

# Fetal dönemde femur distalinin morfometrik gelişimi

Esra Koyuncu, Osman Sulak, Gülnur Özgüner, Neslihan Cankara,  
Soner Albay, M. Ali Malas.

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD, Isparta.

## Özet

Amaç. Çalışmamızda fetal dönem boyunca femurun distalinde yer alan oluşumların morfometrik değişimi ve gelişiminin araştırılması amaçlandı. Gereç ve Yöntem: Yaşları 9-40 hafta arasında değişen eksternal anomalisi ve patolojisi olmayan 105 (55erkek, 50 kız) adet insan fetusunda çalışıldı. Fetüsler I.grup; 9-12 hafta, II. grup; 13-25 hafta, III. grup; 26-37 hafta ve IV. grup; miadında, 38-40 hafta olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Bütün fetal materyallerde diz eklemi diseke edilerek patella ve patellar ligament yerinden kaldırıldı ve femur distaline ait fossa intercondylaris yüksekliği, genişliği, condylus medialis yüksekliği ve genişliği, condylus lateralis yüksekliği ve genişliği, femur distalinin genişliği, trochlear oluk açısı ölçümleri dijital kumpas ve gönye yardımı ile alındı. Bulgular: Fossa intercondylaris yüksekliği ve genişliği gestasyonel yaş boyunca artıyordu ve trimesterler arasında anlamlı fark vardı ( $p<0.05$ ). Femur distalindeki condylus medialis ve condylus lateralis yükseklik ve genişliklerinin gestasyonel yaş boyunca arttığı görüldü ( $p<0.05$ ). Condylus lateralis yüksekliğinin ve genişliğinin, condylus medialis yükseklik ve genişliğinden daha büyük olduğu tespit edildi ( $p<0.05$ ). Trochlear oluk açısı ise gestasyonel yaş boyunca değişmiyordu ve ortalama  $129.9^\circ$  idi. Ayrıca çalışmamızda fetal dönemde fossa intercondylaris şekil indeksi (notch shape index) (NSI) 0,91, fossa intercondylaris genişlik indeksi (notch width index) (NWI) 0.26 olarak tespit edildi. Sonuç: Çalışmamızda elde edilen verilerin intrauterin olgularda femur gelişiminin değerlendirilmesine katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** femur distali, fossa intercondylaris, fetus, morfometri

## Abstract

### The distal femur morphometry during the fetal period

Purpose: It was aimed to investigate the development and morphometric changes of the distal femur during the fetal period. Materials and method: 105 human fetuses (55 males and 50 females) aged between 9-40 weeks were used in this study. Fetuses were divided into four groups between gestational weeks; 1<sup>st</sup> trimester (9-12 weeks), 2<sup>nd</sup> trimester (13-25 weeks), 3<sup>rd</sup> trimester (26-37 weeks) and full term (38-40 weeks). Patella and patellar tendon were dissected in all fetal materials and the knee of each fetus was shown. The dimensions; length and width of intercondylar notch, length and width of medial and lateral condyles, total width of the distal femur and the angle of trochlear groove were measured by Vernier's caliper and square. Finding: The length and width of intercondylar notch were found significantly different between trimesters and were rising with gestational age ( $p<0.05$ ). The length and width of medial and lateral condyles were increased with gestational age. The length and width of lateral condyles were higher than the medial one. The angle of trochlear groove was not changing with gestational age and was found  $129.9^\circ$ . It was also found in our study that notch shape index (NSI) was 0,91 and notch width index (NWI) was 0.26 during the fetal period. Result: We consider that the data acquired in our study may contribute to the evaluation the development of distal femur in intrauterine cases.

**Keywords:** distal femur, intercondylar notch, human fetus, morphometry

## Giriş

Erişkinlerde yapılan çalışmalarda femur distaline ait anatomik yapılarda farklılıklar görülebileceği ve bu farklılıkların birtakım patolojilere yol açabileceği belirtilmiştir (1,2). Erişkinlerde yapılan çalışmalarda

