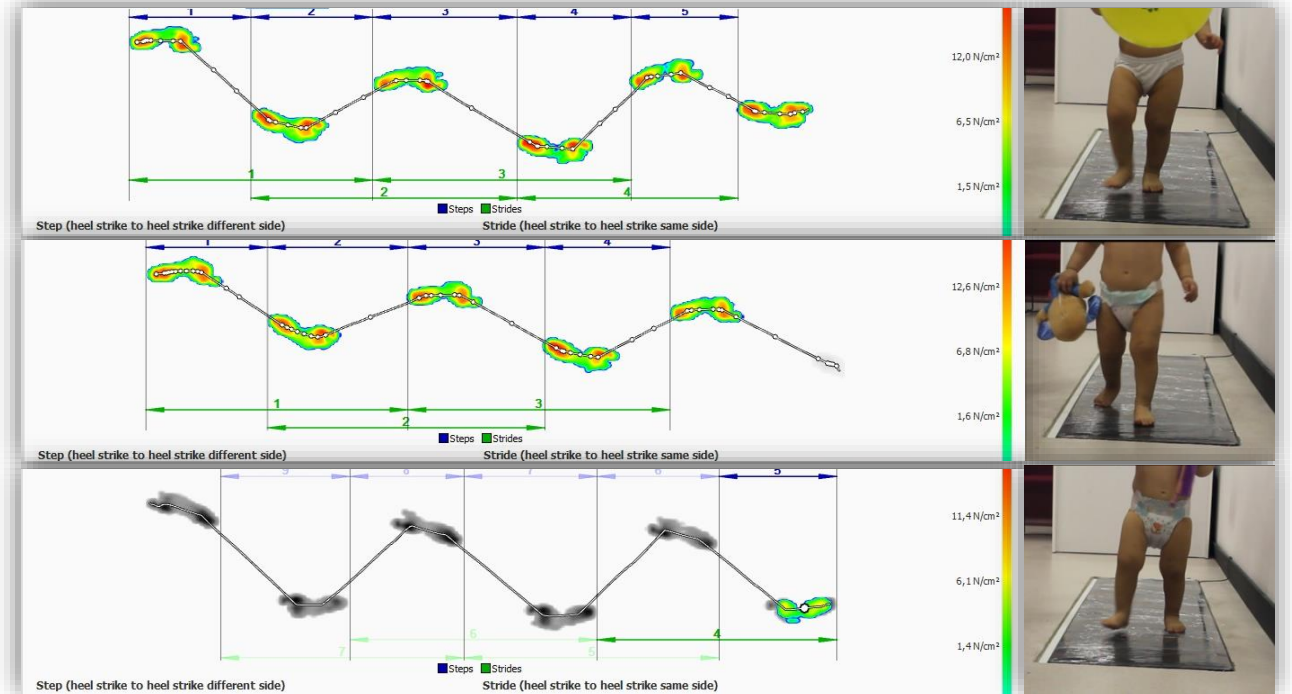
- Soru:
 - Modern bez tasarımlarının yürüme üzerine etkileri?
 - Bez ıslanması ile etki artıyor mu?
- 82 çocuk (sağlıklı, normal yürüyen)
 - 5 defa yürüme, en az 3 adım
 - Bezsiz, iki farklı tasarımda bezin kuru ve ıslak halleri
 - İki grup
 - 12-18 ay ve 18-24 ay, eşit dağılım
 - Kız çocuk ve erkek çocuk eşit dağılım

- Çalışma
 - « • Tasarı Hayat Kimya Ar-Ge ekibi ile birlikte
 - Ortopediatri Çocuk Ortopedi Akademisi
 - Bilgilendirilmiş onam, gönüllülük esası
- 1.5 m pedobarografi cihazı (footscan 9®)
 - Adım mesafesi, adım genişliği, iki adım mesafesi
 - Yürümede tecrübe/olgunluk, yürümeye etki
 - En az 3 adım
 - Ayrı çalışma grupları
 - Yürüme numaralandırmaları
- Tekrarlı ölçümler varyans analizi
 - 61 çocuk



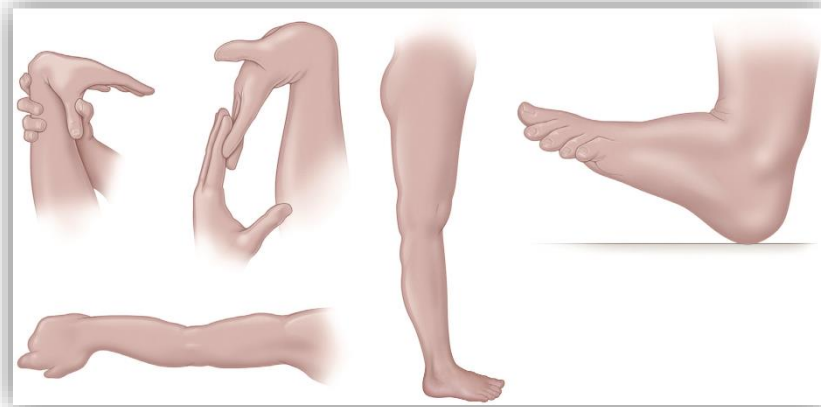
• Sonuç

- Modern bez tasarımları kuru halde yürüme üzerine olumsuz bir etkileri yok
- Islak halde
 - Daha az gelişmiş bir yürüme sergilenmesine yol açıyor
 - Etki bezin tasarımına bağlı olarak değişiklik göstermekte
 - Günde ortalama 23 saat kullanım
 - Uzun vadeli etki bilinmemektedir
 - Bezler çıkartıldığında
 - normal yürüyor!

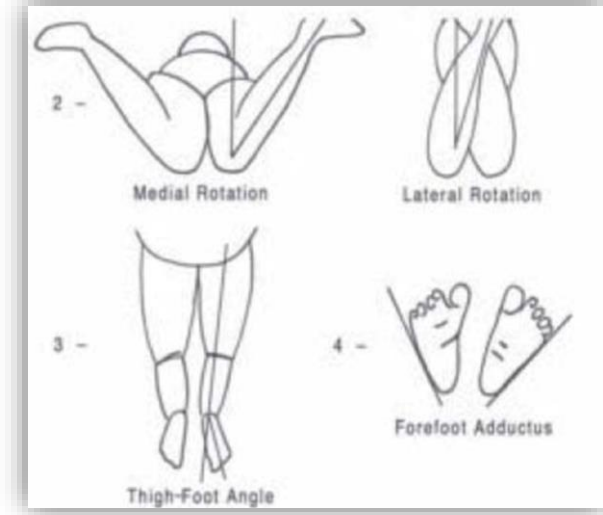
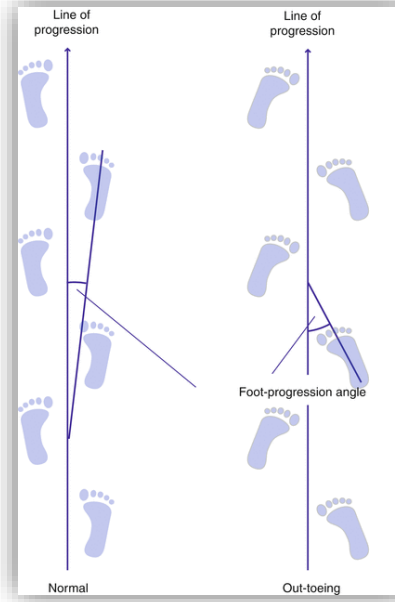


Fizyolojik Yürüme Farklılıkları

- Düz Taban görünümü (Esnek Düz Tabanlık)
 - Yürüme çağının başı
 - Kız çocuk
 - Ailesel bağ esnekliği
 - Yük etkisi
 - Hareketli TN eklem
 - 4 yaş gerileme
 - 7 yaş son hal

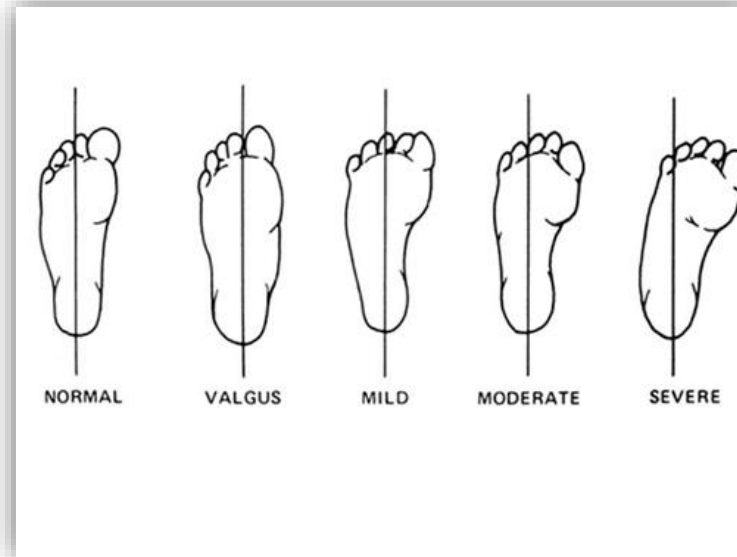


- İçe Dönük Basma
 - Ayak ilerleme açısı $>10^\circ$ intern
 - Rotasyonel profil
 - N: $-5^\circ - +20^\circ$
 - Metatarsus adduktus
 - Tibial torsiyon
 - Artmış femoral anteversiyon

