



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ**

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ EĞİTİM KLİNİĞİ

**ADÖLESAN PELVİS KIRIKLI HASTALARDA TEDAVİ
SONUÇLARININ SPİNOPELVİK PARAMETRELERLE
VE KLİNİK SONUÇLARLA DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Murat Bozbek

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2023



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ**

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ EĞİTİM KLİNİĞİ

**ADÖLESAN PELVİS KIRIKLI HASTALARDA TEDAVİ
SONUÇLARININ SPİNOPELVİK PARAMETRELERLE
VE KLİNİK SONUÇLARLA DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Murat Bozbek

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet Özgür Yıldırım

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresinde hiçbir konuda desteğini benden esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşan ve eğitimimiz için büyük çaba harcayan, mesleki ve insani değerlerini örnek alacağım değerli hocam Prof. Dr. Özdamar Fuad ÖKEN ve asistanlık sürecinde her türlü sıkıntıda çekinmeden kapısını çaldığım, hekimliğini ve çalışma disiplini örnek aldığım değerli danışman hocam Prof. Dr. Ahmet Özgür YILDIRIM' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yetişmemde büyük emekleri olan içtenlik ve samimiyetleriyle her zaman yanımda olduklarını hissettiğim, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, bilimsel çalışmalarımızda bizlere yol gösteren, özverili davranışları ve yardımlarını eksik etmeyen sayın ağabeylerim Doç. Dr. Fatih İNCİ, Doç. Dr. Erman CEYHAN, Op. Dr. Cahit KOÇAK, Doç. Dr. İbrahim Alper YAVUZ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Asistan olarak beraber çalıştığım ve şu an uzman olan ağabeylerim Op. Dr. Yusuf Murat ALTUN, Op. Dr. Utku GÜRHAN, Op. Dr. Yakup KAHVE, Op. Dr. Tahsin AYDIN, Op. Dr. Hayrettin ÜNAL, Op. Dr. Ali Murat GÜLLERCİ beraber asistanlık yaptığım arkadaşlarım; Dr. Nihat YİĞİT, Dr. Furkan TÜRK, Dr. Musa Barış KUTLU, Dr. İbrahim GÜVEN, Dr. Berat CAN, Dr. Muhammed KILIÇ, Dr. Berkan GÜNEBAKMAZ, Dr. Ahmet Burak AYKUT' a teşekkürlerimi sunarım.

Beni her zaman destekleyen ve yanımda olan, en zor anlarımda dayanak bulduğum, beni sürekli motive eden ve sevgisini her daim hissettiğim sevgili eşim Uzm. Dr. Gülsün Hazan BOZBEK ve hayatım boyunca fedakarlıkları ve destekleriyle bugünlere gelmemi sağlayan hayattaki şanslarım annem ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Gelişiyle hayatıma yeni bir anlam ve heyecan katan biricik oğlum Mehmet Alp BOZBEK'e tezimi ithaf etmekteyim.

Tez yazma sürecimde desteklerini her daim hissettiğim kıymetli dostlarım Fırat ATAK, Büşra ATAK, Ahmet Hüsrev KÖSEBALABAN ve Satuk Buğra İSMAİLEFENDİOĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

Dr. Murat BOZBEK

Ankara, 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. EPİDEMİYOLOJİ.....	4
2.2. ANATOMİ.....	5
2.2.1. Pelvis Anatomisi	5
2.2.2. Pelvik Halka Bağları.....	8
2.2.3. Pelvisin Damar ve Sinirleri.....	10
2.3. PELVİK YARALANMALARA YAKLAŞIM.....	12
2.3.1. Pelviste Yaralanma Mekanizmaları.....	13
2.3.2. Pediatrik Pelvis Kırığı Sınıflamaları.....	15
2.4. KLİNİK DEĞERLENDİRME	17
2.5. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME.....	19
2.5.1. Direkt Grafi.....	19
2.5.2. Bilgisayarlı Tomografi	21
2.6. TEDAVİ.....	22
2.6.1. Pelvis Kırığına Acil Yaklaşım	22
2.6.2. Konservatif Tedavi.....	25
2.6.3. Pelvik Halka Cerrahi Tedavisi	25
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	28
3.1. CERRAHİ TEKNİK.....	29
3.2. KLİNİK DEĞERLENDİRME	35
3.3. FONKSİYONEL DEĞERLENDİRME	36
3.4. TEDAVİ SONRASI TAKİP	39
3.5. İSTATİKSEL ANALİZ.....	40

4. BULGULAR.....	41
5. TARTIŞMA.....	62
6. SONUÇ	77
7. KAYNAKLAR.....	79
8. EKLER.....	85
Ek-1. Etik Kurul Onay Belgesi.....	85
Ek-2. Aydınlatılmış Onam	86
9. ÖZGEÇMİŞ	93



