



# ÇOCUKLUK ÇAĞI PELVİS KIRIKLARI

Dr. Oğuzhan GÖKALP



# ÇOCUKLUK ÇAĞI PELVİS KIRIKLARI

Dr. Oğuzhan GÖKALP



## **ÇOCUKLUK ÇAĞI PELVİS KIRIKLARI**

***Dr. Oğuzhan Gökalp***

**Genel Yayın Yönetmeni:** Berkan Balpetek

**Kapak ve Sayfa Tasarımı:** BAP ACADEMY

**Yayın Tarihi:** Ağustos2024

**Yayıncı Sertifika No:** 49837

**ISBN:** 978-625-6069-41-1

© Duvar Yayınları

853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir

Tel: 0 232 484 88 68

[www.duvar yayinlari.com](http://www.duvar yayinlari.com)

[duvarkitabevi@gmail.com](mailto:duvarkitabevi@gmail.com)

## İçindekiler

1. Giriş .....	5
2. Yaralanma Mekanizması.....	6
3. Pediyatrik ve Yetişkin Pelvislerin Farklılıkları (9–11) .....	7
3.1. Anatomi ve fizyoloji.....	7
3.2. Kırık Patofizyolojisi.....	7
3.3. Pelvik Kırıkların Temel Özellikleri .....	9
3.4. Risk faktörleri .....	9
4. Sınıflandırma Sistemleri .....	10
5. Değerlendirme .....	14
6. Görüntüleme Tetkikleri ve Önemi .....	16
7. Acil Durumların Yönetimi.....	18
8. Tedavi Sürecinin Ameliyatsız Yönetim .....	20
9. Tedavi Sürecinin Operatif Yönetimi.....	20
Ön Halka Kırıkları .....	24
Arka Halka Kırıkları.....	24
Asetabuler Kırıklar .....	25
Sakral Kırıklar .....	26
10. Komplikasyonlar .....	27
10.1. Hastane komplikasyonları .....	27
10.2. Pelvik ve Fonksiyonel Komplikasyonlar.....	27
11. Mortalite .....	30
12. Sonuç .....	31
Kaynaklar.....	34

## ÖNSÖZ

*“Çocuklarda pelvis kırıkları ağır bir travmanın göstergesidir. Hastalarda sıklıkla ilişkili yaralanmalar olur ve bunların bazıları ölüm ve sakatlığı önlemek için acil müdahale gerektirir. Pediatrik ve yetişkin pelvis travmatik kuvvetlere farklı tepkiler verir. Her popülasyon için değişik yaklaşımlar gereklidir. Geçmişte, pelvik kırıklar konservatif olarak tedavi edilmiştir, ancak bu eğilim pelvisin daha iyi anlaşılmasıyla değişmektedir.”*

## 1. Giriş

Çocuklarda travmaya bağlı pelvik kırıklar nadirdir ve genellikle yüksek enerjili bir darbeye maruz kaldıktan sonra meydana gelir; çoğu durumda motorlu taşıtlar söz konusudur ancak yüksekten düşme gibi başka mekanizmaları da içerir. Pelvisin kırılması için gereken kuvvet seviyesi yüksektir ve muhtemelen vücudun diğer bölgelerine iletilecektir. Bu nedenle cerrahlar karın, ürogenital sistem, omurga veya kafa dahil ilgili yaralanmalara karşı dikkatli olmalıdır. Erişkinlerdeki pelvik kırıklar sınıflandırma, değerlendirme ve tedavi (*hem ameliyatlı hem de ameliyatsız*) ile ilgili daha fazla kanıtla daha iyi anlaşılırken, çocuklar için durum böyle değildir. Gelişen pelvisin anatomisi ve fizyolojisi farklılık gösterdiği için çocuklar yetişkinlerle aynı prensiplerle tedavi edilemez. Bu nedenle travmaya farklı tepkiler verirler ve klinisyenlerin bu çocuklara yönelik en iyi tetkik ve tedaviyi belirlemek için bu farklılıkların farkında olmaları gerekir (1).

Tarihsel olarak, ameliyatsız tedavi, pelvik kırıkların iyileşmesini kolaylaştırmada temel yöntem olmuştur. Hastaların çoğunluğu için durum hala geçerli olsa da çağdaş görüşler, pelvik yeniden şekillenme (remodeling) potansiyelinin önceden düşünüleninden daha sınırlı olduğu yönündedir. Bu nedenle, yaşam boyu devam eden morbidite ve komplikasyonları önlemek amacıyla pelvik kırıkların operatif fiksasyonu için endikasyonların ve yöntemlerin anlaşılmasına yönelik artan bir ilgi vardır (2).

Pelvis kırıkları nadirdir; ABD'de 1000 çocuktan 180'i çocukluklarında (0 ila 19 yaş arası) bir kemik kırarken, aynı zaman diliminde 1000 çocuktan yalnızca 1'inde pelvik kırık meydana gelir (3). Kohort çalışmaları

arasında farklı sonuçlar gözlenmiştir ve pelvik kırık görülme sıklığının pediatrik travma hastalarında %0.04–4.6 arasında olduğunu belirtmektedir (4, 5). Yakın zamanda *Salaşek ve arkadaşları* yılda 100.000 çocuk başına 4.2 pelvik halka yaralanması insidansı bulmuştur (6). Diğer kırıklardan daha nadir olmasına rağmen, pelvik kırıklar orantısız olarak daha ciddi yaralanmalardır. Hastanede en uzun kalış süresine (6–11 gün) ve hastane bakım maliyetlerine sahiptir “tek başına vertebral kırık”lardan sonra ikinci sıradadır. Travmatik pediatrik pelvik kırıkların ortalama yaşı 6.8 ila 15 yaş arasında değişmekte olup, ortalama yaş 8 ila 10 yaş arasındadır (7). Pediatrik pelvis kırıklarını daha iyi anlamak ve tedavi etmek için, çocuk pelvisinin yetişkinlerin daha küçük bir versiyonu olmadığını anlamak önemlidir; farklı yaş ve cinsiyetteki çocuklar arasında bile, pelvisin olgunluğu ve yapısı arasında büyük değişiklikler bulunmaktadır (1, 8).

## 2. Yaralanma Mekanizması

Yaralanma mekanizmaları genellikle motorlu bir taşıtın yaya haldeyken çarpması (%24–71) veya bir motorlu taşıt çarpışmasında yolcu olmak (%13–53) gibi yüksek kuvvet veya darbeyi içerir. Araç çarpan çocuklar genellikle 12 yaşından küçüktür (%43;  $p = 0.004$ ). Bu durum, açık triradiat kırıkdağı olan (*yani daha olgunlaşmamış*) çocukların da bu duruma daha yatkın olduğunu ortaya koyan çeşitli çalışmalarla desteklenmektedir. Genellikle ön-arka kompresyon yaralanmasına maruz kalan yetişkinlerin aksine, çocukların ayrıca lateral kompresyon pelvik yaralanmasına maruz kalma olasılıkları daha yüksektir. Diğer yaygın mekanizmalar düşmeleri içerir, pelvik kırık görülme sıklığı artan yaşla birlikte artmaktadır ( $P < 0.0001$ ) (7). Nadir durumlarda, pelvik kırıklar kaza dışı yaralanmalardan kaynaklanmaktadır. Yaralanma mekanizması şüpheli olan pediatrik pelvik

kırıklar, fiziksel çocuk istismarından kaynaklanabilir ve klinisyenler diğer şüpheli durumlara dikkat etmelidir. İyileşmenin farklı aşamalarındaki çoklu kırıkları ve cilt veya yumuşak doku yaralanmalarını içeren lezyonlar bu alanda hekim için işaret olmalıdır. Meydana gelen yaralanmalar, pelvise uygulanan kuvvetlerin yönleriyle ilgilidir. Çarpılan yayalar tipik olarak enine pubik rami, sakral ve iliak kanat kırıklarına dönüşen yanal kompresyon kuvvetlerine maruz kalırlar. Bir ön-arka kompresyon kuvveti, motorlu araç kazasında yolcu pozisyonunda da ortaya çıkabilir; bu durum klasik açık kitap kırığına yol açabilir, ancak bu yaralanmalar çocuklarda çok daha nadirdir. Ön-arka kompresyon kırığı geçiren yetişkinlerde yaşamı tehdit eden kanama bir endişe kaynağıdır, ancak bu durum da çocuklarda son derece nadirdir. Ön-arka kompresyon kuvvetiyle ilişkili diğer yaralanmalar arasında dikey pubik rami kırıkları ve sakroiliak bağ kompleksinin (*ön veya arka yönlerde*) parçalanması yer alır (9).

### **3. Pediatrik ve Yetişkin Pelvislerin Farklılıkları (9–11)**

#### **3.1. Anatomi ve fizyoloji**

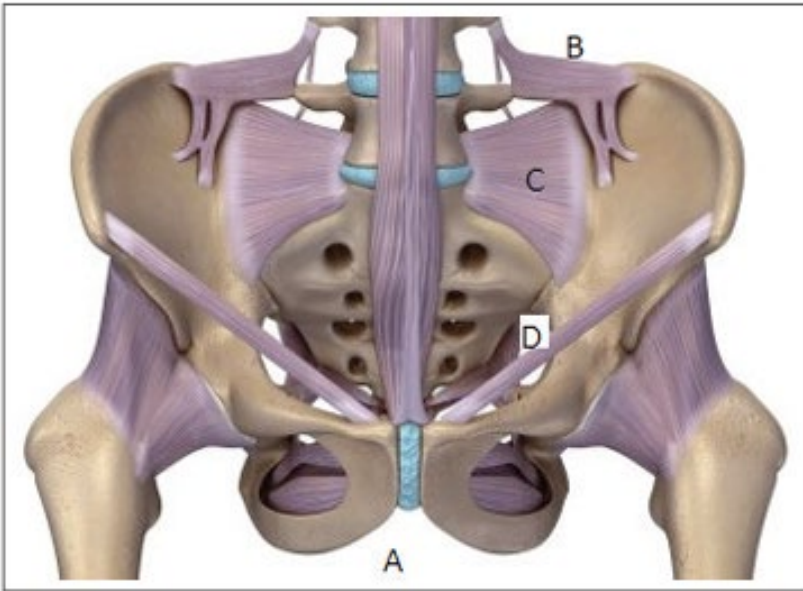
- *Daha esnek kemik, daha kalın periost ve daha elastik sakroiliak eklemler ve pubik simfizleri (Şekil 1)*
- *Pelvik büyümeyi ve radyografi yorumunu etkileyebilecek ossifikasyon merkezlerinin ve fizlerin varlığı*
- *Daha iyi hemostatik özellikler (daha küçük damar sistemi, daha az sklerotik kan damarları, daha kalın olan periostun tamponlama etkisi)*