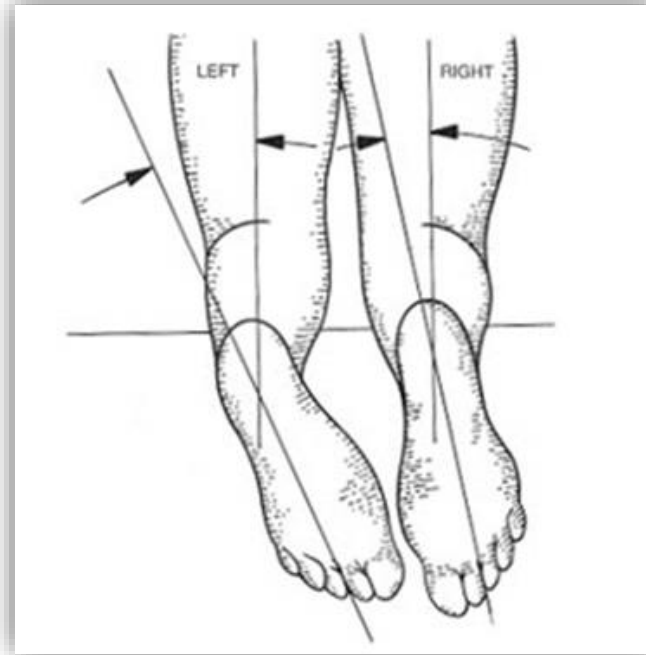


• Metatarsus Adduktus

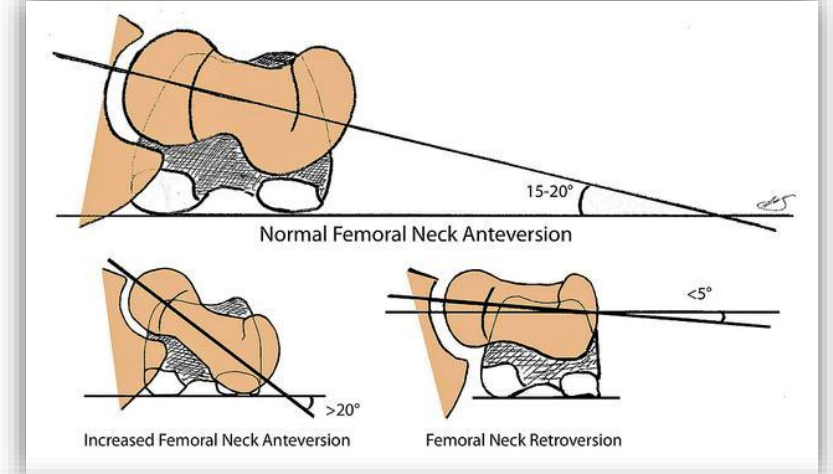
- < 1 yaş
- GKD!!
- 4 yaş geriler



- İnternal Tibial Torsiyon
 - 1-3 yaş
 - Uyluk ayak açısı $>10^\circ$ internal
 - Bebek: -5° ($-30, +20$)
 - 7-8 yaş : 10° external ($-5, +30$)
 - 4 yaş gerileme

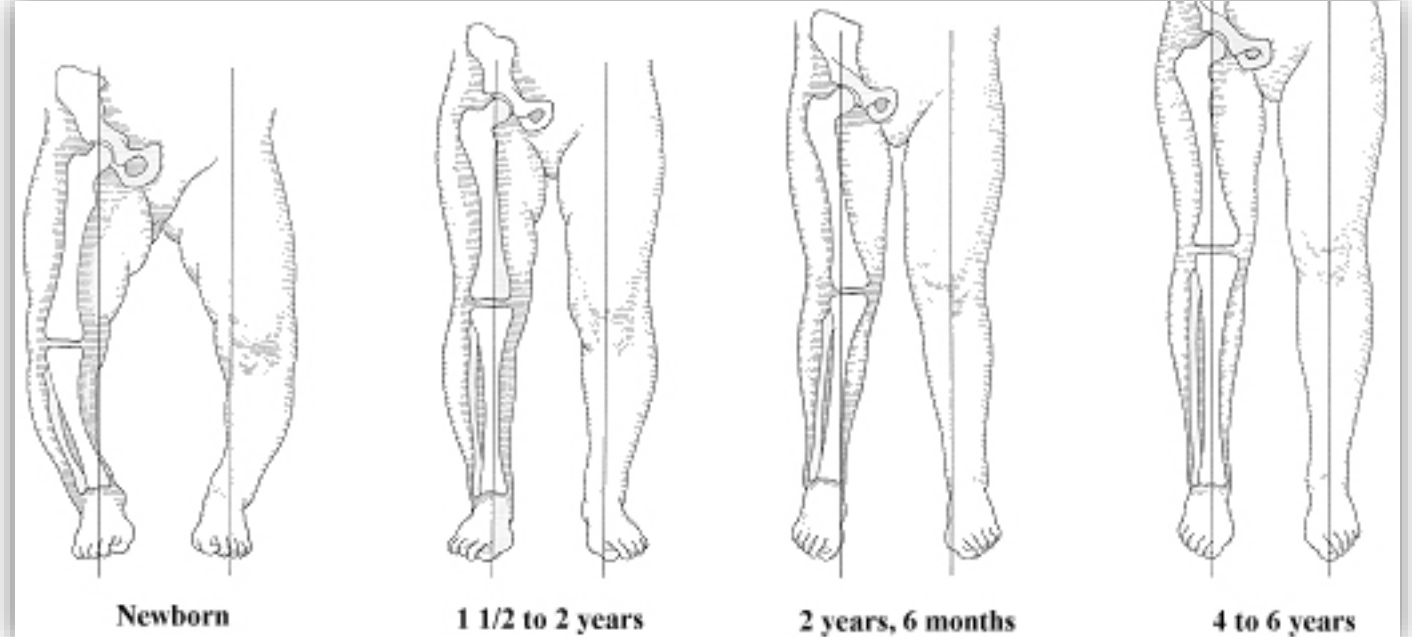


- Artmış Femoral Anteversiyon
 - $>70^\circ$ internal rotasyon; $<20^\circ$ eksternal rotasyon
 - 3-6 yaş
 - Kız çocuk
 - Ailesel yatkınlık
 - 10-12 yaş gerileme
 - GKD!!!
 - AV yenidoğanda $30-40^\circ$
 - 8 yaş ile 15°



- Genu Varum (parantez bacak)

- $<10^0$ açılanma
- <2 yaş normal
- 1,5 yaş nötral
- 3 yaş genu valgum
- 7 yaş normal fizyolojik valgus



Yürüme Patolojileri

- Düz Tabanlık !
 - Sert
 - Dirençli topuk valgus
 - Yükten bağımsız
 - Ağrı
 - Gelişme yok
 - Nasır
 - Asimetri
 - Tarsal koalisyon
 - Vertikal talus
 - Aksesuar navikula



- Genu Varum

- $>10^0$
- Gerileme yok
- Kısa boy
- Ağrı
- Asimetri
- Sistemik bulgular
- Diyafiz metafiz
- Metafiz deformitesi (gagalaşma)

- Blount
- Raşitizm
- İskelet displazileri
- Fizis hasarı
- OI



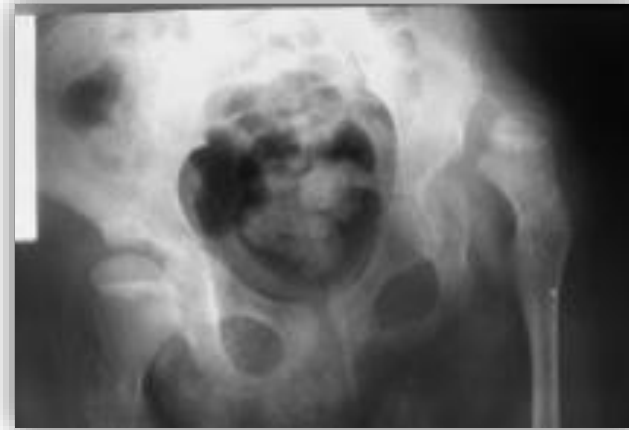
• Parmak Ucu Yürüme

- Habitüel?
- Riskli bebek
- Motor gelişim geriliği
- İstemli topuk basış yok
- Topuk basış + genu rekurvatum
- Nasır
- Erken topuk kalkış
- Otizm
 - İdiopatik kısa aşıl
 - Nörolojik (CP?)