**Yazışma Adresi:** Yrd. Doç. Dr. Esra Koyuncu  
Süleyman Demirel Üniversitesi  
Tıp Fak. Anatomi Anabilim Dalı  
32260 - ISPARTA  
Tel: 0246 2113345  
Fax: 0246 2371165  
E-mail: dresracetin@yahoo.com  
Müracaat tarihi: 19.08.2010  
Kabul tarihi: 28.12.2010

fossa intercondylaris'in yükseklik ve genişliğindeki değişikliklerin bazı patolojilerde belirleyici rol oynadığı bildirilmektedir (1,3-5). Fossa intercondylaris'i dar olanlarda ligamentum cruciatum anterior (ACL) yaralanması gibi bazı patolojilerin daha sık görüldüğü belirtilmiştir (3,4,6,7). ACL yaralanmalarının pediatrik yaş grubunda giderek arttığı ve bunlarda ACL onarımları sırasında oluşabilecek teknik hataları azaltmak için fossa intercondylaris anatomisinin iyi bilinmesi gerektiği bildirilmiştir (8).

Ayrıca erişkinlerdeki condylus lateralis veya condylus medialis yüksekliklerindeki değişikliklerin intercondylar sulcus displazisi, patellofemoral uyumsuzluk, diz ekleminde konjenital luksasyon gibi patolojilerin oluşmasına neden olabileceği vurgulanmıştır (9). Bu nedenle femur condylus lateralis ve condylus medialis yükseklik ve genişlik ölçümlerinin klinik açıdan önemli olduğu belirtilmiştir (10).

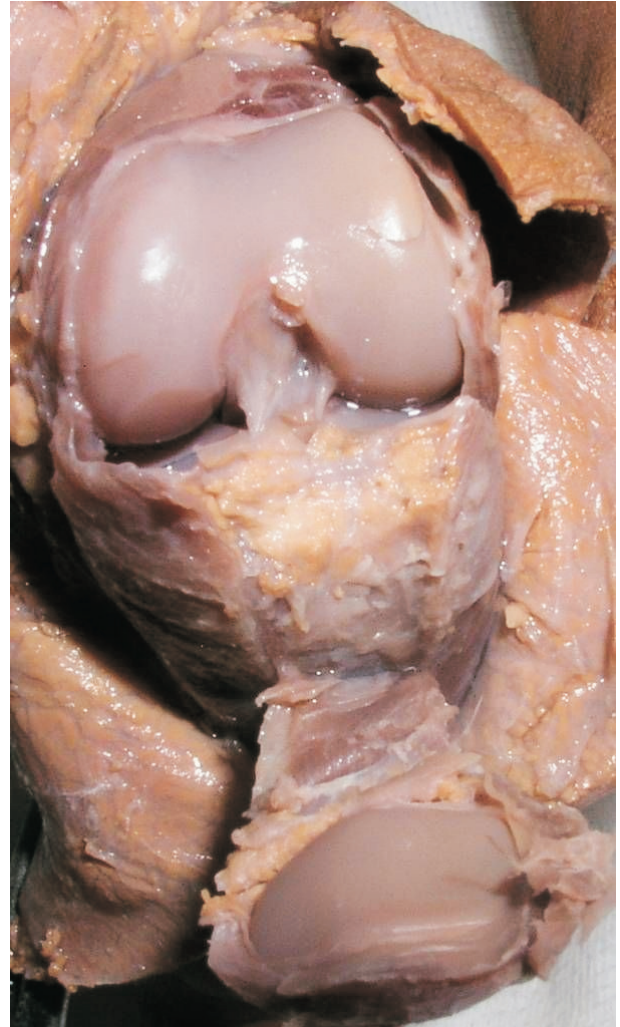
Femur distalinin ön yüzü bir olukla ikiye ayrılmış ve bu oluk trochlear oluk olarak isimlendirilmiştir. Patella'nın yerleştiği bu oluğun şeklinde oluşabilecek değişikliklerin trochlear displazi gibi bazı patolojilere yol açabileceği ve bu gibi patolojileri belirlemede oluk açısının kullanılabileceği bildirilmiştir (2,11). Daha önce yapılan çalışmalarda femur distalindeki anatomik yapıların gelişiminin fetal hayatın erken dönemlerinde olduğu belirtilmiştir (12). Femur distalindeki bu anatomik yapılarda oluşabilecek bazı patolojilerin fetal dönemdeki gelişimsel farklılıklardan kaynaklanabileceği belirtilmektedir (13,14). Yaptığımız literatür taramalarında daha önce yapılan çalışmaların çoğunlukla erişkin döneme ait olduğu, fetal dönemde femur distali ile ilgili daha az sayıda çalışma olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamız fetal döneme ait daha geniş bir seride yapılmış olup yeni parametreler içermektedir. Elde ettiğimiz bu verilerin femur distali ile ilgilenen klinik branşlara katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