#### **3.2. Kırık Patofizyolojisi**

- *Pelvisi kırmak için daha büyük kuvvetler gerektirir.*



- *Künt karın travması geçirdikten sonra daha düşük pelvik kırık riski,*
- *Pelvik kırıklarla diğer vücut bölgelerinde yaralanma olasılığı yüksektir.*
- *Genellikle pelvik halkada tek bir kırılma olur (yetişkinlerdeki çoklu kırılmanın aksine).*
- *Triradiat kırıldak açıkken daha stabil kırıklara sahip olma eğilimindedir.*
- *İlişkili yaralanmalar*
- *Asetabular kırıklar daha nadir görülür.*
- *İlişkili abdominal (solid organ ve lümenli organ) veya ürogenital yaralanmaların insidansında anlamlı bir fark yoktur.*
- *Pelvik kırıklardan hayatı tehdit eden kan kaybı insidansı daha nadir görülür.*



**Şekil 1:** Pelvis ve önemli bağları. A. Simfizis pubis, B. Lumbosakral Bağlar, C. Sakroiliak bağlar, D. Sakrotuberöz bağlar.

### 3.3. Pelvik Kırıkların Temel Özellikleri

- *Pelvisi kırmak için daha büyük kuvvetler gerektirir.*
- *Künt karın travması geçirdikten sonra daha düşük pelvik kırık riski vardır*
- *Pelvik kırıklarla diğer vücut bölgelerinde yaralanma olasılığı yüksektir.*
- *Genellikle pelvik halkada tek bir kırılma olur (yetişkinlerde çift kırılmanın aksine).*
- *Triradiat kırıldak açıkken daha stabil kırıklara sahip olma eğilimindedir.*
- *İlişkili yaralanmalar*
- *Asetabular kırıklar daha nadir görülür.*
- *İlişkili abdominal (solid organ ve içi boş iç organ) veya ürogenital yaralanmaların insidansında anlamlı bir fark yoktur.*
- *Pelvik kırıklardan hayatı tehdit eden kan kaybı insidansı daha nadir görülür.*

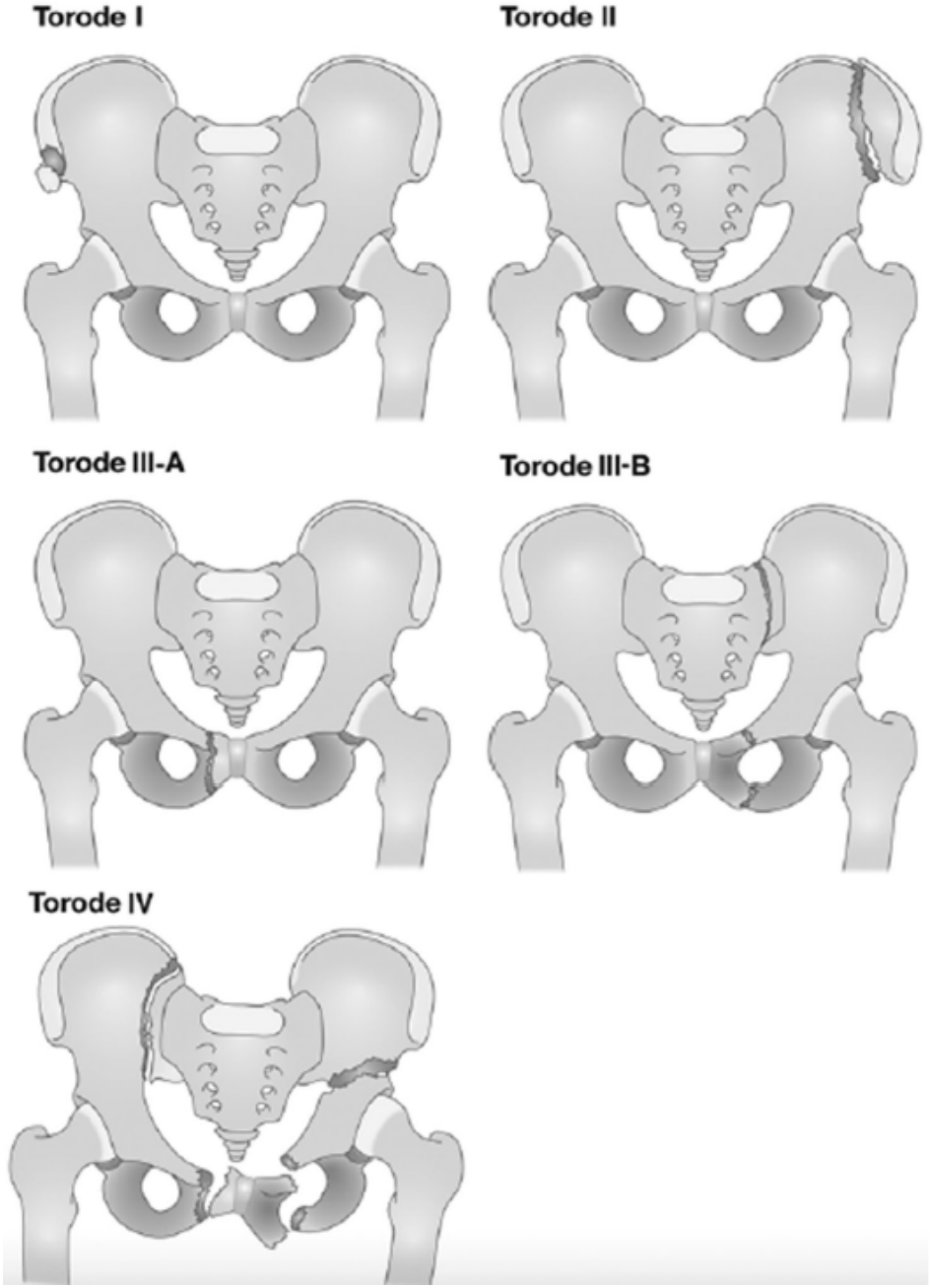
### 3.4. Risk faktörleri

Literatürde pediatrik pelvik kırıklara ilişkin potansiyel risk faktörlerini inceleyen çeşitli çalışmalar yayınlanmıştır. *Nabaweesi ve arkadaşları* 13.360 çocuğu incelemiş ve 5 ila 14 yaş arası çocuklarda veya motorlu taşıtların neden olduğu bir travma mekanizmasına sahip çocuklarda pediatrik pelvik kırıklarla ilişkili olduğunu göstermiştir (10). *Shore ve arkadaşları* olgunlaşmış bir pelvise sahip çocukların, olgunlaşmamış bir pelvise sahip olanlara kıyasla daha yüksek dereceli kırıklara maruz kalma olasılığının daha yüksek olduğu konusunda benzer veriler sunmuştur ( $P=0.013$ ) (11).

Pelvisin kırılması için gereken yüksek enerji, klinisyenleri diğer kırıkların ve yumuşak doku yaralanmalarının varlığı konusunda uyarmalıdır (%58–100). Ortalama olarak, hastalar hastaneye başvurduklarında diğer kırıklardan daha yüksek olan başka yaralanmayla başvurabilirler (9).

#### 4. Sınıflandırma Sistemleri

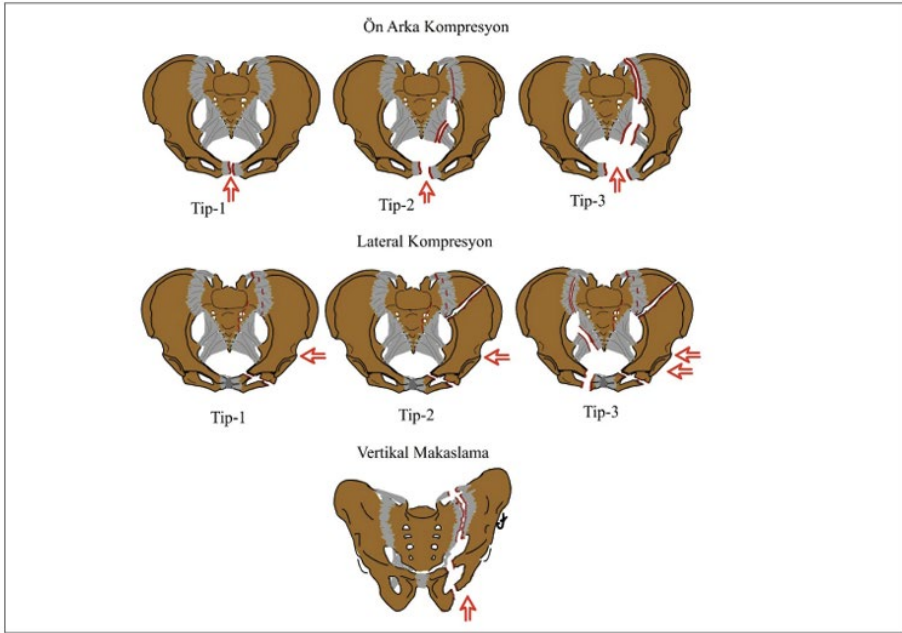
Geliştirilen sınıflandırma sistemlerinin sayısı, pelvisin karmaşıklığını ve karşılaşılabilecek kırıkların birçok varyasyonunu olabileceğini vurgulamaktadır. İskeletsel olarak olgunlaşmamış pelvisi olan çocuklarda yaygın sınıflandırma sistemleri arasında Modifiye *Torode ve Zieg (MTZ) sistemi* (11) (Şekil 2, Tablo 1) , *Tile/AO sistemi* (12) (*artan instabilite seviyelerinde kırıkları değerlendiren*) ve *Young ve Burgess sistemi (YBC)* (Şekil 3) yer almaktadır (*olgun pelvise sahip olanlar için sistem, darbe yönünü kalıcı kırıklarla ilişkilendirir*) (13).