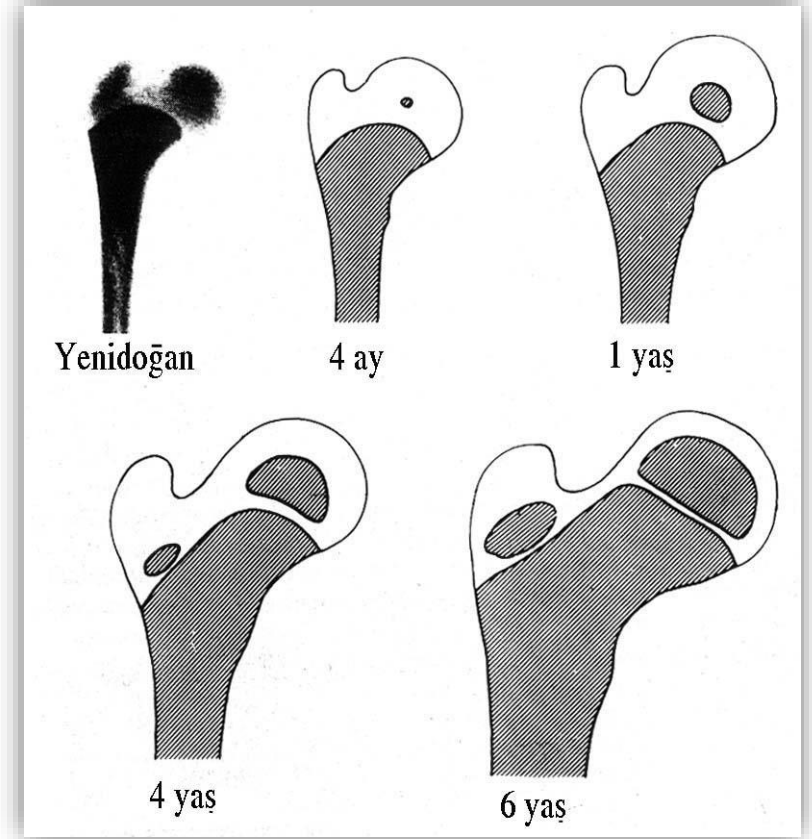
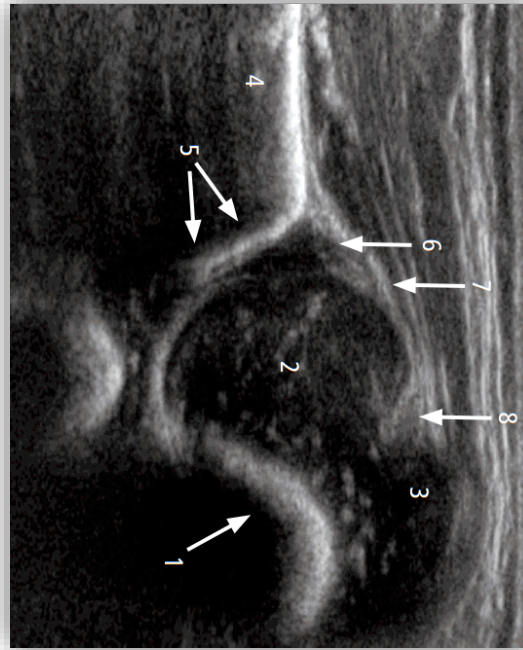


Gelişimsel Kalça Displazisi

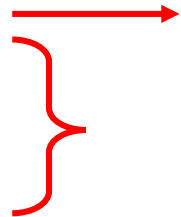
Op. Dr. Ozan Ali ERDAL



- Fetal ve yenidoğan asetabulum gelişimi
 - Yenidoğanda proksimal femur tamamen kıkırdak
 - Femur başı osifikasyon merkezi
 - 4-6 ay
 - Asetabulum şekil oluşumu
 - 8 yaş



GKD = femur başı ile asetabulum arasında bozulmuş ilişki

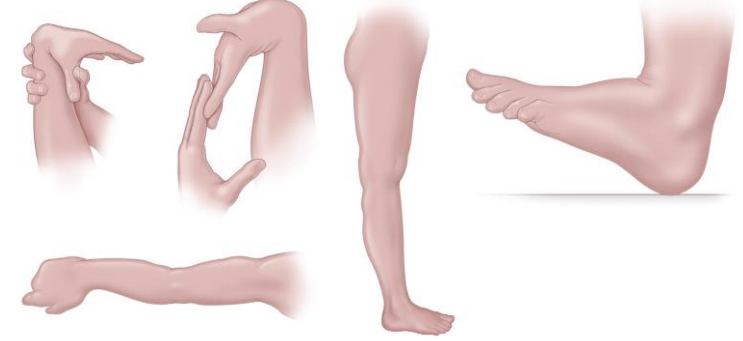
- Displazi
 - Subluksasyon
 - Dislokasyon
- 
- USG tarama
 - Klinik muayene
- «Doğuştan Kalça Çıkığı» tek başına yeterli değil. (1989)

İnsidans:

- Çıkık kalçalar : 1-1.5/1000 canlı doğum
- Displazi dahil tüm GKD insidansı: 0.1-5/100 canlı doğuma kadar (dünyada)
- TÜİK: tarama (muayene ve USG) %85.9 (kentsel %88, kırsal %81)
 - 2012 canlı doğum sayısı:1.279.864;
 - taranmamış 180.000 bebek
 - GKD insidansı ülkemizde yaklaşık %1:
 - 1800 yeni atlanmış GKD

Etiyoloji

- %60 vakada bilinen risk faktörü yok
(Mekanik yapısal faktörler, Genetik etki, Mekanik çevresel faktörler)
- Ligaman laksitesi
 - Ailesel ligamentöz laksite
 - Relaksin, kadın (4:1)
 - Bağ dokusu anormalliği (collagen III/I oranı daha fazla)
- Genetik
 - Asyalı ve siyahi ırkta az, yerli Amerikalılar ve beyaz ırk
 - Tek yumurta ikizlerinde %34 birliktelik
 - Navajo yerlilerinde GKD + ailelerde 5x risk



- Prenatal pozisyon
 - Makat pozisyonunda geliş (özellikle saf makat geliş, %20),
 - ilk çocuk, oligohidramnios, ikiz (intrauterine crowding/moulded baby)
 - metatarsus adduktus %10, tortikolis %15-20, PEV %10
 - Anne sakrumuna dayanarak lateral fleksiyonda duruş (sol taraf)



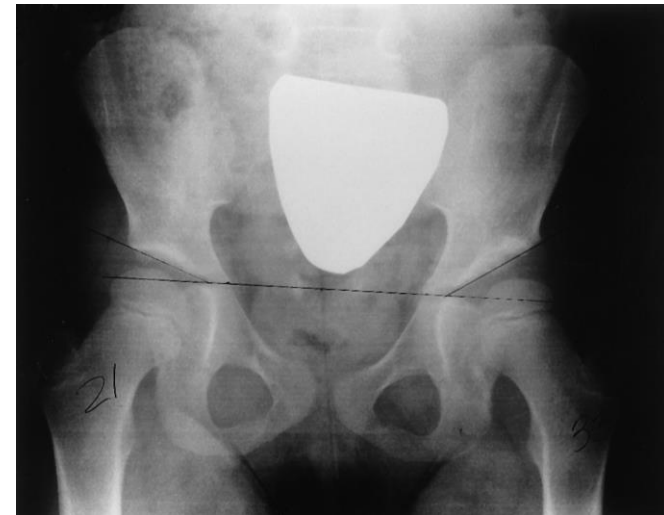
- Postnatal pozisyon
 - Kalçalar ekstansiyonda kundaklama
 - Dizleri ekstansiyonda tutulan yenidoğan tavşanlarda kalça çıkığı
 - hamstringler kesilirse çıkık gelişmedi



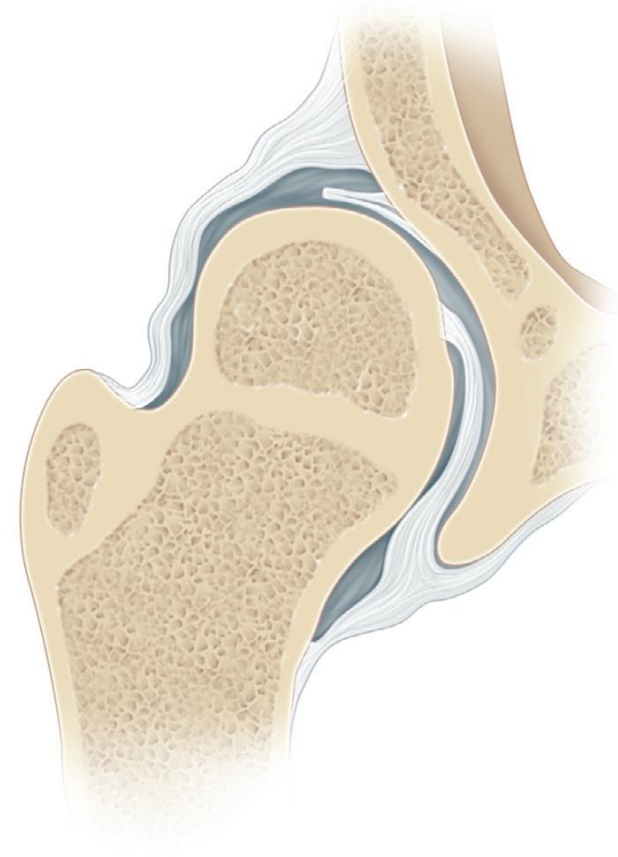
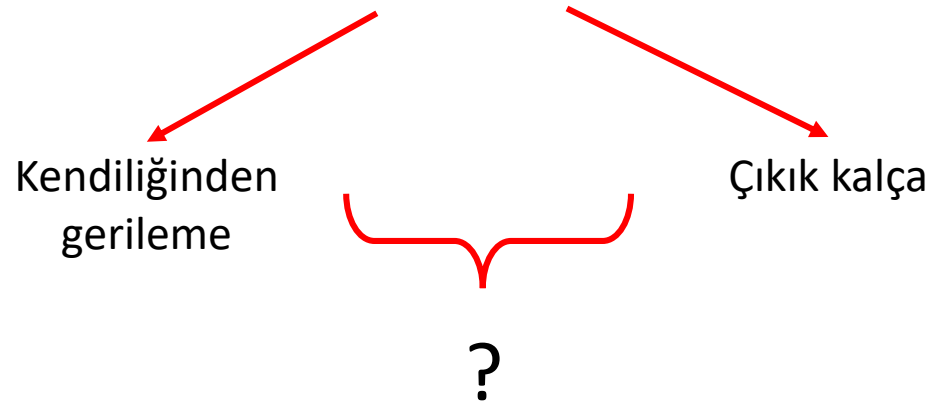
Patogenezi

Embriyolojik gelişim normal!
İlerleyici gelişimsel hastalık, sürekli
anatomik değişim
Başlangıçta geri dönüşümlü