SİMGELER VE KISALTMALAR

ADTK	: Araç dışı trafik kazası
AIS	: Abbreviated Injury Skale
AİTK	: Araç içi trafik kazası
AO	: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
AP	: Anterior Posterior
APK	: Anterior Posterior Kompresyon
Ark.	: Arkadaşları
ASA	: American Society of Anesteziology
AST	: Aminotransferaz
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
GKS	: Glasgow Koma Skalası
Hb	: Hemoglobin
Hct	: Hemotokrit
ISS	: Injury Severity Score
KM	: Kombine Mekanizma
LFKS	: Lateral Femoral Kutanöz Sinir
LK	: Lateral Kompresyon
MR	: Manyetik Rezonans
MSFA	: Medial Sirkümfleks Femoral Arter
MTZ	: Modifiye Torode-Zeig
SI	: Sakroiliak
SIRS	: Systemic inflammatory response syndrome
SİAİ	: Spina İliaka Anterior İinferior
SİAS	: Spina İliaka Anterior Süperior
SİPS	: Spina İliaka Posterior Süperior
SP	: Simfizis Pubis
TRK	: Triradiat kırık
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
VM	: Vertikal Makaslama

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. Young-Burgess Sınıflaması.....	15
Tablo 2.2. Tile Sınıflaması	17
Tablo 3.1. ISS Skoru Hesaplama Örneği.....	36
Tablo 3.2. DIERS Formetric Spinopelvik Analiz Parametreleri ve Tanımlamaları	39
Tablo 4.1. Pediatrik Pelvis Kırıklarının Demografik Özellikleri, Kırık Sınıflaması ve Fonksiyonel Sonuçları.....	42
Tablo 4.2. Cerrahi Grup ile Konservatif Grubun Boy, Kilo ve VKİ Ortalamaları	43
Tablo 4.3. Tile Sınıflamasına Göre Spinopelvik Parametreler Ölçüm Tablosu	45
Tablo 4.4. Hasta Gruplarının İlk 24 Saat Hb Değişim Miktarı, Verilen Transfüzyon Miktarı ve Serum Laktat Düzeyleri Tablosu	45
Tablo 4.5. Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarının ISS ve Pelvis AIS Skorları.....	46
Tablo 4.6. Bacak Uzunluk Farklarının Gruplara Göre Dağılım Tablosu	48
Tablo 4.7. Bacak Uzunluk Farkı ile Spinopelvik Parametrelerin Korelasyon Tablosu	48
Tablo 4.8. Korelasyon Tablosu.....	49
Tablo 4.9. Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarında Triradiat Kıkırdağın Durum Tablosu	50
Tablo 4.10. Cerrahi ve Konservatif Takip Edilen Hastalarda Görülen Ek Sistem Yaralanmaları	52
Tablo 4.11. Tile ve Modifiye Torode-Zeig Sınıflamasına Göre Pelvis Kırığı Dağılımı.....	54
Tablo 4.12. Cerrahi ve Konservatif Gruplar ile Pelviste Etkilenen Anatmik Yapıların Tablosu.....	55
Tablo 4.13. Cerrahi Grupta Pelvise Uygulanan Cerrahi İşlemler.....	57
Tablo 4.14. Hastaların Yoğun Bakım ve Hastane Yatış Süreleri	57
Tablo 4.15. Pelvis Kırığı Cerrahi ve Konservatif Olarak Tedavi Edilen Hastaların Diğer Klinik Konsültasyonları.....	60
Tablo 5.1. Tile Sınıflamasına Göre Pelvise Yapılan İşlemler	74

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1.	Pelvis Anatomisi	6
Şekil 2.2.	Os Sakrum ve Os Koksiks.....	7
Şekil 2.3.	Os Coxae (Anterior ve Posterior Görünümü)	8
Şekil 2.4.	Pelvik Halkanın Bağları	9
Şekil 2.5.	Korona Mortis	11
Şekil 2.6.	Pelvik Halkanın Arter,Ven ve Sinirleri.....	12
Şekil 2.7.	Young-Burgess Sınıflaması	15
Şekil 2.8.	Modifiye Torode-Zeig (MTZ) Sınıflaması.....	16
Şekil 2.9.	Pelvis AP Grafisi	20
Şekil 2.10.	Pelvis İnlet ve Outlet Grafileri Çekim Yöntemi.....	21
Şekil 2.11.	Pelvik Fiksator.....	24
Şekil 2.12.	Pelvik C Klemp Uygulanması.....	24
Şekil 3.1.	Modifiye Stoppa Yaklaşım	31
Şekil 3.2.	Çelik Plak Seti.....	32
Şekil 3.3.	Çelik Plağa Şekil Verilmesi.....	34
Şekil 3.4.	Video-Raster-Stereografi Cihazı Çalışma Prensibi.....	38
Şekil 3.5.	DIERS formetric 3D/4D Video-Raster-Stereografi Cihazı.....	38
Şekil 3.6.	DIERS Formetric Spinopelvik Analiz Parametreleri Tanımlayıcı Şekilleri	39
Şekil 4.1.	Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarının Yaş ve VKİ Dağılım Grafliği	43
Şekil 4.2.	DIERS Parametrelerinin Cerrahi ve Konservatif Gruplarda Karşılaştırmalı Grafliği.....	44
Şekil 4.3.	Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarının Yaralanmalarının Aylara Göre Dağılımı.....	50
Şekil 4.4.	Pelvis Kırıklarına Eşlik Eden Ek Sistem Yaralanmalarının Yüzde Grafliği	51
Şekil 4.5.	Travma Mekanizmasına Göre Hasta Dağılımı	53
Şekil 4.6.	Tile Sınıflamasına Göre Pelviste Etkilenen Anatomik Yapılar	56
Şekil 4.7.	Pelvis Kırıklarına Eşlik Edem Ek Ortopedik Yaralanmalar Grafliği.....	58