**Şekil 2:** *Modifiye Torode ve Zieg Sınıflama Sistemi*

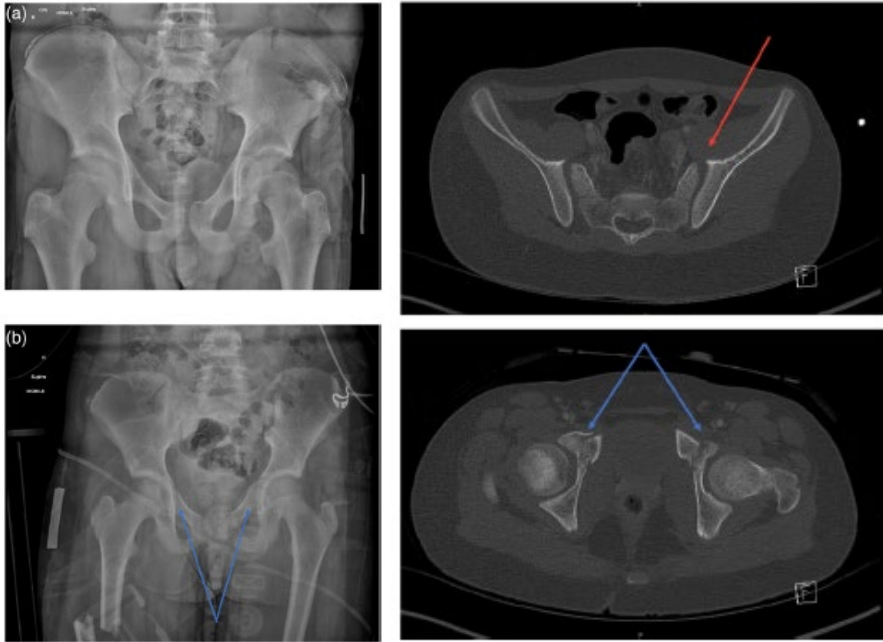
Tablo1: Torode ve Zieg pelvis kırığı sınıflandırma sistemi<sup>12</sup>

TİP	SINIFLAMA
I	Avulsiyon kırıkları
II	İliak kanat kırıkları
	a) İliak apofiz ayrılması b) İliak kemik kanadın kırığı
III	Basit halka kırıkları
	a) Pubis kırıkları ve simfizis pubis ayrılmaları b) Halka kırığı olmaksızın asetabulum kırığı
IV	Ayrılmış halka kırıkları
	a) İki taraflı inferior ve superior pubik kol kırığı (Straddle [eyer] kırığı)
	b) Pubik ramus veya simfizisi ve posterior halka c) Pelvis anterior halka ve asetabulum arasında instabil segment oluşturan kırık



Şekil 3: Young Burgess sınıflaması

Asetabuler kırıklar için yetişkinlerde *Judet ve Letournel sistemi* kullanılır, ancak çocuklarda asetabular triradiat kırıkda tutulumu, *Salter ve Harris sisteminin* kullanılabileceği anlamına gelir. Ancak sınıflandırma sistemleri evrensel değildir ve literatürdeki bazı kırıklar sınıflandırılmamaktadır, bu da verilerle yayınlanmış literatürün karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca popüler sistemlerin hiçbiri pelvik olgunlaşmanın farklı aşamalarını hesaba katmaz (14).



**Şekil 4:** Pelvik kırık örnekleri. (a) 14 yaşında erkek, sol iliak kanat ve sol üst Pubik ramus kırığı (Tile/AO A2 ve YBC LC(lateral kompresyon)-2 hasarı). Eğer Triradiat kırıkda açıksa MTZ-II. (b) 12 yaşında kız hasta bilateral üst Pubik kol (Mavi oklar), sağ femur orta shaft kırığı ve sol ön sakroiliak bağ hasarı (kırmızı ok). (Tile/AO A2 ve YBC LC-1 hasarı).

Eğer triradiat kırıkdağı açık ise MTZ III-B.

**Tablo 2:** Tile sınıflaması ile Young Burgess sınıflamasının karşılaştırılması

Tile Sınıflaması		Young Burgess Sınıflamasında Karşılığı
<b>Tip A</b>	Stabil pelvis yaralanması	-
<b>Tip B</b>	Parsiyel stabil pelvis yaralanması (rotasyonel instabil) B1. Açık kitap yaralanması	Anterior posterior kompresyon I ve II Lateral kompresyon I ve II
	B2. Lateral kompresyon	I ve II
	B3. Bilateral yaralanma	Lateral kompresyon III
<b>Tip C</b>	Komplet instabil yaralanma	Anterior posterior kompresyon III ve vertikal makaslama

## 5. Değerlendirme

Kapsamlı bir değerlendirmenin sonunda, daha ileri araştırmaları ve yönetimi yönlendirmek için bazı önemli gerçekler ortaya çıkarılmalıdır. Bunlar şunları içerir:

- *Hemodinamik stabilite*
- *İlişkili yaşamı veya uzuvları tehdit eden yaralanmalar.*
- *Pelvik kırığın varlığı*
- *Tanımlanan pelvik kırığın/kırıkların stabilitesi.*

Çocuklar, Pediatrik İleri Yaşam Desteği ve İleri Travma Yaşam Desteği ilkelerine göre değerlendirilmeli ve gerektiğinde canlandırma önlemleri başlatılmalıdır. Çoğu zaman, mümkün olan en kısa sürede tanımlanması

gereken ilişkili yaralanmalar olacaktır. Künt karın travması sonrası stabil olmayan hastalara ayrıca Travmada Sonografi ile Odaklanmış Değerlendirme (Focused Assesment Sonography for Trauma(FAST)) yapılmalıdır. Daha sonra stabil ve uyanık hasta üzerinde ikinci bir inceleme gerçekleştirilir. Buna pelvik bölgede ağrı veya rahatsızlık, idrar kaçırma veya alt ekstremitelerde duyuşal/motor değişiklikler gibi semptomların sorulması da dahildir. Retrospektif bir çalışmada klinik muayene sırasında gözlenen yüksek hassasiyet (%92, %95 GA 0.89–0.95), pozitif tahmin değeri (0.84) ve negatif tahmin değeri (0.89) ile ilişkilendirilmiştir (15). Aynı yazarlar prospektif bir çalışma yürüttüğünde (n=140), duyarlılığın azaldığını (0.69), ancak yüksek özgülüğün (0.95) ve yüksek negatif öngörü değerinin (0.91) olduğu sonucuna ulaştılar (16).

Klinisyenler açık yaralar, üretral kanalda veya vajinal girişte kan ve skrotal morarma gibi önemli bulgularla birlikte alt karın, dış cinsel organ, perine ve rektumu da incelemelidir. Açık kırıklar çok nadir görülür (%1.7) (11). Çoklu pelvik kırığı olan bir çocukta vajinal yırtılmadan kan gelmesi, pelvik halkada bozulma veya sakral yaralanma, kızlarda mesane veya üretra yaralanması olasılığını artırır. Bu yaralanmalar kolayca gözden kaçabildiğinden (*kızlarda daha çok*) ve potansiyel olarak idrar sondası takılmasıyla daha da kötüleşebileceği konusu çok önemlidir. Üretra veya mesane yaralanmasından şüphelenildiğinde retrograd üretrografi yapılması gerekir. Stabil olmayan hastaların aciliyetini akılda tutarak, mümkünse üretral yaralanma şüphesi olan kızlar için üretroskopi yapılması akılda tutulmalıdır. Pelvisin ortopedik muayenesi, pelviste asimetri, yumuşak doku yaralanması ve bacak uzunluğu farklılığı veya rotasyon olup olmadığına bakmayı içerir. Pelvisin palpasyonu üzerine klinisyenler sakroiliak ve pubik eklemlerde krepatasyon, stabilite veya ağrı



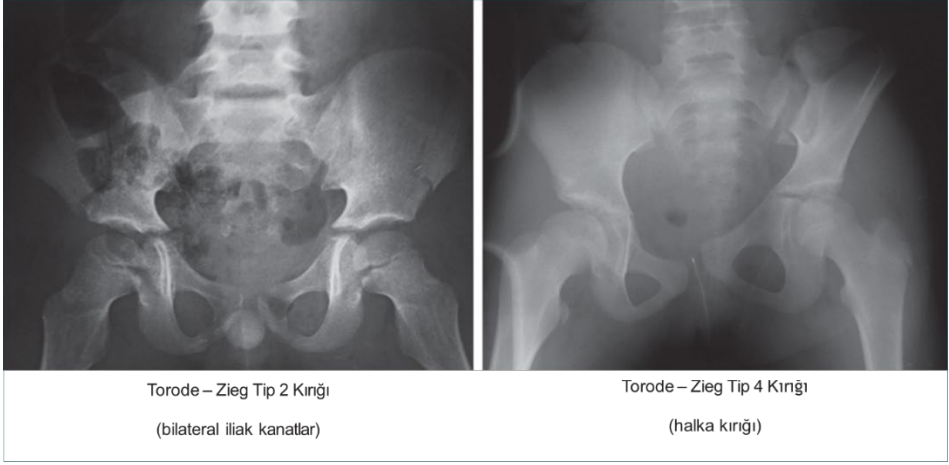
olup olmadığını değerlendirmelidir. Morel-Lavallée lezyonları (*deri altı dokuların alttaki fasyadan ayrışması*), şüphelenilmediği takdirde atlanabilecek gizli patolojilerdir. Pelvik stabilitenin değerlendirilmesi, pelvise lateral-medial yönde ve iliak kanatlara anteroposterior yönde basınç uygulanmasını içerir. Son olarak, hareket FABER (*fleksiyon, abduksiyon, dış rotasyon*) testi ile değerlendirilebilir. İlişkili sakral kırıklar çok nadirdir. Klinisyenler alt ekstremitelerin tam bir nörovasküler muayenesini tamamlamalıdır (*perianal duyu değerlendirmesi dahil*), motor ve duyu kaybının yanı sıra idrar kaçırmayı da içeren nörolojik bozukluklar varsa değerlendirmelidir (17).