### Gereç ve Yöntem

Çalışma, ailelerinden izin alınarak 1996–2009 yılları arasında Isparta Doğum ve Çocuk Hastanesi'nden gerekli hukuki prosedürler gerçekleştirilerek temin edilen, yaşları 9–40 gebelik haftası yaşı arasında değişen, eksternal patolojisi ve anomalisi olmayan, 105 adet insan fetusundan (55 erkek, 50 kız) elde edilen 210 adet diz üzerinde gerçekleştirildi. Ayrıca çalışma öncesi etik kurul onayı da alındı. Fetus'ların gebelik haftası yaşı, baş-kıç mesafesi

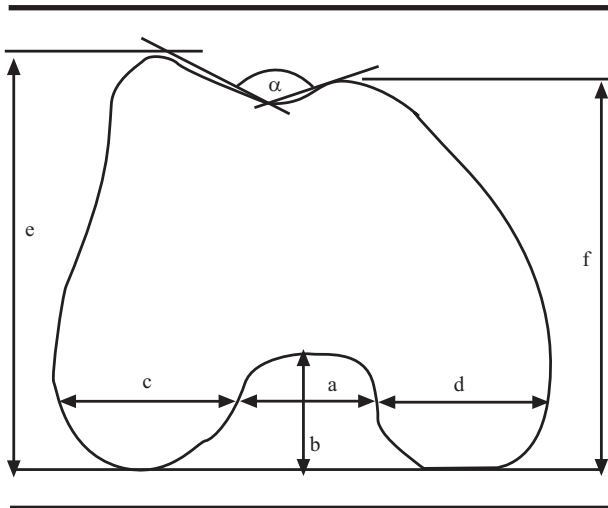
(Crown Rump Length: CRL), bi-paryetal genişlik (BPD), baş çevresi, femur uzunluğu ve ayak uzunluğuna göre belirlendi (15). 9-12 hafta (hf) arasındaki fetuslar birinci grup (birinci trimester), 13-25 hf arasındaki fetuslar ikinci grup (ikinci trimester), 26-37 hf arasındaki fetuslar üçüncü grup (üçüncü trimester) ve 38-40 hf arasındaki fetuslar da dördüncü grup (full term) olmak üzere dört gruba ayrılarak değerlendirildi. Çalışmada kullanılan makroskopik parametrelere ait ölçümler dijital kumpas ve gönye yardımıyla alındı.

Öncelikle bütün fetal materyallerde diz eklemi çevresindeki cilt ve cilt altı yumuşak dokular diseksiyon edilerek diz eklemi açıldı. Daha sonra patella ve patellar tendon yerinden kaldırıldı ve femur distali görünür hale getirildi ve femur distaline ait parametreler alındı (Şekil 1).



Şekil 1: 31 haftalık bir fetuse ait sağ diz eklemi

İlk olarak fossa intercondylaris'in yüksekliği ve genişliği ölçüldü. Daha önceki çalışmalarda belirtilen, fossa intercondylaris yüksekliği ve genişliği birbirine oranlanması ile elde edilen fossa intercondylaris şekil indeksi (notch shape index) (NSI) belirlendi (3,16,17). Sonra femurun condylus medialis ve condylus lateralis genişliği, yüksekliği ve femur distalinin genişliği belirlendi. Daha önce yapılmış çalışmalarda tanımlanan fossa intercondylaris'in genişliğinin femur distalinin genişliğine oranlanması ile elde edilen fossa intercondylaris genişlik indeksi (notch width index) (NWI) bulundu (17,18). Son olarak femur distalindeki trochlear oluk açısı ölçüldü. Tüm ölçümlerin alındığı yerler Şekil 2 üzerinde belirtildi (Şekil 2).