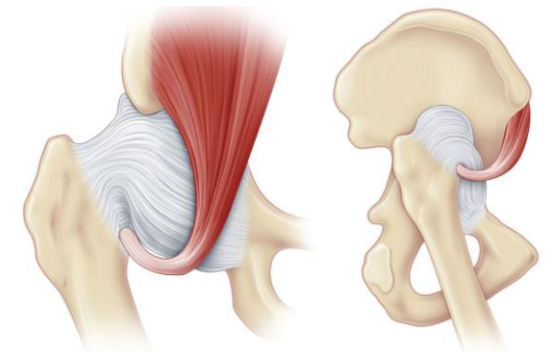
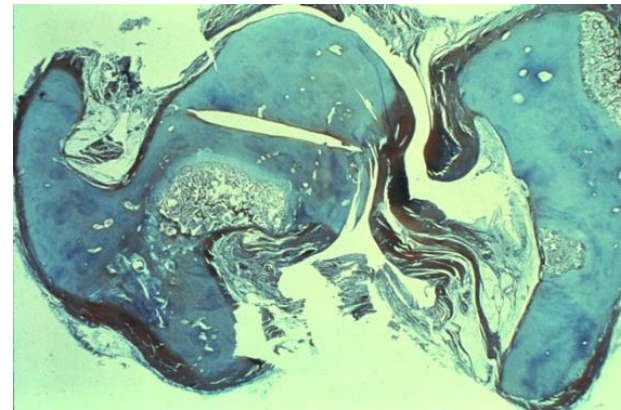
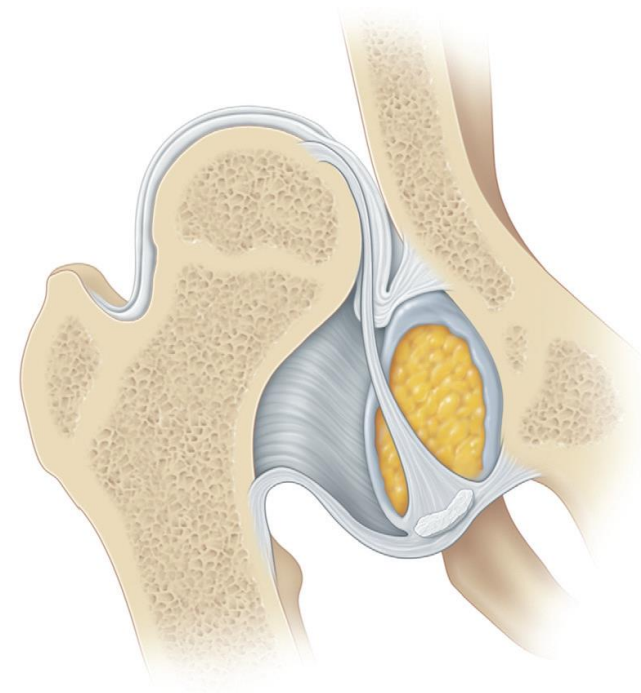
- Displazik kalça: muayene bulgusu olmayan
 - Ortolani ve Barlow –
 - USG veya Röntgen anormal
 - $\alpha < 60^\circ$, Asetabulum oblik, Shenton hattı normal
 - İstabil?
 - İleride dejeneratif değişiklikler



- GKD, instabil/sublukse edilebilir kalça (Barlow+):
 - Femur başı lükse edilebilir, kendiliğinden redükte olur / redükte kalır
 - Eklemde değişiklikler
 - Femur başı hafif lateralize, Shenton hattı bozuk



- Çıkık/lukse kalça:
 - Başta redükte edilebilir (Ortolani+)
 - Redükte edilemeyen kalça (Ortolani -)
 - Pulvinar
 - Ligamentum teres
 - Transvers asetabular ligaman
 - Kalça inferior kapsülün kum saati şekli – M. Iliopsoas
 - Femurda minimal değişim



- Herhangi bir aşamada redüksiyon:
 - Asetabular remodelizasyon, stabilite artışı
 - Daha derin asetabulum, daha horizontal çatı
 - Yaş sınırı kesin değil (8 yaş?)
 - 4 yaşından sonra iyi sonuç? / 8 yaşına kadar remodelizasyon olabilir?
- Redüksiyonun sağlanmadığı kalça:
 - Asetabulumda ek değişimler
 - Daha dik çatı, sık asetabulum, konkavitede azalma
 - Asetabular anteversiyon artışı

- Yetişkin döneme kadar kalça çıkık ;

- Femur başı
- Kalın kapsül
- Femur başı oval, basık
- Asetabulum fibröz doku ile doludur
- Eklem kıkırdağı atrofiktir
- Kaslar aşırı kısa



- Diğer bağlantılı rahatsızlıklar:

- Bilateral olgular: bel ağrısı, artmış lomber lordoz
- Unilateral olgular: ekstremité boy eşitsizliği, anormal yürüme, skolyoz, ipsilateral dizde valgus

GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ TARAMA PROGRAMI BİRİNCİ BASAMAK DOKTOR İŞ AKIŞI

RİSK FAKTÖRLERİ

ÖYKÜDE

- GKD li kardeş
- GKD li anne, baba, dede, nine, teyze, hala, amca, dayı, kuzen
- ilk doğan kız bebek
- Çoğul gebelik
- Amniyon Sıvısı Anormallikleri
- sıvı azlığı (oligohidroamniyon)
- sıvı fazlalığı (polihidroamniyon)
- Makat duruş
- kundak yapma, beleme

GENEL MUAYENE

- Doğumsal Tortikollis
- boyunda sternokleidomastoid kasında ele gelen sertlik, başın dönüklüğü
- ayağın şekil bozuklukları; içe dışa ve yukarı dönük
- bacaklar arası uzunluk farkı

KALÇA MUAYENESİNDE

- uyluk ya da kasık katlantılarında asimetri (önden ve arkadan bakılarak)
- Kalça abdüksiyonunda kısıtlılık-diz ve kalçalar 90 derece bükükken (fleksiyonda)<70 derece
Ya da iki kalça açılmaları arasında fark olması
- Kalçalar ve dizler 90 derece bükükken (fleksiyonda) diz seviyelerinin farklı oluşu