## 6. Görüntüleme Tetkikleri ve Önemi

Künt karın travması sonrası travma görüntülemeleri içerisinde servikal omurga, göğüs ve pelvis radyografileri yer almaktadır. Bununla birlikte, bu rutin pelvik radyografinin rolü, gonadlara radyasyona maruz kalma maliyetindeki net olmayan faydası nedeniyle tartışmalıdır. Çeşitli çalışmalar şunu göstermektedir: Künt karın travmasında pelvik radyografilerin çoğu pelvik kırık açısından negatiftir. Bu nedenle, şüpheli muayene bulguları olmayan uyanık, hemodinamik olarak stabil çocuklarda pelvik radyografiler rutin olarak istenmemelidir. Hemodinamik olarak stabil olmayan veya şüpheli muayene bulguları olan hastalarda gereklidir. Pelvik radyografi ihtiyacını düşündüren klinik faktörler arasında kalça/pelvik ağrı, pelvik instabilite, pelvik kontüzyon/aşınma, kalçanın rotasyonda tutulması ve ağrı yer alır. Abdominal bölgenin kontüzyonu, femur deformitesi/uyluk ağrısı veya sırt ağrısı gözlenir. Bilgisayarlı tomografi (BT), pelvik kırıklar hakkında standart pelvik radyografiye göre daha üstün görsellik ve daha ayrıntılı bilgi sağlayabilirken, rutin kullanımı,

yüksek radyasyona maruz kalma, maliyet ve süre göz önüne alındığında tartışmalıdır. Pediatrik pelvik kırıkların çoğu konservatif olarak tedavi edildiğinden, yalnızca eklenen bilgiler hastanın tedavisini etkileyecekse dikkate alınmalıdır. Akut Abdominopelvik BT taraması endikasyonları olanlarda (*örneğin, intraabdominal yaralanma şüphesi olanlarda*) pelvik röntgen çekilmemelidir. BT taramaları, cerrahların radyografilerde görülmeyen yaralanmaları teşhis etmesine olanak tanır. Örneğin, sakroiliak eklem (SİE) bozulması ile beraber, L5 transvers çıkıntısı sağlam olan çocuklarda iliak krestte avülsiyon da görülebilir; bu bulguyu tespit etmek için 3 boyutlu görüntüleme gerekir. İliak apofizi içeren yaralanmalar instabil olabileceğinden özellikle önemlidir. BT taramaları sakral kırıkların belirlenmesinde radyografilerden daha iyi bir yöntemdir ve SİE üzerinde ağrı şikayeti olan hastalarda yapılmalıdır. Benzer şekilde BT taramaları asetabular kırıkları röntgenden daha iyi tespit edebilirler (*asetabular kırıkların %70'i tek başına pelvik radyografilerle gözden kaçırılır*) ve bu nedenle klinik şüphe varsa istenmelidir. Pubik simfiz ve SİE genişliği ölçümleri aksiyel kesitlerde yapılmalıdır. Pelvik ve abdominal BT taramaları tipik olarak diğer taramalara göre daha yüksek dozlar kullanıldığından, özellikle pediatrik gonadlar gibi dokular bu radyasyonun etkilerine karşı daha duyarlı olduğundan, cerrahlar kanser geliştirme riskleri konusunda dikkatli olmalıdır. Çocuklarda radyasyona maruz kalmayı en aza indirmeye yönelik teknikler arasında '*en düşük düzeyde*' koruma önlemlerinin alınması da yer alır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), akut ortamda rutin olarak önerilmez ancak bağ veya yumuşak doku hasarının boyutunun belirlenmesine yardımcı olabilir. Kesitsel görüntüleme çalışmaları asetabular kırıklarda da çok faydalıdır çünkü eklem instabilitesinin yanı sıra eklem içinde sıkışmış kemik

parçalarını da gösterebilir. Kemik taramaları gizli kırıkların veya avülsiyon yaralanmalarının belirlenmesine yardımcı olabilir (18).



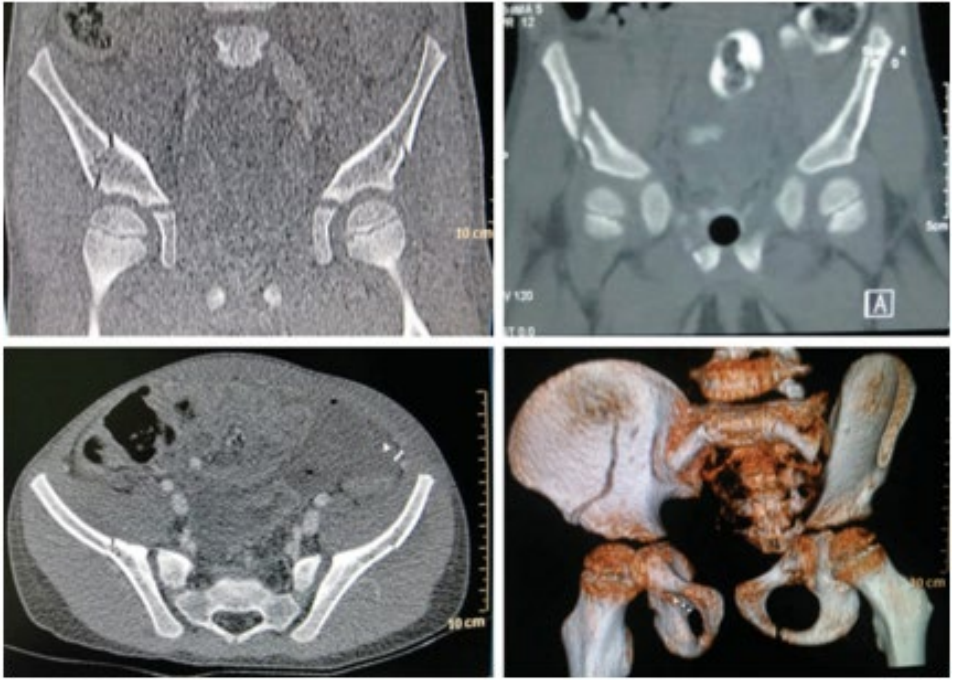
**Şekil 5:** Tanıda ve süreç yönetiminde elde edilen görüntüler –

### *I. Direk Radyografi*

## **7. Acil Durumların Yönetimi**

Pelvis kırıkları çocuklarda nadiren anlamlı kanamaya neden olur, ancak klinisyenler bu olasılığa karşı dikkatli olmalıdır. Pelvik kırık şüphesi olan çocukların çoğu, hasta endikasyonları karşılamıyorsa örneğin yüksek riskli yaralanma mekanizması, cilt bütünlüğünün bozulmasını önlemek için derhal müdahale gerekir. Kanama, bozulmuş süngerimsi kemikten, arteriyel bir kaynaktan veya oradan peritoneal venöz pleksusa doğru kaynaklanabilir. Bu nedenle tedavi kanamanın kaynağını kontrol etmeye odaklanmıştır. Hemodinamik olarak stabil olmayan pelvik kırığı olan bir hastada, kırık süngerimsi kemikten kaynaklanan kanama, pelvisin bir pelvik bağlayıcı, yatak çarşafı veya eksternal fiksasyonla stabilize edilmesiyle sınırlanabilir. Hastalar ayrıca transferi kolaylaştırmak veya diğer cerrahi ekiplerin erişimini kolaylaştırmak için acil cerrahi pelvik

stabilizasyona ihtiyaç duyabilirler. Devam eden hemodinamik dengesizlik, arteriyel kanamalar için anjiyografi ve anjiyoembolizasyon ihtiyacını gerektirebilir (*hastaların %1.9'u*). Periton öncesi balonla tamponlama (Preperitoneal Baloon Tamponade), venöz pleksus kanamasını tamponlamak için nispeten hızlı bir yöntem olarak tanımlanmış olsa da, bunun için kanıt temeli zayıftır (*yayınlanan makalelerin çoğu vaka çalışmaları ve serilerdir*) (19).



**Şekil 6:** Tanıda ve süreç yönetiminde elde edilen görüntüler –

## II. BT Görüntüleri

Kan transfüzyonu ihtiyacı değişkendir ancak tüm pediatrik pelvik kırık hastalarının %11 ila %39.5'i arasında olduğu tahmin edilmektedir (11). Ortalama olarak, transfüzyona ihtiyaç duyan hastalara 3–4 ünite kan transfüzyonu uygulanır. Pediatrik pelvik kırıklarda en iyi sonuçları elde

etmek için multidisipliner bakım çok önemlidir. Örneğin, üroloji ve ortopedi cerrahları, gerekirse anterior pelvik fiksasyonun operasyon planlaması için suprapubik kateterin yerleştirileceği yer konusunda birlikte karar vermelidir (19).

## **8. Tedavi Sürecinin Ameliyatsız Yönetim**

Stabil kırıkların çoğu ameliyatsız olarak tedavi edilebilir. Stabil kırıklar arasında avülsiyon, iliak kanat, pubik rami, iskiyal ve yerinden çıkmamış sakral alar kırıkları bulunur. Sınıflandırma açısından bu kırıklar MTZI, II veya III-A, A, APCI, LCI veya LCII kırıklarıdır. Konservatif tedavi geçmişte traksiyon, yatak istirahati, pelvik askı ve spika alçı immobilizasyonunu içeriyordu. Ancak şu anda erken mobilizasyonun uzun süreli immobilizasyonun dezavantajlarına ağır bastığı düşünülmektedir. Bu nedenle, kırığın iyileşmesini ve stabilitesini izlemek için haftalık aralıklarla tekrarlanan röntgenlerle hasta taraması ve beraberinde etkilenen tarafa ağırlık vermeyecek şekilde mobilize edilebilmelidir. Kısmi ve daha sonra tam yük vermeye ilerleme, kallus oluşumuna ve radyografik iyileşme ve stabilite belirtilerine göre karar verilmelidir. Genellikle kırık iyileşmesi 4 ila 6 hafta içinde gerçekleşir ve hastalar bu zamana kadar tamamen yük verebilir hale gelmiş olmalıdır. Büyüme anormalliklerini ve yeniden yapılanmayı izlemek için bir yıl boyunca her 2 ila 3 ayda bir tekrarlanan röntgenlerle takip yapılabilir (20).