- a: fossa intercondylaris genişliği  
b: fossa intercondylaris yüksekliği  
c: condylus lateralis genişliği  
d: condylus medialis genişliği  
e: condylus lateralis yüksekliği  
f: condylus medialis yüksekliği  
α: patellar oluk açısı  
a+c+d=femur distali genişliği

Şekil 2: Femur distaline ait alınan ölçümler (mm)

SPSS (15.0) istatistik programı kullanılarak gestasyonel yaşa ve gruplara göre parametrelerin ortalamaları belirlendi. İstatistikî analizde anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak alındı. Gruplara göre verilen parametrik değerler, ortalama standart sapma ile gösterildi. Parametrik verilerin cinsler ve taraflar arası karşılaştırılmasında Student (t) testi, gruplar arası istatistiksel karşılaştırmada ise One Way Anova testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyleri Bonferroni düzeltmesi ile değerlendirildi. Alınan parametreler ve gestasyonel yaş (hafta) arasındaki ilişkiler Pearson's korelasyon testi ile belirlendi. Elde edilen p değerleri,

bulgular kısmında ilgili tabloların altında gösterildi.

### Bulgular

İlk olarak fossa intercondylaris yüksekliği ve genişliği değerlendirildi. Fossa intercondylaris yüksekliği 1. trimesterde 1.61 mm, 2. trimesterde 4.00 mm, 3. trimesterde 6.84 mm ve full termde 8.47 mm ölçüldü. Fossa intercondylaris genişliği ise 1. trimesterde 1.31 mm, 2. trimesterde 3.64 mm, 3. trimesterde 5.86 mm ve full term grupta 7.62 mm ölçüldü (Tablo 1). Bu parametreler gestasyonel yaş boyunca artıyordu ve trimesterlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ( $p < 0.05$ , Tablo 1).

Ayrıca fossa intercondylaris genişliğinin femur distali genişliğine oranlanması ile elde edilen NWI, çalışmamızda 0.26 olarak tespit edildi. Ayrıca fossa intercondylaris genişliğinin fossa intercondylaris yüksekliğine oranlanması ile NSI oranı bulundu ve çalışmamızda bu oran 0,91 olarak tespit edildi. Femur distalindeki condylus medialis ve lateralis'in yükseklik ve genişlikleri değerlendirildi. Condylus medialis yüksekliği 1. trimesterde 3.18 mm, 2. trimesterde 7.87 mm, 3. trimesterde 12.87 mm ve full termde 16.96 mm olarak bulundu (Tablo 1). Condylus lateralis yüksekliği ise 1. trimesterde 3.31 mm, 2. trimesterde 8.76 mm, 3. trimesterde 14.40 mm ve full termde 19.11 mm olarak ölçüldü. Condylus medialis ve lateralis yüksekliklerinin gestasyonel yaş boyunca arttığı ve trimesterlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p < 0.05$ , Tablo 1).

Condylus medialis'in genişliği 1. trimesterde 1.92 mm, 2. trimesterde 4.93 mm, 3. trimesterde 7.85 mm ve full termde 10.05 mm olarak bulundu. Condylus lateralis'in genişliği 1. trimesterde 2.19 mm, 2. trimesterde 5.15 mm, 3. trimesterde 8.13 mm ve full termde 11.16 mm olarak ölçüldü. Condylus medialis ve lateralis genişliklerinin gestasyonel yaş boyunca arttığı ve trimesterlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p < 0.05$ , Tablo 1). Ayrıca femur distalinin genişliği değerlendirildi ve bu değerlendirme sonucunda trimesterlar boyunca femur distalinin genişliğinin arttığı ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlendi. Son olarak trochlear oluk açısı ölçüldü ve 1. trimesterde  $136.2^\circ$ , 2. trimesterde  $129.6^\circ$ , 3. trimesterde  $130.2^\circ$  ve full termde  $129.0^\circ$  olarak bulundu (Tablo 1). Elde edilen açı değerleri gestasyonel yaş boyunca değerlendirildiğinde trimesterlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ , Tablo 1).