RİSK FAKTÖRÜ +
MUAYENE +

RİSK FAKTÖRÜ -
MUAYENE +

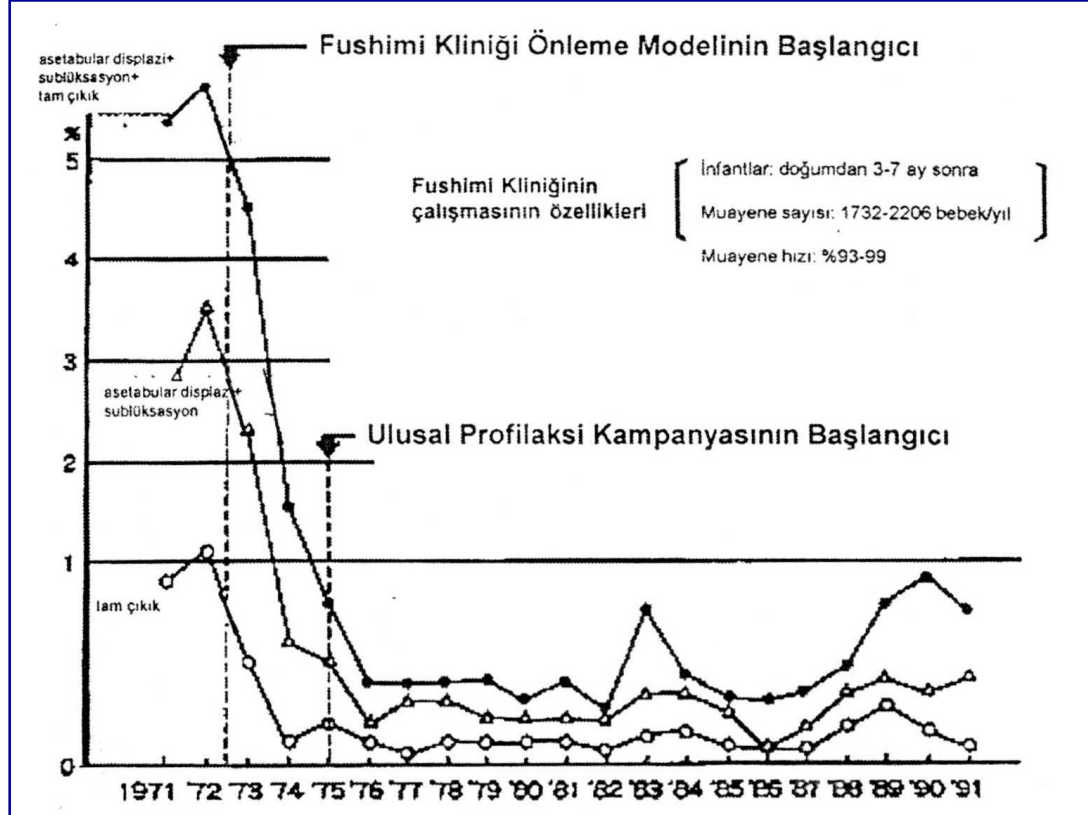
RİSK FAKTÖRÜ +
MUAYENE -

RİSK FAKTÖRÜ -
MUAYENE -

KALÇA ULTRASONOGRAFİSİ

EV

Japon G.K.D. Önleme Programı Sonuçları



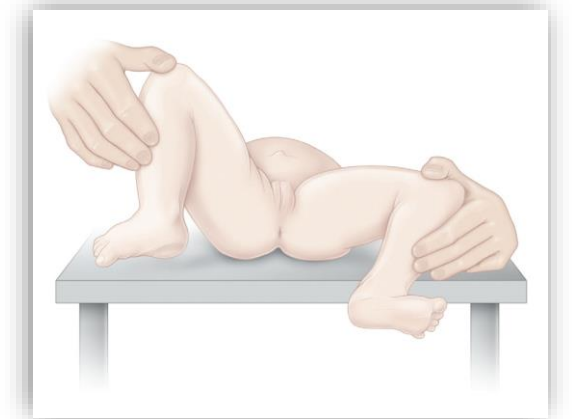
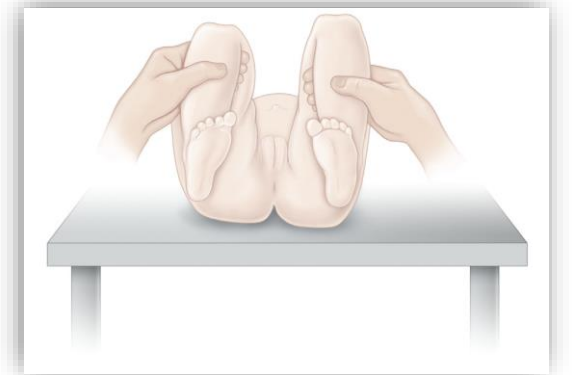
Tarama ile GKD görülme
sıklığı
%5 'ten %0,5-1'e
indirilmiştir

Türkiye’ de Tarama Gerçeği

- 4-6 haftada USG taranması deneyimi
 - Ebeveynler ??
 - Taramaya 1/3 gelmiyor !!
 - Aynı şehirde oturmayanlar !
 - Başka şehirde yaptırıyor mu ?
 - Doğum sonrası erkenden USG tarama !?
 - >%90 gereksiz 1 ay sonra kontrol gereksinimi
 - Tüm ülkede tüm yenidoğan kalçalarının USG taraması ??
 - Tüm ülkede hedef kitlenin kalça USG taraması !!
 - Riskli bebek ve/veya klinik muayene pozitif olan bebekler !
 - Atlanmış GKD ? (5/10.000)

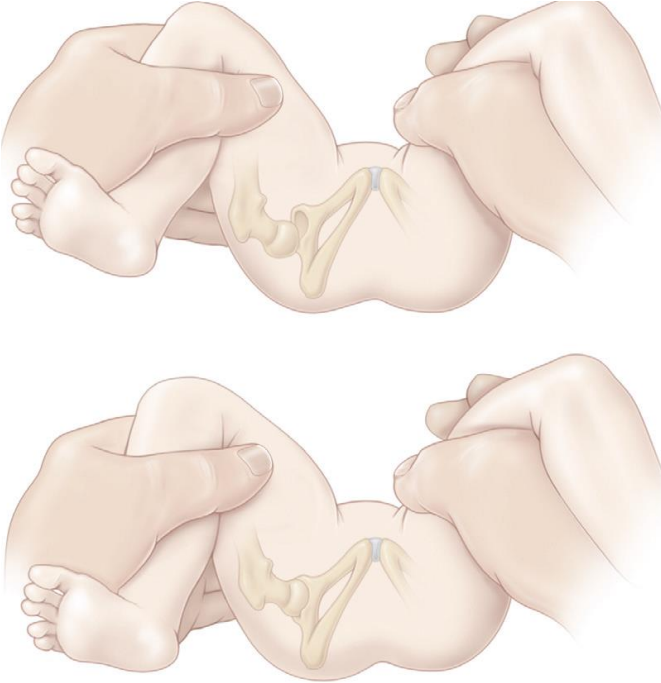
GKD Tanı

- 0-6 ay
 - pelvik oblisite- pili asimetrisi
 - Ekstremité boy eşitsizliği (Galeazzi işareti)
 - Kalça adduksiyon kontraktürü / abduksiyon kısıtlılığı
 - Kalça ve diz fleksiyonunda aşırı gevşeklik



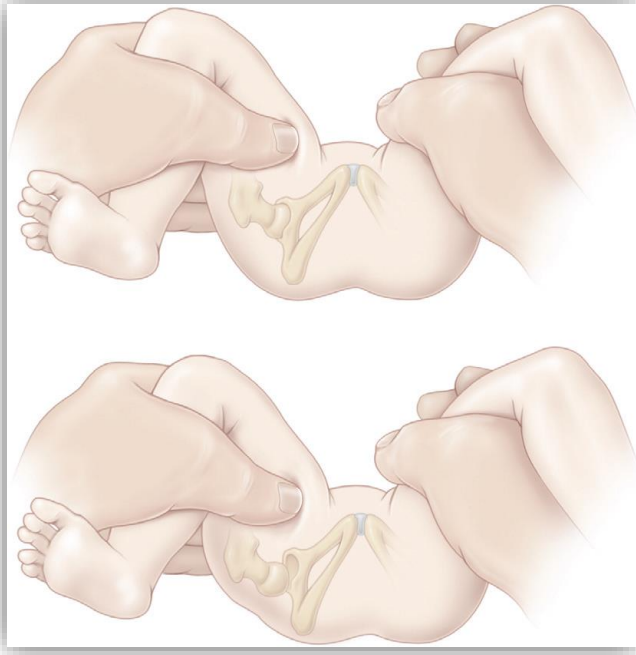
- Ortolani Testi

- Klik sesi/hissi
- Oturtulabilen kalça
- Duyarlılık düşük



- Barlow testi

- Çıkartılabilen kalça (instabil)
- Kalça 90° fleksiyonda
- Adduksiyon ve posteriora kuvvet
- Duyarlılık düşük

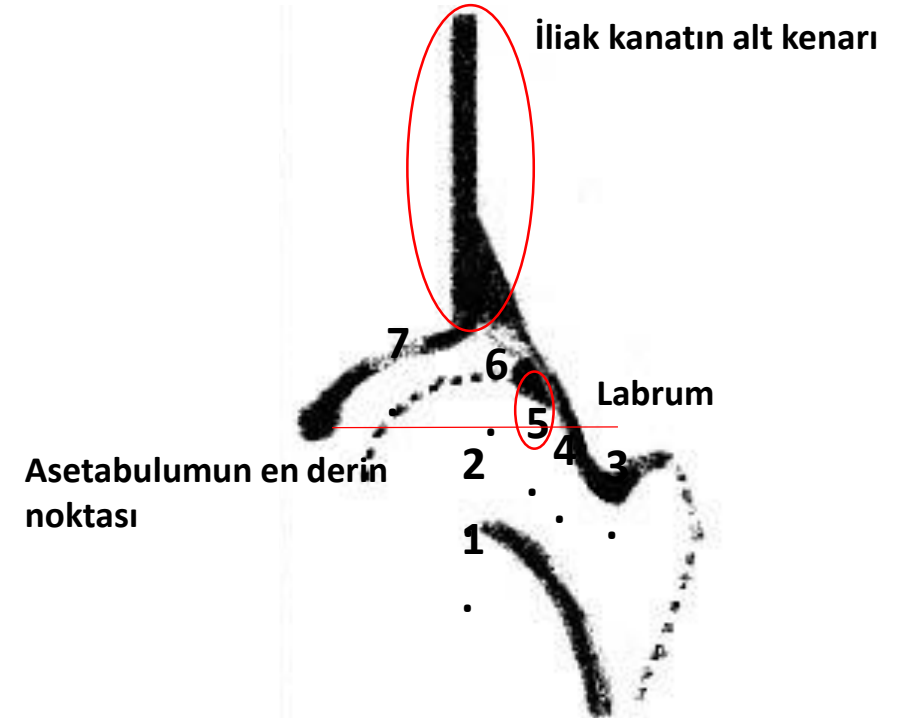
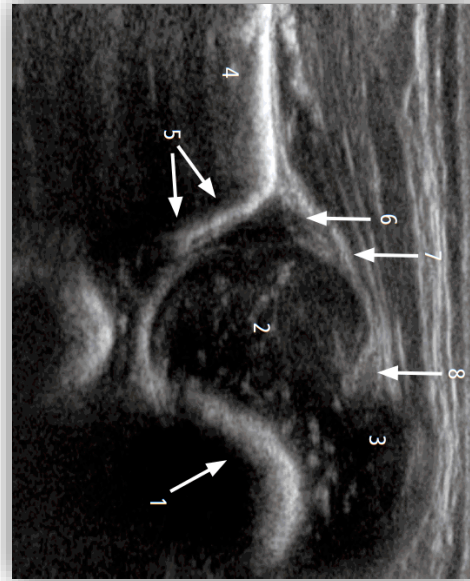