## **9. Tedavi Sürecinin Operatif Yönetimi**

Hastaların %10'undan azında operatif tespit gerekmesine rağmen, stabil olmayan pelvik kırıkların (*pelvik halkada yer değiştirme ve/veya pubik*

*simfiz diyastazıyla birlikte iki veya daha fazla kırılmayı içeren*) cerrahi tedavisine yönelik artan bir eğilim vardır. Bu, herhangi bir asimetrinin veya yer değiştirmenin kendiliğinden düzelmeyeceğine, dolayısıyla kronik ağrı, yürüme bozukluğu ve bacak uzunluğu farklılığı gibi uzun vadeli sorunları önlemek için cerrahi müdahaleye ihtiyaç duyulduğuna dair endişeleri yansıtmaktadır. Ancak cerrahi müdahaleyi destekleyen düzey I veya II çalışmalar yoktur ve kalan kanıtların gücü büyük ölçüde değişmektedir. Ortalama >2 cm deplasmana sahip MTZ tip III-B kırıkları veya pubik simfizise yakın kırık hatları ve MTZ IV kırıkları (*tanımı gereği stabil olmayan*) cerrahi fiksasyonu gerektirir.



**Şekil 7:** 14 yaşında bir olguda MTZ Tip I avülsiyon kırığı



**Şekil 8:** 6 haftalık semptomatik tedavi sonrası klinik ve radyografik durum.

Retrospektif kohort çalışmalarında bu kırıkların ameliyatla tespit edilme oranı %90'dan fazladır (21). Diğer sınıflandırma sistemleriyle stabil olmayan B (stabilite anestezi altında manipölasyonla değerlendirilebilir), C, APC 2, APC 3, LC 3 veya VS kırıkları cerrahi tespit değerlendirilmesini gerektirir. Cerrahi tedavi için ek kriterler arasında, özel durumlarda hasta bakımını kolaylaştırmak (örneğin, çoklu travmalı bir hastada), ciddi deplase kırıklarda hasta hareketliliğini arttırabilmek ve açık kırıklar yer alır. Genel amaç, pelvik kemiği korumak için sabitleme yöntemleri ile ön halka ve arka halka yapılarına bölünmüş simetrik anatomik redüksiyon ve stabilizasyon sağlamaktır (22).



**şekil 9:** 10 yaşında erkek ocukta MTZ Tip III stabil pelvik halka kırığı.



## Ön Halka Kırıkları

Ön halka yaralanmaları, eksternal tespit dahil olmak üzere, osteosütürler (*kemikleri kemiğe tutan emilmeyen dikişler*) veya plak-vidalar gibi çeşitli seçenekler ile sabitlenebilir. Cerrahi yaklaşımlar, yanal olarak uzatılabilen yatay bir kesiyi (*Pfannenstiel*) (*modifiye Stoppa*) veya dikey bir kesiyi (*önceden orta hat laparotomi skarları olan hastalara yapılır*) içerir. Hasar kontrollü yaklaşım ilkeleri gereği hemodinamik olarak stabil olmayan, acil tedavi gerektiren başka yaralanmaları olan veya açık pelvik kırıklarla başvuran çocuklar için, ön ark için eksternal fiksasyon uygun bir başlangıç stabilizasyon yöntemidir. Daha sonra daha uygun koşullar altında ameliyata edebilmek için kalıcı fiksasyon birkaç gün ertelenebilir. Alternatif olarak, osteosütürler açık pelvik kırıklarda daha fazla diseksiyon ihtiyacı gerekmeden ve herhangi bir metal gereç takılmadığından enfeksiyon riskini azaltabileceğinden avantajlı olabilir. Yeni teknikler arasında çocuklarda INFIX (*İç Dış Fiksator*) cihazının kullanılması yer almaktadır. Cerrahlar, INFIX cihazlarıyla uyluktaki lateral kutanöz sinirin yaralanmasına karşı dikkatli olmalıdır, 2 cm'den fazla pubik simfiz yer değiştirmesi plak ve vidalarla sabitlenebilir (23).

## Arka Halka Kırıkları

Posterior halka fiksasyonu genellikle SIE'in redüksiyonunu içerir. Literatürde iliosakral vidaların veya PDS (*polidioksanon*) ile osteo sütün atma gibi metalik olmayan implantların kullanımı da dahil olmak üzere çok çeşitli teknikler mevcuttur. Nadir durumlarda, omurga implantları daha küçük anatomiye sahip genç hastaları tedavi edecek şekilde modifiye edilmiştir. Cerrahi yaklaşımlar arasında ilioinguinal yaklaşım (*yan pencere ile başlayıp gerektiğinde kesiler eklenerek*) veya arkadan paramedian kesi

ile yaklaşım yer alır. Alternatif olarak perkütanöz vidalar, yetişkin pelvik cerrahisinde olduğu gibi standart bir ameliyathanede floroskopi rehberliğinde de yerleştirilebilir. Ayrıca vida yolunun konumlandırılmasına ve planlanmasına yardımcı olmak için BT kullanılarak girişimsel radyoloji ortamında perkütan vidaların yerleştirildiği vaka raporları da vardır. Pediyatrik hastalarda güvenli vida yollarının mevcudiyeti yaşla birlikte artar; İliosakral vidaların S1'e yerleştirilmesi neredeyse her zaman mümkündür (%99) (24).

### **Asetabuler Kırıklar**

Asetabulum kırıkları da çocuklarda nadir görülen yaralanmalardandır; diğer pelvik kırıklar gibi sıklıkla yüksek enerjili travmadan kaynaklanırlar, ancak düşük enerjili travma da tanımlanmıştır. Ortopedik bir acil durum olduğundan cerrahların femur başı çıkıklarına karşı dikkatli olmaları gerekir. Kapalı triradiat kırıkdağı olan pediatrik hastalara cerrahi müdahale yer değiştirmemiş kırıkların çoğu stabil olduğundan ve bu nedenle konservatif olarak tedavi edildiğinden yetişkin hastalara benzer. Açık triradiat kırıkdağı olan hastalarda asetabuler büyümenin mümkün olduğu kadar korunması ve sürdürülmesi amaçlanır. Operatif fiksasyon endikasyonları şunları içerir (25):

- *Konsantrik redüksiyonu sürdürememe*
- *>2mm yer değiştirme veya eklem uyumsuzluğu*
- *Eklem içinde sıkışmış kemik parçaları*
- *Açık kırıklar*
- *Stabil olmayan pelvik kırıklarla ilişkili kırıklar*

Asetabular kırıklara yönelik cerrahi yaklaşımlar arasında Kocher-Langenbeck (*posterior*), ilioinguinal (*anterior*) ve genişletilmiş iliofemoral (*tüm asetabulumun görselleştirilmesine olanak tanıyan*) yaklaşımlar yer alır. Hastalar başlangıçta ağırlık vermeden mobilize edilirler, ancak pelvik röntgende kalıllus görüldükten sonra kısmi yük vermeye izin verilebilir. Yaralanmadan 6 hafta kadar kısa bir süre sonra tam yük verecek duruma gelebilirler. Plak-vidalar ve biyolojik olarak bozunabilen dikiş ankrajları kullanılarak sabitleme tarif edilmiştir. Yeni teknikler arasında Titanyum Elastik Çivi Sisteminin (*TEN*) minimal düzeyde kullanılması yer alır (26).

Asetabulum kırıklarının redüksiyonu için invazif bir seçenek olarak; sağ ön kolon posterior hemitransvers asetabuler kırığında üç TEN kullanımı tanımlanmıştır. Yazarlar, intraoperatif olarak fiksasyonu stabil olarak tanımlasa da, hastanın iyileşmesi veya uzun vadeli takip sonuçları hakkında herhangi bir yorum yapılmamıştır (26, 27).

### **Sakral Kırıklar**

Pediyatrik pelvik kırıkların çoğunluğu için literatürde konservatif tedavi rapor edilmiştir, ancak kapalı redüksiyon ve Kirschner telleri ile açık redüksiyona ilişkin vaka raporları yayınlanmıştır. Cerrahi müdahale endikasyonları belirsizdir ve mevcut kanıtlar zayıftır (28).



**Şekil 10:** 13 yaşındaki hastada MTZ tip IV'ün CT taraması  
3D rekonstrüksiyon görüntüsü

## 10. Komplikasyonlar

### 10.1. Hastane komplikasyonları

Pelvik kırığı olan çocuklar, kırık anından taburcu olana kadar hastanede kalışları sırasında enfeksiyon, nörolojik hasar ve akut solunum yetmezliği gibi komplikasyon riskinde artışa maruz kalır. Pedyatrik pelvik kırıklarda venöz tromboembolizm (VTE) insidansı rapor edilmiştir. VTE, pediatrik popülasyonda ve düzenli tromboprofilaksi kullanımında anlamlı bir morbidite veya mortaliteye neden olmuyor gibi görünmektedir (29). Yetişkinlerle karşılaştırıldığında çocuklarda akut solunum sıkıntısı sendromu, venöz tromboembolizm ve çoklu organ yetmezliği gibi ameliyat sonrası komplikasyonlar daha az görülür.