Tablo 1: Femur distaline ait parametrelerin trimester gruplara göre ortalama ve standart sapmaları (mm)

Grup (trimester)	1. trimester (9-12 hf)	2. trimester (13-25 hf)	3. trimester (26-37 hf)	Full term (38-40 hf)	Total
N (total)	8	116	60	26	210
Femur distali genişliği	5.44± 0.78	13.71± 4.17	21.77± 3.58	28.86 ±3.60	17.58± 7.04
Fossa intercondylaris yüksekliği	1.61±0.35	4.00±1.38	6.84±1.44	8.47±1.08	5.28±2.27
Fossa intercondylaris genişliği	1.31±0.20	3.64±1.18	5.86±1.12	7.62±1.07	4.68±1.94
Condylus medialis yüksekliği	3.18±0.37	7.87±2.50	12.87±2.42	16.96±2.36	10.24±4.29
Condylus lateralis yüksekliği	3.31±0.36	8.76±2.74	14.40±2.18	19.11±2.30	11.44±4.74
Condylus medialis genişliği	1.92±0.22	4.93±1.72	7.85±1.70	10.05±2.46	6.28±2.71
Condylus lateralis genişliği	2.19±0.28	5.15±1.56	8.13±1.56	11.16±1.60	6.63±2.74
Trochlear oluk açısı*	136.25±5.82	129.60±13.98	130.28±10.01	129.03±12.08	129.98±12.49

p<0.05, tüm gruplar arasında fark var (\*hariç)

Çalışmamızdaki elde edilen tüm morfometrik parametreler karşılaştırıldığında cinsler arasında ve sağ - sol ekstremiteler arasında farklılık gözlenmedi (p>0,05).

Yukarıda değerlendirilen femur distaline ait tüm ölçüler (trochlear oluk açısı hariç) fetusun genel parametreleri olan CRL, baş çevresi, femur uzunluğu ve ayak uzunluğu ile güçlü bir korelasyon gösteriyordu (p<0,001, Tablo 2). Trochlear oluk açısı ile fetusun genel parametreleri arasında ise zayıf bir korelasyon vardı (p<0,001, Tablo 2).

Tablo 2: Fetal parametreler arasındaki korelasyon tablosu (\*r = korelasyon katsayısı)

	GY	CLY	CMY	CMG	CLG	FIG	FIY	TOA*	BÇ	BG	BKM	FU	AY
GY	1												
CLY	0.94	1											
CMY	0.91	0.97	1										
CMG	0.85	0.89	0.84	1									
CLG	0.91	0.92	0.87	0.92	1								
FIG	0.89	0.91	0.89	0.84	0.87	1							
FIY	0.90	0.92	0.91	0.79	0.85	0.88	1						
TOA	0.01	0.06	0.09	0.01	0.04	0.03	0.09	1					
BÇ	0.98	0.95	0.93	0.86	0.92	0.90	0.91	0.02	1				
BG	0.96	0.93	0.90	0.83	0.91	0.88	0.88	0.01	0.97	1			
BKM	0.96	0.93	0.90	0.85	0.91	0.88	0.89	0.02	0.96	0.94	1		
FU	0.96	0.95	0.92	0.85	0.91	0.90	0.91	0.05	0.97	0.95	0.94	1	
AY	0.95	0.94	0.92	0.85	0.91	0.90	0.90	0.04	0.96	0.94	0.95	0.96	1

GY : Gestasyonel yaş  
 CLY : Condylus lateralis yüksekliği  
 CMY : Condylus medialis yüksekliği  
 CMG : Condylus medialis genişliği  
 CLG : Condylus lateralis genişliği  
 FIG : Fossa intercondylaris genişliği  
 FIY : Fossa intercondylaris yüksekliği  
 TOA : Trochlear oluk açısı  
 BÇ : Baş çevresi  
 BG : Biparietal genişlik  
 BKM : Baş-kıç mesafesi  
 FU : Femur uzunluğu  
 AY : Ayak uzunluğu

p< 0,001

r = korelasyon katsayısı; Pearson korelasyon testi sonucu

r= 1.00-0.76

çok iyi derecede korelasyon

r=0.75-0.51

iyi derecede korelasyon

r=0.50-0.26

orta derecede korelasyon

r=0.25-0.00

zayıf derecede korelasyon

## Tartışma

Femur distaline ait anatomik yapıların değerlendirilmesi bazı patolojilerin daha iyi tanımlanması ve tedavilerinin yönlendirilmesi için önemlidir. Femur distaline ait yapılardan biri olan fossa intercondylaris'in anatomik farklılıklarının ACL yaralanması gibi bazı patolojilerin oluşumuna neden olabileceği belirtilmiş ve fossa intercondylaris ölçümlerinin değerlendirildiği çeşitli radyolojik ve kadavra çalışmaları yapılmıştır (3,4,7,16). Fossa