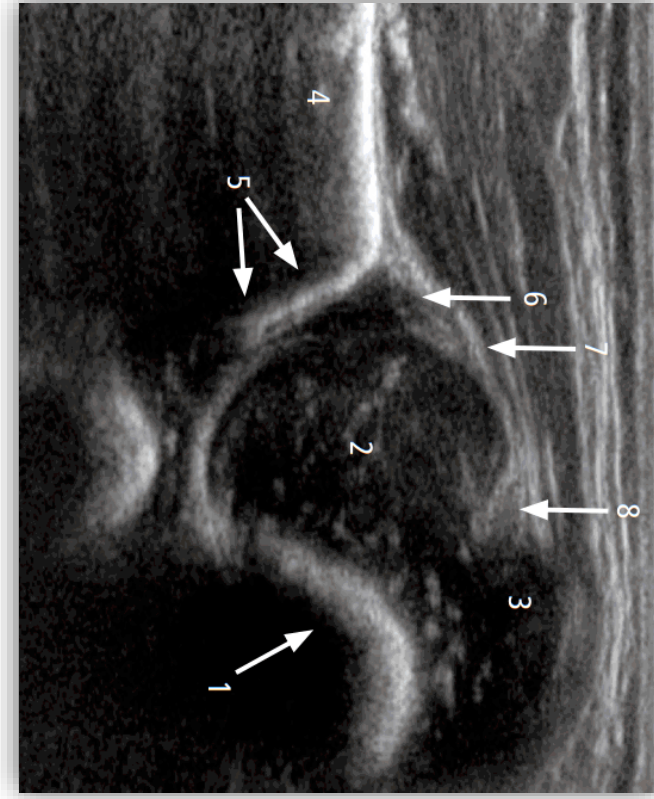
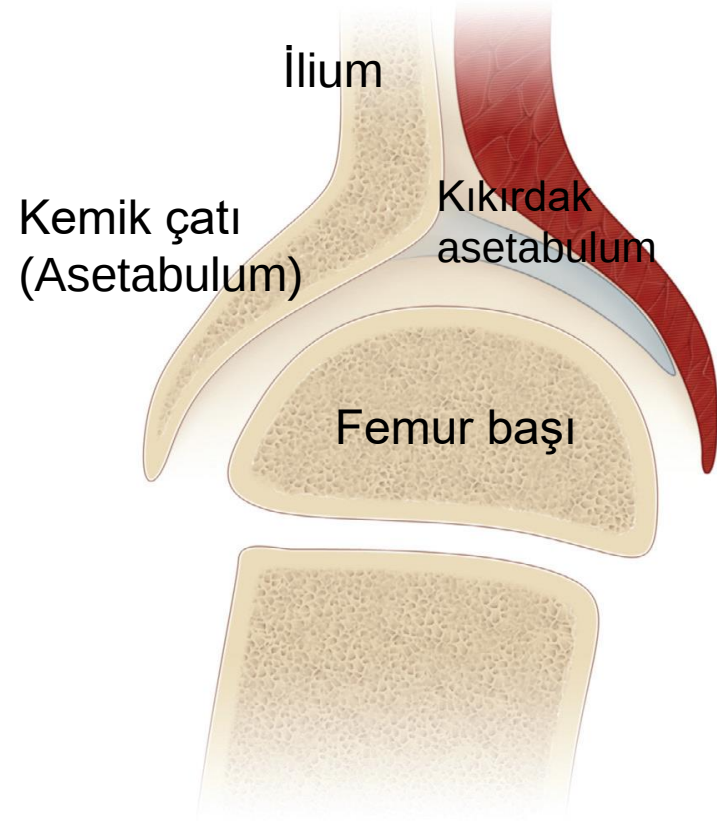
- Bilateral çıkıklarda
 - Ortolani (-), abduksiyon kısıtlılığı ve pili asimetrisi gözden kaçabilir.
- Kalçalarda hareketle ortaya çıkan klik seslerinin önemsiz

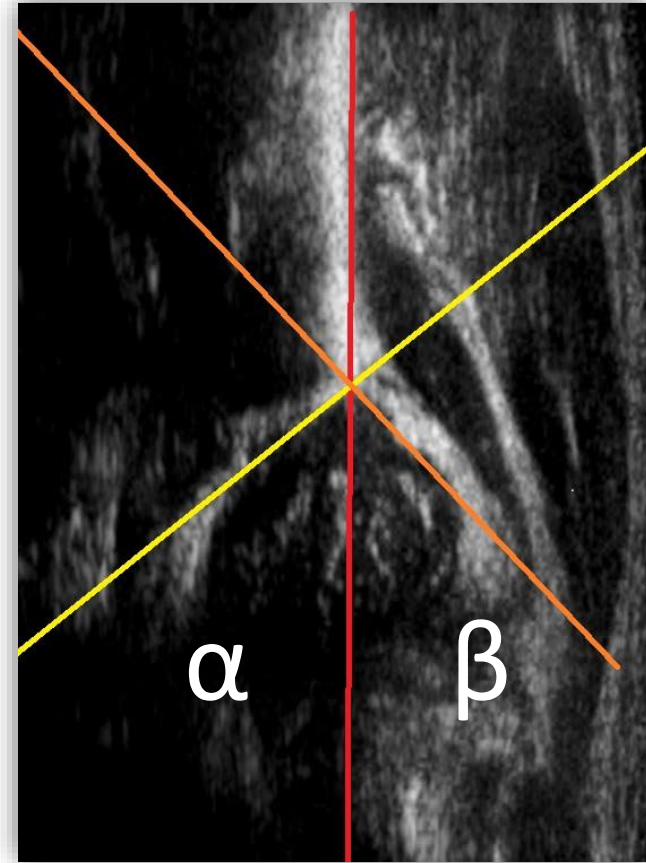
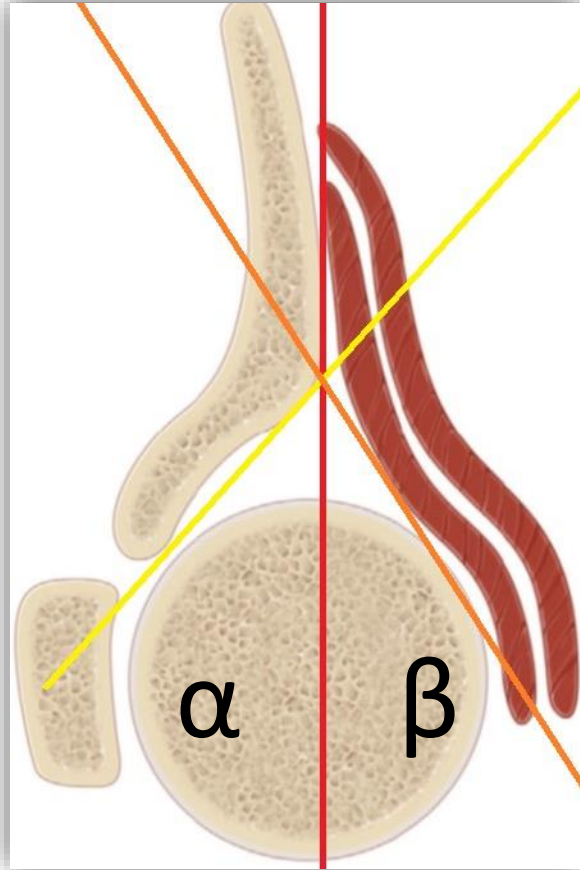
- Ultrason

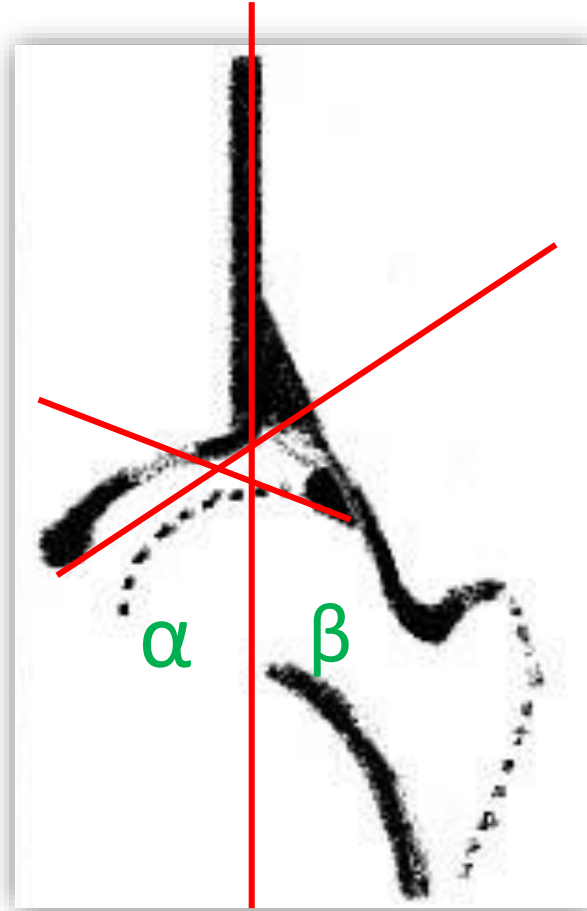
- (Graf metodu)

1. Kıkırdak-kemik sınırı
2. Femur başı
3. Kapsül-femur boynu kıvrımı
4. Eklem kapsülü
5. Labrum
6. Kıkırdak çatı
7. Kemik çatı