### 10.2. Pelvik ve Fonksiyonel Komplikasyonlar

Sridharan ve arkadaşlarının yaptığı sistematik bir derlemede, ortalama 29 aylık takip süresiyle 454 hastanın fonksiyonel komplikasyonları araştırmıştır. Pelvik kırıklardan sonra kaydedilen en yaygın

komplikasyonlar arasında pelvik asimetri (%9.2), topallama (%6) ve bacak uzunluğu asimetrisi (%5) yer almaktadır (30). Diğer fonksiyonel komplikasyonlar arasında kronik ağrı, skolyoz ve trendelenberg yürüyüşünün gelişimi yer almaktadır. *Kruppa ve arkadaşları* bel ağrısı olan hastaların olmayanlara göre daha kötü asimetriye sahip olduğunu ancak örneklem boyutlarının ( $n=33$ ) geçerli sonuçlara varılamayacak kadar küçük olduğunu ileri sürmektedir (31). *Smith ve arkadaşları* yaralanma sırasındaki pelvik asimetri ile ortalama 6.5 yıllık takipte bildirilen fonksiyonel morbidite arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmiştir (*korelasyon  $r = 0.6$ ;  $P = 0.04$* ), ancak bu çalışma aynı zamanda küçük bir popülasyonla da sınırlıdır ( $n=20$ ) (32). Bu komplikasyonlara rağmen *Signorino ve arkadaşları* çocukların ortalama fonksiyonel sonuçlarının normale yakın olduğunu veya yaralanmadan 6 ay sonra düzeldiğini göstermiştir (33). Kemikleşme merkezlerindeki travmatik yaralanmalar özellikle endişe vericidir çünkü yaralanmalar epifiz arrestine veya büyüme deformiteleriyle sonuçlanan fizyel bar oluşumuna yol açabilir. *Badina ve arkadaşları* asetabular ve kalça displazisini en aza indirebilecek şekilde asetabulumdaki fizis barlarının güvenli rezeksiyonu başarıyla gerçekleştirmiştir (34). Risser çekirdeklerinin (*iliak kanatlar*) hasar görmesi benzer şekilde iliak yetersiz büyümeye yol açabilir. Daha sonra hastalar kalça hareket kısıtlılığı, heterotopik ossifikasyon ve bacak uzunluğundan şikayetçi olabilir. Kemik kaynaması ve yeniden şekillenmesinin yanı sıra diğer fiziksel komplikasyonların çözülmesi, pediatrik pelvik kırıkların tedavisinde tek amaç değildir. Travmatik bir pelvik kırık yaşadıktan sonra çocukların %56'ya kadar bir kısmına psikiyatrik bozukluk tanısı konulacaktır (*distimik bozukluk, sosyal fobi, travma sonrası stres, ayrılık kaygısı, depresyon ve spesifik fobi dahil*) ve

bu nedenle bu konuların bütünsel olarak ele alınması gerekmektedir. Hastanede uzun süre kalan çocuklar, mümkünse hastanedeki öğretmenler eşliğinde eğitimlerine devam etmelidir; bu aynı zamanda çocukların sosyalleşmesine olanak sağlayan ek bir etkiye de sahiptir. Hastalar ve ebeveynler sıklıkla tedavi planları ve pelvik kırıkların gelecekteki büyüme ve fonksiyonlar üzerindeki etkileri (*çocuk sahibi olma yeteneği, idrar kaçırma veya yürüyüş anormallikleri ile baş edememe*) hakkında sorular soracaktır. Cerrahların başvuru sırasında ve takip sırasında empatik ve net bir şekilde iletişim kurması zorunludur. Pelvis dışı yaralanmalar nadir de olsa, künt karın travması sonrası ürogenital sistem böbreklerden üretral açıklığa kadar herhangi bir yerde yaralanabilir (34).



**Şekil 11:** *Eksternal fiksasyon ve posterior plak fiksasyonu ile tedavi edilen MTZ tip C kırıklı 13 yaşındaki hasta*

Böbrek gibi organlar çocukta nispeten daha büyüktür ve perirenal yağ dokusu yaralanmaya karşı tampon oluşturacak kadar iyi gelişmemiştir. Pelvik kırığı olan hastalarda mesane yaralanmalarının görülme sıklığının %1.5 ila %3.7 arasında olduğu düşünülmektedir. Üretral yaralanmalar kontüzyon, kısmi yırtılma ve tam yırtılma şeklinde değişiklik gösterir. Daha sonra uzman pediatrik üroloji müdahalesi gerektiren darlıklara veya fistüllere dönüşebilirler. Onarımın teknik özellikleri bu kitabın kapsamı dışındadır. Pelvik kırıkla ilişkili üretral yaralanması olan erkeklerin yarısından fazlasında ergenlik döneminde erektil disfonksiyon gelişir. Kadınlarda üretral yaralanmalar literatürde çok daha nadirdir. Tanımlanmamış veya önemsiz olduğu tespit edilen vajinal yaralanmalar cinsel işlev bozukluğu, kırık sonrasında disparoni ve yıllar sonra vajinal darlık ile kendini gösterebilmektedir. Pediatrik hastalar, olası sonraki tedavilerin sağlanması için uzun vadede takip edilmelidir (35).

## 11. Mortalite

Literatürde pelvik kırıkların mortalitesi %0.55 ile %16 arasında bildirilmektedir. Sridharan ve arkadaşları tarafından ortalama %8.6 olarak hesaplanmıştır (30, 36). Mortalitenin daha şiddetli pelvik kırıklarla ilişkili olduğu bulunmuştur. İzole pelvik kırıklar nadiren ölüm nedenidir; ölen çocuklarda genellikle kafa travması olmak üzere eşlik eden ciddi bir yaralanma meydana gelmiştir. Ayrıca, ölüm oranları ergenler ve küçük çocuklar arasında farklılık göstermektedir. Pelvik kırığı olan 24.684 hasta (*ilişkili diğer yaralanmalar dahil*) üzerinde yapılan bir çalışmada, herhangi bir kapalı pelvik kırığı olan çocukların (*13 yaşından küçük*) ölüm olasılıkları (*RO 2.29, %95 GA 1.962.67*) daha yüksek saptanmış, yetişkinlerde görülürken ergenlerde (*13–17 yaş*) bu durum görülmemiştir

(*RO 0.89, %95 GA 0.74–1.06*) ( $P < 0.05$ ) (37). Mortaliteyle ilişkili diğer faktörler arasında pelvik halka yumuşak doku yaralanması yer alır ( $P = 0.004$ ).

## 12. Sonuç

Pediyatrik pelvik kırıklar nispeten nadir görülen yaralanmalardır ve tüm pediyatrik kırıkların yaklaşık %0.2'lik bir insidansı vardır. Seyrek olmalarına rağmen, pediyatrik pelvik kırıklar sıklıkla yüksek enerjili travmanın sonucudur ve travma merkezlerinin 1. seviye pediyatri kliniğe tüm yatışların %5'ini oluşturur. Bu yaralanmalar genellikle çoklu sistem yaralanması ve buna karşılık gelen yüksek Yaralanma Ciddiyet Skoru (*ISS*) ile ilişkilidir. İskeletsel olarak olgunlaşmamış pelvis, yetişkin bir pelvisten birçok farklılığa sahiptir. Daha yüksek oranda kırıldan oluşur, bu da daha düşük bir elastikiyet modülüne yol açar ve bu nedenle kırılma yerine kuvvet altında deforme olma olasılığı daha yüksektir. Bu nedenle, pelvik radyografiler belirgin bir kırılma olmadan yalnızca asimetriyi gösterebilir. Bu artan elastikiyet aynı zamanda pelvik halkanın yalnızca bir yerinde kırılmaya neden olabilir; bu da yetişkin pelvik halka yaralanmalarında yaygın olarak tanımlanan “*çift kırılma*” kavramına aykırıdır.

Pediyatrik popülasyonda pelvik kırıkların ameliyatsız tedavisi, tarihsel olarak bakım standardı olmuştur. Bu, iskeletsel olarak olgunlaşmamış pelvisin yeniden şekillenebileceği kavramına dayanıyordu. Bununla birlikte, operatif fiksasyona yönelik artan bir eğilim vardır ve bazı çalışmalar kötü kaynama nedeniyle uzun vadeli morbiditenin arttığını öne sürmektedir. Pelvik kırıklar sonrası bacaklarda uzunluk farklılığı haricinde, kronik kalça, kasık ve bel ağrıları, takip edilen hemen tüm pediyatrik hastalarda rapor edilmiştir.



Uygun pelvik kırık tedavisi, hem ameliyatlı hem de ameliyatsız, yetişkin literatüründe iyi çalışılmış ve rapor edilmiştir. Kemik anatomisinin zamanla daha iyi anlaşılması, kırık redüksiyonunun iyileştirilmesine ve minimal invaziv perkütan vida yerleştirme tekniklerinin kullanılmasına yol açmıştır. Erişkinlerde pelvik kırıkların zayıf anatomik redüksiyonunun uzun vadede kötü fonksiyonel sonuçlara yol açtığı iyi belgelenmiştir.

Olgunlaşmamış pelvis, sakroiliak eklemlerde ve simfizde daha fazla elastikiyete sahiptir, bu da kırıkları yüksek enerji kuvvetlere bağımlı hale getirir. Bu nedenle pelvik kırığı olan hastaların çoğu, baş, göğüs, karın ve ekstremiteler yaralanmaları olan çoklu travma geçirmiş hastalardır. İlişkili yaralanmaların boyutu ve komplikasyonlar kırığın kendisinden daha fazla morbidite ve mortaliteyle sonuçlanır.

Asetabulum kırıkları pelvik kırıklarla birlikte görülür ancak tek başına hayati tehlike teşkil etmez. Ancak eklem tutulumu nedeniyle klinik sonuç çok hayal kırıklığı yaratabilir. Asetabulumun gelişimi ischium, illium ve pubis'in üç büyük ossifikasyon merkezi ile başlar ve triradiat kırık ile birleşir. Bu büyüme plaklarının füzyonu 13–16 yaşları arasında görülür.

Çeşitli sınıflandırma sistemleri pelvik kırıkların stabilitesini tanımlamayı ve ciddi travma sonrası morbidite ve mortaliteyi öngörmeyi amaçlamaktadır. Bu modeller arasında *Torode ve Zieg ile Tile* tarafından geliştirilen modeller yer almaktadır. Her ikisi de yaygın olarak kullanılmaktadır. *Torode ve Zieg* kırıkları stabil ve instabil olarak ikiye ayırdı ancak kırık tipi ve instabilite derecesi arasında ayrım yapmadı. *Tile sistemi* yaralanma mekanizması ile pelvik halka stabilitesini birleştirir ve rotasyonel olarak stabil (*tip A*), *instabil (tip B)* ve vertikal instabil (*tip C*) pelvik kırıklar arasında bir ayrım yapar.

Travmatik pelvik kırıklar çocuklarda yetişkinlere göre daha nadir olmakla birlikte, multidisipliner müdahale gerektiren ciddi eş zamanlı yaralanmalarla sonuçlanabilir. Pediatrik pelvisin sınırlı yeniden şekillenme yeteneklerinin ve konservatif tedaviyle ilişkili morbiditenin daha iyi anlaşılması nedeniyle, stabil olmayan veya önemli ölçüde yer değiştirmiş kırıkları olan çocuklarda operatif tespit eğilimi artmaktadır. Bu nedenle, büyüdükçe ve bu yaralanmaların uzun vadeli sonuçlarıyla yaşadıkça bu çocukların morbiditesini önemli ölçüde azaltma potansiyeli vardır.