intercondylaris boyutlarını değerlendirmede, Souryal ve ark. (16) tarafından belirtilen NWI sıklıkla kullanılan bir ölçü olarak bilinmektedir (16). Bu index fossa intercondylaris genişliğinin femur distalinin genişliğine oranlanması ile elde edilir. Erişkinlerde NWI ile ilgili yapılan farklı çalışmalarda Tillman ve ark. (5) bu oranı erkeklerde 0,26, kadınlarda 0,25 bulmuş, Souryal ve ark. (16) erkeklerde 0,23, kadınlarda 0,21, Muneta ve ark. (19) ise erkeklerde 0,25, kadınlarda 0,28 olarak tespit etmişlerdir. NWI ile ilgili bu çalışmalar erişkinlerde yapılan çalışmalar olup, fetal dönem ile ilgili fossa intercondylaris ölçülerine ve NWI oranına rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda fetal dönemde fossa intercondylaris'in yükseklik ve genişliği ölçülmüş ve alınan bu ölçümlerin gestasyonel yaş boyunca arttığı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda fetal dönemdeki ortalama NWI 0,26 olarak bulundu. Bizim bulduğumuz bu oranın

Tillman ve ark.(5), Souryal ve ark.(16), Muneta ve ark.'nın (19) erişkinlerdeki bulunduğu oranlara yakın olduğu görüldü. Shelbourne ve ark. (6) tarafından yapılan bir çalışmada fossa intercondylaris'in erişkin kadınlarda daha dar olduğu bulunmuştur. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda NWI'de cinsler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Daha önceki çalışmalarda bu oranın 0.20'den daha düşük olmasının fossa intercondylaris'in darlığını gösterdiği ve ACL yaralanması için risk oluşturduğu belirtilmektedir (5,16). Çalışmamızda bulduğumuz NWI 0.20'den daha büyüktü. Buna göre fossa intercondylaris darlığının fetal dönemdeki gelişim ile ilişkisinin olmadığı düşünülebilir.

Ayrıca bazı araştırmacılar fossa intercondylaris'in şekilsel farklılıklarının bazı patolojilerde risk oluşturduğunu belirtmektedir (5,18). Fossa intercondylaris'in şeklini incelemek için fossa intercondylaris'in genişliğinin yüksekliğine oranlandığı NSI kullanılmıştır (5). Tillman ve ark.(5) erişkinlerde NSI oranını erkeklerde 0.63, kadınlarda 0.59, Murshed ve ark.(3) ise erişkinlerde NSI oranını erkeklerde 0.64, kadınlarda 0.66 bulmuştur. Çalışmamızda ise fetal dönemde NSI oranına bakılmış ve bu oran ortalama 0.91 olarak bulunmuş ve NSI'de cinsler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. Fetal dönemde bulduğumuz NSI'nin doğum sonrası dönemde gittikçe azaldığı ve erişkinlerdeki orana ulaştığı söylenebilir.

Erişkinlerde yapılan diğer bir çalışmada, condylus lateralis yüksekliğinin condylus medialis yüksekliğinden daha büyük olduğu fakat bu farkın sağ-sol ekstremiteler arasında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmektedir (20). Erişkinlerdeki condylus medialis veya lateralis yüksekliklerindeki değişikliklerin trochlear displazilerin oluşmasına neden olabileceği belirtilmektedir (2,11). Fetal dönemde 13-38 haftalar arasında yapılan bir çalışmada femur distaline ait condylus medialis ve lateralis yüksekliği ölçülmüş ve condylus lateralis yüksekliğinin condylus medialis'ten daha fazla olduğu ve bu yüksekliğin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir (12). Bizim çalışmamızda fetal dönemde condylus medialis ve lateralis yükseklikleri trimesterler boyunca değerlendirildi. Buna göre condylus lateralis yüksekliği condylus medialis yüksekliğinden daha fazla bulundu ( $p<0.05$ ). Erişkinlerde yapılan bir çalışmada condylus medialis ve lateralis genişliği değerlendirilmiş ve condylus medialis'in condylus lateralis'ten daha geniş olduğu ve her iki kondilin de erkeklerde kadınlardan daha