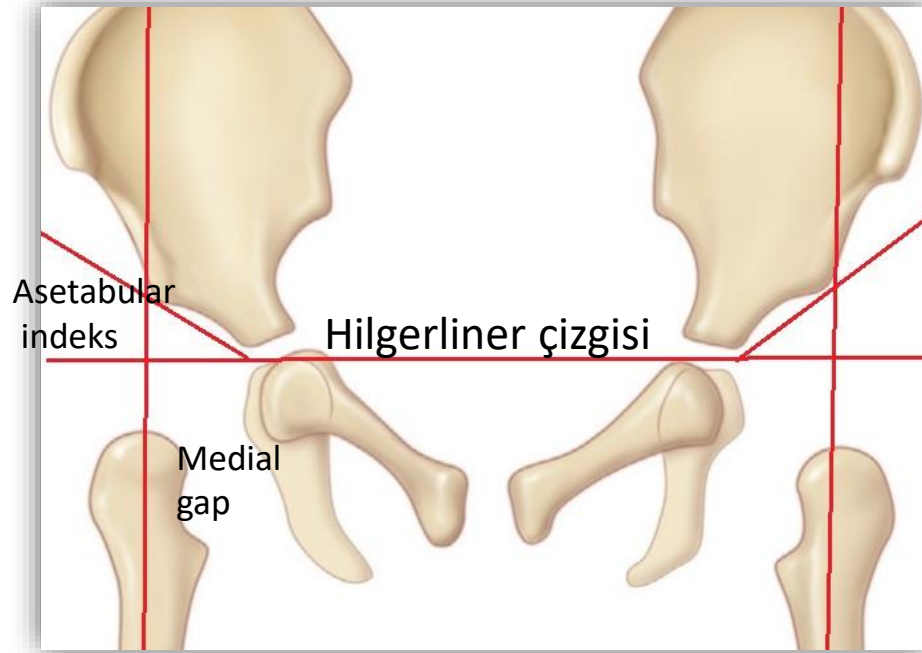






Sınıflama	α	β	Tanımlama
1	$>60^\circ$	$<55^\circ$	Normal
2A	$50^\circ-60^\circ$	$55^\circ-77^\circ$	İmmatür <3 ay (düzeltilmiş yaş)
2B	$50^\circ-60^\circ$	$55^\circ-77^\circ$	Geç ossifiye >3 ay (düzeltilmiş yaş)
2C	$43^\circ-49^\circ$	$55^\circ-77^\circ$	Asetabular yetersizlik
2D	$43^\circ-49^\circ$	$>77^\circ$	Everte labrum
3	$<43^\circ$	$>77^\circ$	Everte labrum
4	Ölçülemez	Ölçülemez	Disloke

- Direk Grafi
 - Pelvi AP
 - Asetabular index
 - <1 yaş: <30°; 1-3 yaş <25°



Perkins çizgisi

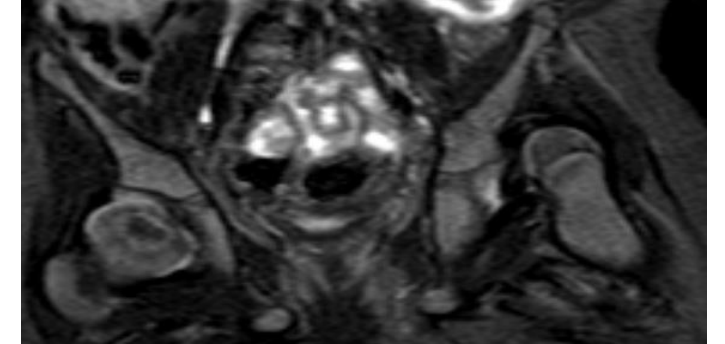


- MRG

- Tip A: posterior deplase fakat soket bozulmamış
- Tip B: Femur başı yalnız asetabulumun posterior kenarıyla kontak halinde
- Tip C: Tam çıkık

- Tanı nadiren

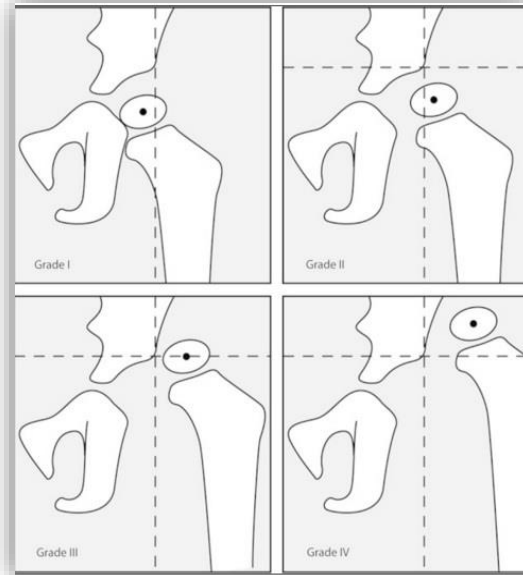
- Tedavinin takibi



- 6 ay–1 yaş
- Klinik bulgular
 - Adduktor, ilioposoas ve hamstring gerginliği kontraktür haline gelir
 - Pili asimetrisi artar
 - Boy eşitsizliği artar
 - Trokanter majör belirginleşir
 - Ortolani (-)
 - Galeazzi işareti belirginleşir
 - Alt ekstremitte eksternal rotasyonda duruşu

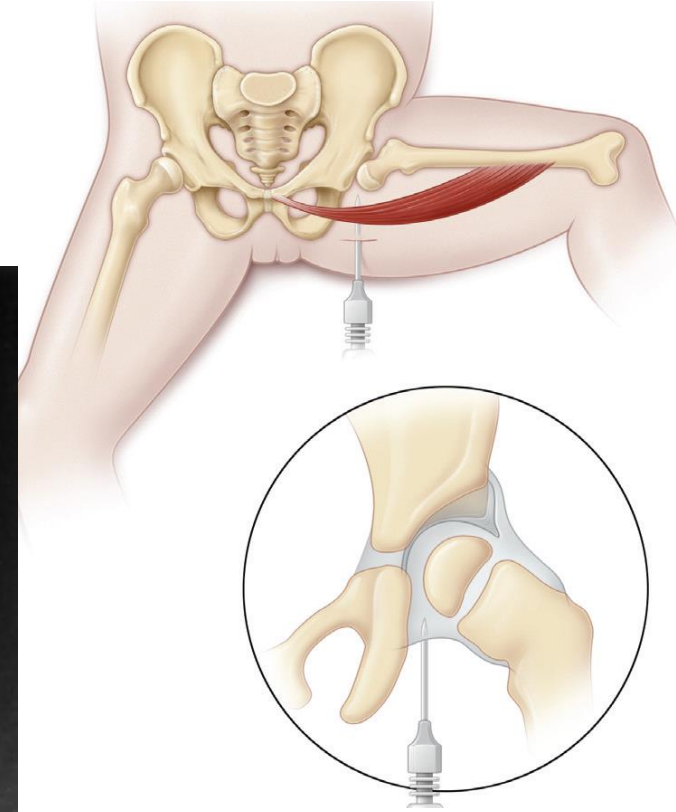
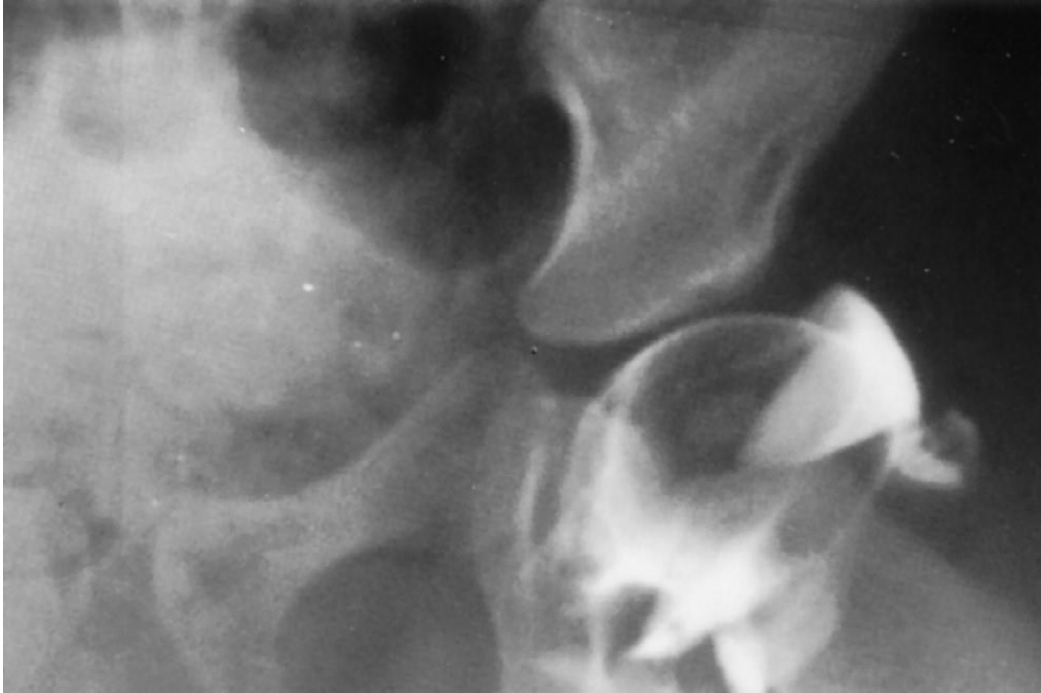
- **Direkt grafi**

- Femur başı epifizinin ossifikasyonu sonrası
 - Kız çocuklarda: %50 4 ay, %100 8 ay
 - Erkek çocuklarda: %50 6 ay, %100 10 ay