## Kaynaklar

1. Igboechi O, Purtell SR, Carry P, Sanders JS. *Pediatric Pelvic and Acetabular Fractures: Discerning Severity by Classification and Clinical Management. J Pediatr Orthop.* 2023;43(7):424-430. doi:10.1097/BPO.0000000000002426
2. Carvalho DB, Dobashi ET, Gomes DJL, Dantas JM, Pajuaba AJM, Cocco LF. *The Relationship Between Fractures In Pediatric Polytrauma Patients: Evaluation Of Clinical Outcomes. Acta Ortop Bras.* 2023;31(3): e268013. Published 2023 Jul 17. doi:10.1590/1413-785220233103e268013
3. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM et al. *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ* 2021; 372: n71.
4. Song BJ, Wang Q, Feng W, Zhu DJ, Zhang XJ. *Comparison of pediatric pelvic fractures and associated injuries caused by different types of road traffic accidents. Chin J Traumatol.* Published online January 26, 2024. doi:10.1016/j.cjtee.2024.01.005
5. Moore D, Gnap R, Monsell F. *Traumatic injuries of the immature hip and pelvis. Curr Opin Pediatr.* 2024;36(1):90-97. doi:10.1097/MOP.0000000000001301
6. Salašek M, Havranek P, Havlas V et al. *Paediatric pelvic injuries: a retrospective epidemiological study from four level I trauma centers. Int. Orthop.* 2021; 45: 2033–48.
7. Wang Y, DU X, Tomaszewski R, Journeau P, Mayr J. *Operative management of sacroiliac joint dislocation in children with unstable pelvic fractures - A STROBE-compliant investigation. J Orthop.*

2024;52:6-11. Published 2024 Feb 14.  
doi:10.1016/j.jor.2024.02.004

8. Lundin N, Olivecrona H, Bakhshayesh P, Gordon Murkes L, Enocson A. Computed tomography micromotion analysis in the follow-up of patients with surgically treated pelvic fractures: a prospective clinical study. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2023;33(7):3143-3151. doi:10.1007/s00590-023-03542-w
9. Reyes J, Kelly J, Badaki-Makun O, Anders J. Practical Recommendations for Prehospital Selection of Pediatric Pelvic Circumferential Compression Devices. *J Spec Oper Med.* 2023;23(2):40-43. doi:10.55460/FAJK-XG81
10. Nabaweesi R, Arnold MA, Chang DC et al. Prehospital predictors of risk for pelvic fractures in pediatric trauma patients. *Pediatr. Surg. Int.* 2008; 24: 1053–6.
11. Shore BJ, Palmer CS, Bevin C, Johnson MB, Torode IP. Pediatric pelvic fracture: a modification of a preexisting classification. *J. Pediatr. Orthop.* 2012; 32: 162–8.
12. Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? *J. Bone Joint Surg. Br.* 1988; 70-B(1): 1–12.
13. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JWR et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. *J. Trauma Acute Care Surg.* 1990; 30: 848–56.
14. Nguyen ATM, Drynan DP, Holland AJA. Paediatric pelvic fractures- an updated literature review. *ANZ J Surg.* 2022; 92(12):3182-3194. doi: 10.1111/ans.17890.
15. Junkins EP, Furnival RA, Bolte RG. The clinical presentation of pediatric pelvic fractures. *Pediatr. Emerg. Care* 2001; 17: 15–8.

16. *Junkins EP Jr, Nelson DS, Carroll KL et al. A prospective evaluation of the clinical presentation of pediatric pelvic fractures. J. Trauma 2001; 51: 64–8.*
17. *Kumar I, Ahmed W, Roshan R, Kumar S, Bhadani JS. Traumatic bilateral neck of femur fracture in paediatric age: A case report and review of literature. Med J Armed Forces India. 2023;79(Suppl 1):S307-S310. doi:10.1016/j.mjafi.2022.01.006*
18. *Hein F, Steinborn M. Radiologische Diagnostik von Apophysenverletzungen der Beckenregion (Radiological diagnosis of apophyseal injuries of the pelvic region). Radiologie (Heidelb). 2023;63(10):758-765. doi:10.1007/s00117-023-01211-x*
19. *Corder CJ, LaGrange CA. Suprapubic Bladder Catheterization. (Updated 2022 Nov 7). In: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-.*
20. *de Ridder VA, Olson SA. Operative Treatment of Pediatric Pelvic and Acetabulum Fractures. J Orthop Trauma. 2019;33 Suppl 8:S33-S37. doi:10.1097/BOT.0000000000001644*
21. *Pascarella R, Bettuzzi C, Digennaro V. Surgical treatment for pelvic ring fractures in pediatric and adolescence age. Musculoskelet. Surg. 2013; 97: 217–22.*
22. *Ferraro SL, Batty M, Heyworth BE, Cook DL, Miller PE, Novais EN. Acute Pelvic and Hip Apophyseal Avulsion Fractures in Adolescents: A Summary of 719 Cases. J Pediatr Orthop. 2023;43(4):204-210. doi:10.1097/BPO.0000000000002355*
23. *Apivatthakakul T, Rujiwattanapong N. "anterior subcutaneous pelvic internal fixator (INFIX), is it safe?" a cadaveric study. Injury 2016; 47: 2077–80.*

24. Burn M, Gary JL, Holzman M et al. Do safe radiographic sacral screw pathways exist in a pediatric patient population and do they change with age? *J. Orthop. Trauma* 2016; 30: 41–7.
25. Galos D, Doering TA. High-Energy Fractures of the Pelvis and Acetabulum in Pediatric Patients. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020;28(9):353-362. doi:10.5435/JAAOS-D-19-00082
26. Galos D, Doering TA. High-Energy Fractures of the Pelvis and Acetabulum in Pediatric Patients. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020;28(9):353-362. doi:10.5435/JAAOS-D-19-00082
27. Razak KAA, Ghani KHA, Musa AA. TENS for surgical stabilisation of acetabular fracture in the skeletally immature: a novel technique. *Injury* 2021; 52: 90–4.
28. Dzupa V, Havranek P, Matouskova E et al. Surgical treatment the sacral fracture in childhood: case report and literature overview. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2005; 125: 426–9.
29. Greenwald LJ, Yost MT, Sponseller PD, Abdullah F, Ziegfeld SM, Ain MC. The role of clinically significant venous thromboembolism and thromboprophylaxis in pediatric patients with pelvic or femoral fractures. *J. Pediatr. Orthop.* 2012; 32: 357–61.
30. Sridharan SS, You D, Ponich B, Parsons D, Schneider P. Outcomes following pelvic ring fractures in the paediatric population: a systematic review. *J Clin Orthop Trauma.* 2020; 11: 963–9.
31. Kruppa CG, Khoriaty JD, Sietsema DL, Dudda M, Schildhauer TA, Jones CB. Pediatric pelvic ring injuries: how benign are they? *Injury* 2016; 47: 2228–34.

32. *Smith W, Shurnas P, Morgan S et al. Clinical outcomes of unstable pelvic fractures in skeletally immature patients. J. Bone Joint Surg. Am. 2005; 87: 2423–31.*
33. *Signorino PR, Densmore J, Werner M et al. Pediatric pelvic injury: functional outcome at 6-month follow-up. J. Pediatr. Surg. 2005; 40: 107–12 discussion 112.*
34. *Badina A, Vialle R, Fitoussi F et al. Case reports: treatment of traumatic triradiate cartilage epiphysiodesis: what is the role of bridge resection? Clin. Orthop. Relat. Res. 2013; 471: 3701–5.*
35. *Guerra MR, Braga SR, Akkari M et al. Pelvic injury in childhood: what is its current importance? Acta Ortop Bras. 2016; 24: 155–8.*
36. *Fowler JA, Goodman GP, Evans JM, Schober JM. Long-term vaginal sequelae secondary to pediatric pelvic fracture. J. Pediatr. Adolesc. Gynecol. 2009; 22: e15–9.*
37. *Marmor M, Elson J, Mikhail C, Morshed S, Matityahu A. Short-term pelvic fracture outcomes in adolescents differ from children and adults in the National Trauma Data Bank. J. Child. Orthop. 2015; 9: 65–75.*

## **Dr. Oğuzhan Gökcalp hakkında,**

Dr. Oğuzhan Gökcalp, halen anestezi uzmanı olarak çalışan babasının Almanya’da ihtisas yaptığı 1982 yılında Almanya’nın Baden-Württemberg eyaletinin Rastatt şehrinde dünyaya gelmiştir. 1 yaşında ailesi ile Türkiye’ye kesin dönüş yapmışlar ve asıl memleketleri olan Uşak’a yerleşmişlerdir. İlk öğrenimini Uşak Gazi Mustafa Kemal İlkokulu’nda, orta öğrenim ve lise eğitimini Uşak Orhan Dengiz Anadolu Lisesi’nde tamamlamıştır. 2000 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde tıp eğitimine başlamış ve 2006 yılında mezun olarak Devlet Hizmet Yükümlülüğü kapsamında Kars Kağızman Devlet Hastanesi’ne pratisyen hekim olarak atanmıştır. 2008 yılında Sağlık Bakanlığı Kurum İçi Naklen Ataması ile Uşak Ulubey İnay Köy Sağlık Ocağı’na atanarak pratisyen hekim olarak çalışmaya devam etmiştir.

2009 yılında Denizli Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’nda Ortopedi ve Travmatoloji Araştırma Görevlisi olarak ihtisas hayatına başlamış, burada Prof. Dr. Murat Oto sayesinde çocuk ortopedisi alanına olan ilgisinin farkına vararak Ekim-2014’te uzman olmaya hak kazanmıştır. Ocak-2015’te Devlet Hizmet Yükümlülüğü kapsamında Uzman Hekim olarak Konya Beyşehir Devlet Hastanesi’ne atanmış ve burada 4 yıl 5 ay çalışmıştır. Bu görevi sırasında ilçede o döneme kadar yapılmamış birçok tedaviyi gerçekleştirmiş ve çeşitli ulusal ve uluslararası kurslara katılarak Spor Cerrahisi, Travmatoloji ve Artroplasti alanında yetkinliğini arttırmıştır.