büyük olduğu bulunmuştur (3). Yaptığımız literatür taramalarında fetal dönemde kondil genişliği ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda da condylus medialis ve lateralis genişlikleri değerlendirildi. Çalışmamıza göre trimesterler boyunca condylus lateralis, condylus medialis'ten daha geniş bulundu ( $p<0.05$ ). Fetal dönemdeki çalışmamızdan farklı olarak, erişkinlerdeki çalışmalarda condylus medialis, condylus lateralis'ten daha geniş bulunmuştur Buna göre kondillerin erişkinlerdeki boyutunu almasının fetal dönemden sonraki dönemde olduğu düşünülebilir. Daha önce yapılan farklı çalışmalarda femoral bicondylar açısı, femur distalinde yer alan trochlear oluk açısı, condylus medialis ve lateralis yüksekliği, trochlear oluğun en derin olduğu bölgedeki yükseklik ölçümlerinin fetuslar ve erişkinlerdeki karşılaştırılması yapılmış ve bazı yazarlar fetal ve erişkin dönemde fark olmadığını belirtmişlerdir (11,14,21,22). Bazı çalışmalarda ise alt ekstremitenin şekillenmesinin genetik faktörlerle birlikte yürüme gibi çevresel faktörlerinde etkisi ile tamamlandığını belirtilmektedir (12). Çalışmamızda da condylus medialis ve lateralis boyutlarının erişkin dönemdeki değerlerine ulaşmasında yürüme gibi farklı faktörlerin etkisinin olduğu düşünülebilir. Femur distalinin ön yüzündeki, trochlear oluğun os patella'nın yerinde tutulmasında önemli olduğu bilinmektedir (9). Oluk açısının  $145^\circ$  den fazla olduğu durumlarda trochlear displazilerin oluşabileceği bildirilmiştir (9). Wanner ve ark.(21) erişkinlerde yaptığı bir çalışmada trochlear oluk açısını  $147.9^\circ$ , Mizobuchi ve ark.(14) 0-2 yaş arası dönemde açığı  $148.9^\circ$ , Nietosvaara ve ark.(11) da açığı yenidoğan ve adult dönemde  $134-155^\circ$  arasında tespit etmiştir. Wanner ve ark.(21) açısı ile yaş arasında korelasyon olmadığını, Nietosvaara ve ark.(11) ise trochlear oluğun doğumda gelişimini tamamladığını bildirmiştir.

Daha önce fetuslarda yapılan çalışmalarda trochlear oluk açısı ortalama  $148^\circ$  bulunmuş ve fetal dönemle neonatal dönemde açılar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunmamıştır (22,23). Bizim çalışmamızda ise trochlear oluk açısı fetal dönem boyunca  $129.9$  derece bulunmuş ve bu açının gestasyonel yaş boyunca değişmediği tespit edilmiştir. Çalışmamızda bulduğumuz açı, daha önce yapılan çalışmalarda bulunan açıdan daha küçük olarak bulunmuştur. Bulduğumuz açının trimesterler boyunca değişmediği yani gruplar arası fark olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ). Çalışmamızda bulduğumuz trochlear oluk açısının trimesterler boyunca

değişmemesi bu açının gelişiminin doğum öncesi dönemde tamamladığını düşündürmektedir. Sonuç olarak, fetal dönemde femur distaline ait yapıların bir kısmının fetal dönemde son şeklini aldığını, bir kısmının ise gelişimini doğum sonrası dönemde tamamladığını söyleyebiliriz. Elde ettiğimiz bu bulguların obstetri, radyoloji ve fetopatoloji gibi klinik branşlara katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