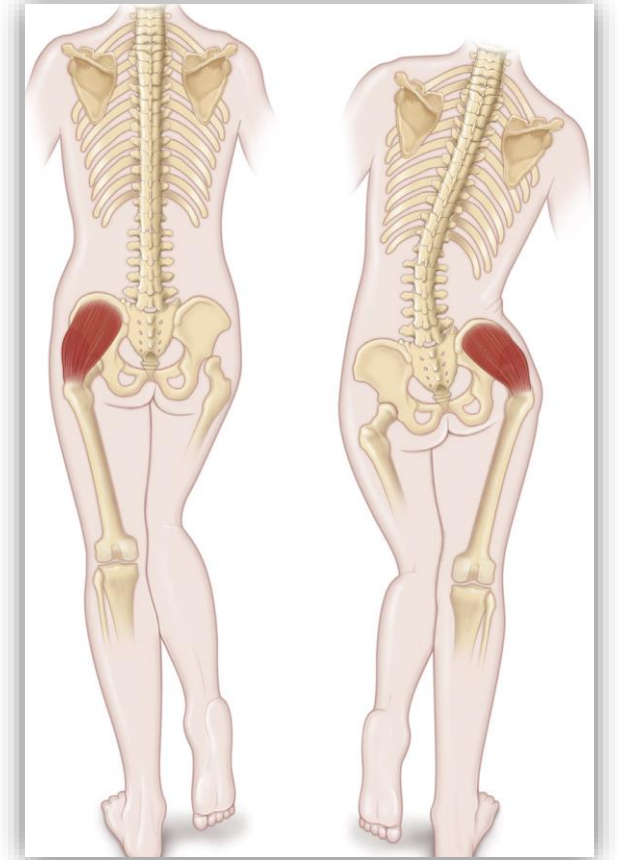


• Artrogram

- Genel anestezi
- 3 ay-1 yaş



- > 1 yaş
- Klinik bulgular
 - Asetabular displazi bulgu vermeyebilir
 - Trendelenburg işareti
 - Alt ekstremitelerde kısalık
 - Kalça adduksiyon fleksiyon kontraktürü
 - Diz bükük yürüme
 - Parmak ucu yürüme

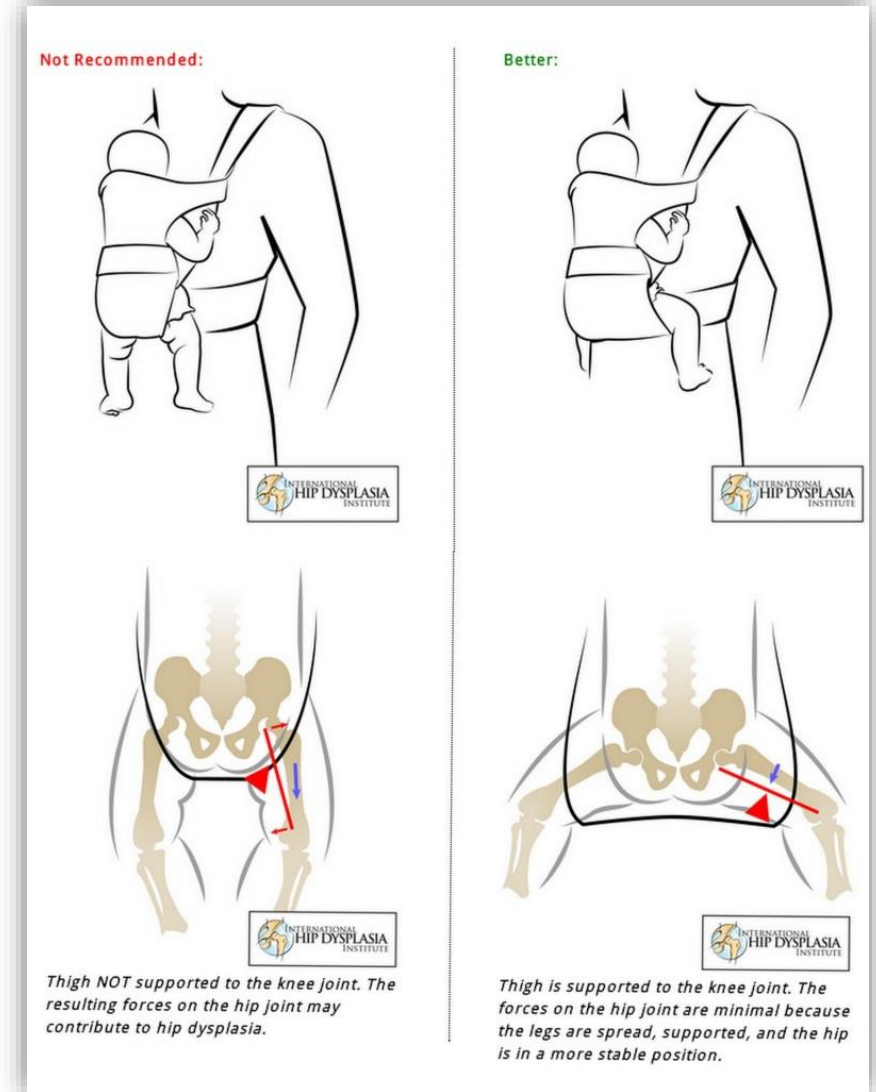
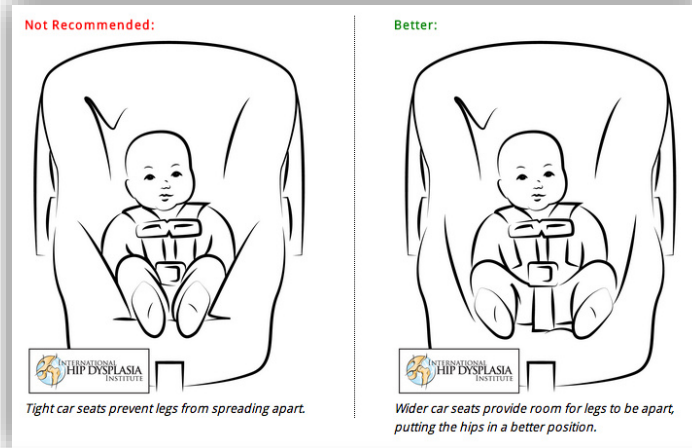


- Direkt grafi
- Kolay tanı konur

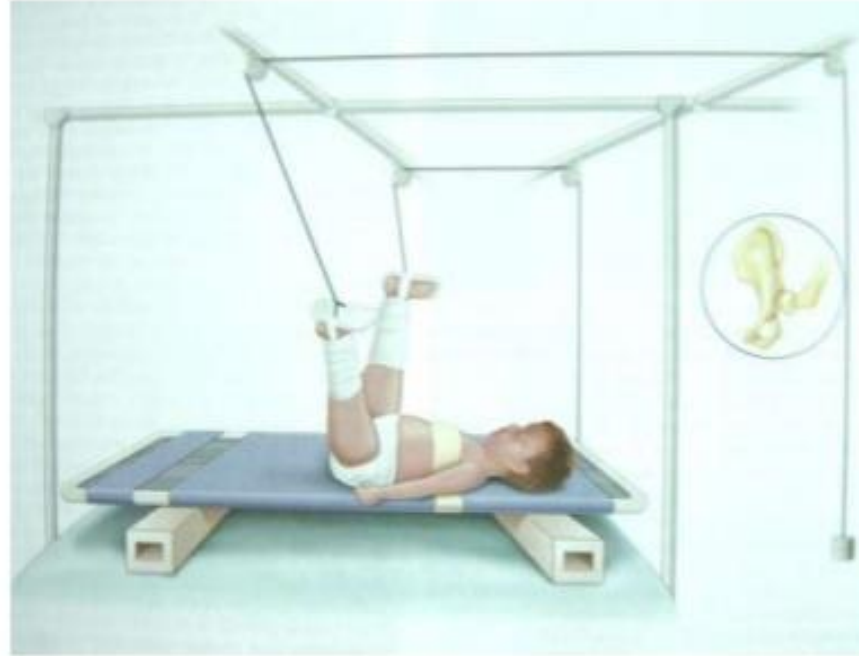


GKD Tedavi

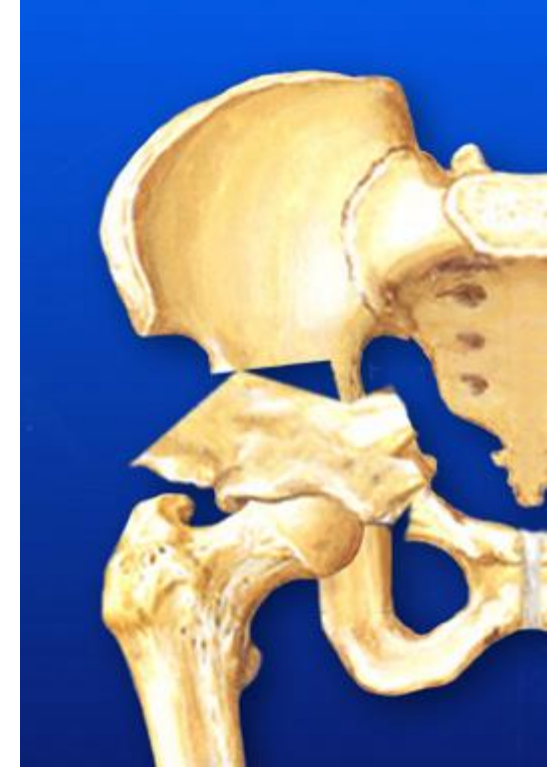
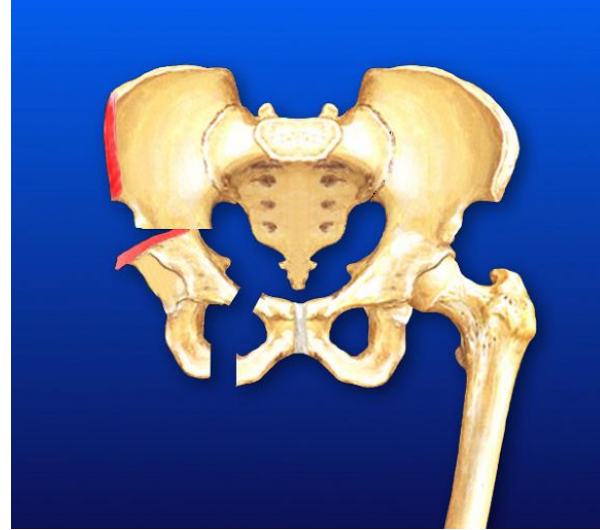
Korunma







Bryant's Traction



TEŞEKKÜRLER