Nisan-2019’da çocukluk hayali olan akademisyenlik yolunda ilk adımı atmış, bildiklerini yeni kuşaklara aktarabilmek adına Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı kurucu öğretim üyesi olarak göreve başlamıştır. Aynı üniversitenin Hemşirelik



Fakültesinde Anatomi lisans dersleri vermiştir. Anabilim Dalı'na sonradan katılan öğretim üyeleri ile kuvvetli bir ekip oluşturmuş ve klinik içinde hemen her vakanın yapılabilmesi sağlanmıştır.

2022 ve 2023 yılları içinde Prof. Dr. Mahmut Nedim Doral'ın referansı ile Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı bünyesinde Prof. Dr. M. Bartu Sarısözen ve Doç. Dr. Cenk Ermutlu'nun yanında Çocuk Ortopedisi ve Deformite alanlarında Gözlemci-Araştırmacı olarak bulunmuş ve aktif olarak çalışmıştır. Bu programdan döner dönmez Uşak İli'nde ilk defa Çocuk Ortopedisi Polikliniğini hizmete açarak dışarı sevklerin azalmasını sağlamıştır. Halen Çocuk Ortopedisi alanında ulusal ve uluslararası kurs/kongre gibi etkinliklere katılmaktadır.

Prof. Dr. Mahmut Nedim Doral önderliğinde Türkçe Konuşulan Ülkeler Ortopedi ve Travmatoloji Derneği'nin kuruluş aşamasında aktif rol oynamıştır. Profesyonel düzeyde İngilizce bilmektedir. Evli ve 2 erkek çocuk babasıdır.

## ESERLER

### Uluslararası Makaleler:

İlyas Gökhan, Egeli Ercüment, İpçi Fikri Burak, Gökalp Oğuzhan (2024). The Effect of Cuff Arthropathy Stage on Sleep Disturbance and Kinesiophobia in Reverse Shoulder Arthroplasty Patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1), 231, DOI: 10.1186/S12891-024-07338-9

İlyas Gökhan, Gökalp Oğuzhan (2023). Reliability of Ellman Classification System in Partial Thickness Rotator Cuff Tears on Magnetic Resonance Views. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca*, 90, 259, DOI: 10.55095/Achot2023/031

Gökalp Gülnihal, Gökalp Oğuzhan, Atalay Habip (2023). Outcomes and Cost-Effectiveness of Different Anesthesia Techniques in Elderly Patients with Hip Fracture. *Annals of Clinical and Analytical Medicine*, 14(4), 315-320., DOI: 10.4328/Acam.21477

İlyas Gökhan, Gökalp Oğuzhan (2023). Is a Single Anterior and Single Lateral Portal Sufficient For the Arthroscopic Treatment of the Combination of Supraspinatus Tear and SLAP Lesion? *Kuwait Medical Journal*

Ozler Kenan, Erel Ozcan, Gökalp Oğuzhan, Avcioglu Gamze, Neselioglu Salim (2022). Is There a Relationship Between Dynamic Thiol/Disulfide Homeostasis and Osteoarthritis Progression?. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 128(2), 431-437., DOI: 10.1080/13813455.2019.1689274

Ozler Kenan, Erel Özcan, Gökalp Oğuzhan, Avcioglu Gamze, Neselioglu Salim (2020). The Association of Ischemia Modified Albumin

with Osteoarthritis Progression. Clinical Laboratory, 66(1), DOI: 10.7754/Clin.Lab.2019.190608

Büker Nihal, Şavkın Raziye, Gökalp Oğuzhan, Ök Nusret (2017). Validity and Reliability of Turkish version of Olerud-Molander Ankle Score in Patients with Malleolar Fracture. The Journal of Foot and Ankle Surgery, 56(6), 1209-1212., DOI: 10.1053/J.Jfas.2017.06.002

Gökalp Oğuzhan, Akkaya Semih, Akkaya Nuray, Büker Nihal, Güngör Harun Reşit, Ök Nusret, Yörükoğlu Ali Çağdaş (2016). Preoperative and Postoperative Serial Assessments of Postural Balance and Fall Risk in Patients with Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 29(2), 343-350., DOI: 10.3233/Bmr-160659

Büker Nihal, Akkaya Semih, Akkaya Nuray, Gökalp Oğuzhan, Kavlak Erdoğan, Ök Nusret, Kıter Ahmet Esat, Kitiş Ali (2014). Comparison of Effects of Supervised Physiotherapy and a Standardized Home Program on Functional Status in Patients with Total Knee Arthroplasty: A Prospective Study. Journal of Physical Therapy Science, 26(10), 1531-1536., DOI: 10.1589/Jpts.26.1531

Büker Nihal, Akkaya Semih, Gökalp Oğuzhan, Kitiş Ali, Şavkın Raziye, Kıter Ahmet Esat (2014). Middle-Term Therapeutic Effect of The Sacroiliac Joint Blockade in Patients with Lumbosacral Fusion-Related Sacroiliac Pain. Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica, 48(1), 61-66., DOI: 10.3944/Aott.2014.3190

Akkaya Nuray, Demirkan Ahmet Fahir, Akkaya Semih, Gökalgp Oğuzhan, Yörükoğlu Ali Çağdaş, Şahin Füsün (2012). Proksimal Sıra Karpektomili Hastalarda Fonksiyonel Sonuçlar ve Yaşam Kalitesi- Functional Outcomes and Quality of Life in Patients with Proximal Row Carpectomy. Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi = Joint Diseases Related Surgery, 23(3), 122-7.

Büker Nihal, Şavkın Raziye, Gökalgp Oğuzhan, Ök Nusret (2019). Reply to Letter to the Editor. The Journal of Foot and Ankle Surgery, 58(2), 406, DOI: 10.1053/J.Jfas.2018.07.001

### **Ulusal Makaleler:**

Gökalgp Oğuzhan, Kaya Çiğdem, Kaya Yılmaz (2024). Osteoporosis Awareness and Effecting Factors: A Descriptive Cross-Sectional Study. Türk Osteoporoz Dergisi

İlyas Gökhan, Gökalgp Oğuzhan (2023). Adezif Kapsülit Tedavisinde Anestezi Altında Manipülasyon Sonrası Fizyoterapinin Etkinliğı. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Dergisi, 10(1), 47-50., DOI: 10.47572/Muskutd.1107782

Akkaya Nuray, Demirkan Ahmet Fahir, Akkaya Semih, Atalay Şimşir Nilgün, Özlü Aysun, Gökalgp Oğuzhan, Şahin Füsün (2012). Skafoid Kırıklarının Vida ile Fiksasyonu Sonrası Rehabilitasyon Sonuçları: Retrospektif Çalışma. Pamukkale Tıp Dergisi, 5(1), 20-27.

### **Kitaplardaki Bölümler:**

Çocukluk Çağı Travmatik Alt Ekstremitte Çıkıkları, (Kitap Adı: Çocukluk Çağı Yaralanmalarına Multidisipliner Yaklaşım), (2022), Gökalgp Oğuzhan, İstanbul Tıp Kitabevleri, Editör: Konya Mehmet Nuri,

Tuncer Ahmet Ali, Basım Sayısı:1, Sayfa Sayısı 422, Isbn:978 625 8103 13 7, Türkçe

Tendon ve Bağların Fizyolojisi, (Kitap Adı: Ortopedi ve Travmatoloji) (2022)., Gökalp Oğuzhan, Mantı Nurettin, Güneş Tıp Kitabevleri, Editör: Şahin Vedat, Basım Sayısı:1, Sayfa Sayısı 3699, Isbn:978-975-2778-95-5, Türkçe

Ortopedide Beslenme ve Diyet, (Kitap Adı: Cerrahi Hastalarda Özel Beslenme ve Diyet Yönetimi), Bölüm Adı: (2019)., Gökalp Oğuzhan, Akademisyen Kitabevi, Editör: Özlü, Can Anılır, Ender; Basım Sayısı:1, Sayfa Sayısı 466, Isbn:9786052586631, Türkçe

### **Ulusal Kurslar ve Sertifikalar**

Omuz Artroskopik Ameliyatı Kursu

Artroskopik Motor Beceri Geliştirme Kursu

Türk Omurga Derneği Eurospine Diploma Kursları, Modül 1-3

Türk Omurga Derneği Eurospine Diploma Kursları, Modül 2-4

Türk Omurga Derneği Eurospine Diploma Kursları, Modül 5

10.Kadavrada Omuz Artroskopisi Kursu

2. Spor Travmatolojisinde Dizde İleri Cerrahi Teknikler Uygulamalı Eğitim Toplantısı- Kadavra Diseksiyonu ile Pratik Uygulama

XIV. Temel Bilimler ve Araştırma Okulu

VII. Çekirdek Eğitim Programı

3. Deneysel Araştırma Eğitimi Kursu

20. İlizarov ve Eksternal Fiksasyon Uygulamalı Eğitim Kursu

XIV. Ayak ve Ayak Bileği Cerrahisi Kursu

Nöromusküler Hastalıklara Eşlik Eden Ortopedik Sorunların Yönetimi:  
Nöro-ortopedi 101

Pediyatrik Kalça Kursu

Çocuk Ayak ve Ayak Bilek Sorunları Kursu

Pediyatrik Travma Kursu

II. Ortopediatri Hareket Analizi Kursu- Başlangıç Seviyesi

16. Yara Bakımı Kursu

11. Kemik ve Yumuşak Doku Tümörleri Temel Kursu

IV. Gazi Ayak Bileği Artroskopisi Kadavra Kursu

4. Gazi Ayak Bileği Artroskopisi Kadavra Kursu

Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası

TOTEK Board Yeterlilik Belgesi

### **Uluslararası Kurslar ve Sertifikalar**

AO Trauma Course- Basic Principles Of Fracture Management

AO Trauma Course- Advance Principles Of Fracture Management

VIII. Uluslararası İntramedüller Çivileme Kursu

Eurospine - European Spine Course Diploma

**BAP ACADEMY**

<https://bapacademy.com>

[iletisim@bapacademy.com](mailto:iletisim@bapacademy.com)