### Kaynaklar

1. Urabe K, Mahoney OM, Mabuchi K, Itoman M. Morphologic differences of the distal femur between Caucasian and Japanese women. *J Orthop Surg* 2008; 16(3): 312-5.
2. Balcarek P, Walde TA, Frosch S, Schüttrumpf JP, Wachowski MM, Stürmer KM et al. Patellar dislocations in children, adolescents and adults: A comparative MRI study of medial patellofemoral ligament injury patterns and trochlear groove anatomy. *Eur J Radiol*. 2010; (15) [Epub ahead of print]
3. Murshed KA, Çiçekcibaşı AE, Karabacakoğlu A, Seker M, Ziylan T. Distal femur morphometry: a gender and bilateral comparative study using magnetic resonance imaging. *Surg Radiol Anat*. 2005; 27(2): 108-12.
4. Shelbourne KD, Gray T, Benner RW. Intercondylar notch width measurement differences between African American and white men and women with intact anterior cruciate ligament knees. *Am J Sports Med*. 2007; 35(8): 1304-7.
5. Tillman MD, Smith KR, Bauer JA, Cauraugh JH, Falsetti AB, Pattishall JL Differences in three intercondylar notch geometry indices between males and females: a cadaver study. *Knee* 2002; 9(1): 41-6.
6. Shelbourne KD, Facibene WA, Hunt JJ. Radiographic and intraoperative intercondylar notch width measurements in men and women with unilateral and bilateral anterior cruciate ligament tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1997; 5(4): 229-33.
7. Ireland ML., Ballantyne BT., Little K, McClay IS. A radiographic analysis of the relationship between the size and shape of the intercondylar notch and anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc* 2001; 9(4): 200-5.
8. Liu RW, Farrow LD, Messerschmitt PJ, Gilmore A, Goodfellow DB, Cooperman DR. An anatomical study of the pediatric intercondylar notch. *J Pediatr Orthop*. 2008; 28(2): 177-83.
9. Biedert RM, Bachmann M. Anterior-posterior trochlear measurements of normal and dysplastic trochlea by axial magnetic resonance imaging. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009; 17(10): 1225-30.
10. Lonner JH, Jasko JG, Thomas BS. Anthropomorphic differences between the distal femora of men and women. *Clin Orthop Relat Res*. 2008; 466(11): 2724-9.
11. Nietosvaara AY. The femoral sulcus in children: an ultrasonographic study. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76(5): 807-9.
12. Tardieu C, Glard Y, Garron E, Boulay C, Jouve JL, Dutour O et al. Relationship between formation of the femoral bicondylar angle and trochlear shape: independence of diaphyseal and epiphyseal growth. *Am J Phys Anthropol*. 2006; 130(4): 491-500.
13. Teichtahl AJ, Parkins K, Hanna F, Wluka AE, Urquhart DM, English DR et al. The relationship between the angle of the trochlear groove and patella cartilage and bone morphology--a cross-sectional study of healthy adults. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007; 15(10): 1158-62.
14. Mizobuchi RR, Galbiatti JA, Quirici Neto F, Milani C, Fujiki EN, de Oliveira HC, Bensahel H, Navarro RD. Ultrasonographic study of the femoropatellar joint and its attachments in normal infants from birth to 24 months of age: part I. *J Pediatr Orthop B*. 2007; 16(4): 262-5.
15. Moore KL, Persaud TVN. 2003. *The Developing Human (Clinically Oriented Embryology)*, 7th edn. WB Saunders Company, Philadelphia, pp 255-286.
16. Souryal TO, Freeman TR. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes. A prospective study. *Am J Sports Med*. 1993; 21(4): 535-9.
17. Teitz CC, Lind BK, Sacks BM. Symmetry of the femoral notch width index. *Am J Sports Med* 1997; 25(5): 687-90.
18. Anderson AF, Lipscomb AB, Liudahl KJ, Addlestone RB. Analysis of the intercondylar notch by computed tomography. *Am J Sports Med* 1987; 15(6): 547-52.
19. Muneta T, Takakuda K, Yamamoto H. Intercondylar notch width and its relation to the configuration and crosssectional area of the anterior cruciate ligament. A cadaveric knee study. *Am J Sports Med* 1997; 25(1): 69-72.
20. Dargel J, Michael JW, Feiser J, Ivo R, Koebeke J. Human Knee Joint Anatomy Revisited: Morphometry in the Light of Sex-Specific Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010; (3) [Epub ahead of print]
21. Wanner JA. Variations in the anterior patellar groove of the human femur. *Am J Phys Anthropol* 1977; 47(1): 99-102.
22. Glard Y, Jouve JL, Garron E, Adalian P, Tardieu C, Bollini G. Anatomic study of femoral patellar groove in fetus. *J pediatr orthop* 2005; 14(2): 105-10.
23. Garron E, Jouve JL, Tardieu C, Panuel M, Dutour O, Bollini G. Anatomic study of the anterior patellar groove in the fetal period. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2003; 89(5): 407-12.