Şekil 4.8.	İlk 24 Saat Hemogloblin Düşüşü ile Transfüzyon Miktarını Gösteren Korelasyon Grafiği.....	47
Şekil 4.9.	Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarının ISS, Pelvik AIS, İlk 24 Saat Hb Değişim Miktarı, Serum Laktat Düzeyleri ve Transfüzyon Miktarlarının Karşılaştırmalı Grafiği	47
Şekil 4.10.	Pelvik Ais ile Pelvik Torsiyon ve Pelvik Oblisite Korelasyon Grafikleri	49
Şekil 5.1.	Ek Sistem Yaralanmalarının İnsidans Grafiği	69



ÖZET

Adölesan Pelvis Kırıklı Hastalarda Tedavi Sonuçlarının Spinopelvik Parametrelerle ve Klinik Sonuçlarla Değerlendirilmesi

Amaç: Adölesan pelvis kırıkları nadir görülen kırıklardır. Sıklıkla yüksek enerjili yaralanmalarla birlikte görülür. Pediatrik pelvik kırıklarının tedavisindeki amaç; mekanik olarak stabil bir pelvis elde etmektir. Konservatif tedavinin instabil ve deplase pelvis travmalarında uzun dönem fonksiyonel sonuçlarının kötü olduğu görülmektedir. Çalışmamızın amacı adölesan pelvis kırıklarının tedavi sonrası fonksiyonel sonuçlarını incelemektir. Spinopelvik parametreler, her iki grupta (konservatif ve cerrahi tedavi) tedavi sonrası 6. ayda karşılaştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 10-18 yaş arası adölesan pelvis kırığı nedeniyle level 1 travma merkezimize başvuran hastalar dahil edildi. 28 hasta cerrahi, 32 hasta konservatif olarak tedavi edildi. Çalışmamız retrospektif başlangıçlı prospektif bir çalışmadır. Çalışmaya katılan hastaların demografik verilerinin yanı sıra eşlik eden ek sistem patolojileri kaydedildi. Her iki grubun fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmek için spinopelvik parametre ölçümü yapıldı. Hastaların klinik sonuçlarını değerlendirmek için bacak uzunluk farkı değerlendirildi. Politravma hastaları oldukları için hastaların geliş serum laktat seviyeleri, ilk 24 saat Hb düşüş miktarları ve kan transfüzyon miktarları değerlendirildi. ISS ve pelvis AIS skorları ayrıca hesaplandı.

Bulgular: Çalışma süresi boyunca toplam 60 hasta tedavi edildi. Hastaların ortalama yaşı $14,5 \pm 2,5$ idi. Spinopelvik parametrelerden, pelvik oblisite, pelvik torsiyon, lordotik açı ve koronol imbalans değerleri ölçüldü; gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmedi ($p > 0,05$). Tedavi grupları karşılaştırıldığında serum laktat seviyeleri açısından gruplar arası farklılık istatistiksel açıdan anlamlıydı ve cerrahi grubun medyan değeri daha yüksekti ($p < 0,001$). İlk 24 saat Hb düşüşü ($p = 0,026$) ve tranfüzyon miktarları ($p = 0,049$) bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı, cerrahi grubun medyan değerleri daha yüksekti. Hastane yatış sürelerine bakıldığında cerrahi grupta yatış süresi daha uzundu ($p = 0,002$). ISS skoru ve pelvis AIS skorları açısından gruplar arasında

istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Cerrahi yapılan grupta travma skorları daha yüksekti ($p=0,003$).

Sonuç: Adölesan pelvis kırıkları nadir görülen ama ciddi komplikasyonları olan yaralanmalardır. Literatürde erişkin pelvis kırıklarıyla ilgili çok sayıda çalışma olmasına rağmen pediatrik pelvis kırıklarıyla ilgili çalışmalar yetersizdir. Bilindiği üzere klinik ve radyolojik sonuçlar arasında iyi bir korelasyon bulunmaktadır. Özellikle pediatrik yaş grubunda pelvis yaralanması sonrası uzun dönem sonuçlarla ilgili literatürde geniş seriler yoktur. Yaptığımız çalışmayla pediatrik pelvis travmalarının tedavisini uygun şekilde değerlendirmek ve fonksiyonel sonuçlarla ilgili kantitatif verileri ortaya koymayı amaçladık. Çalışmamız, tedavi sonrası spinopelvik parametrelerin değerlendirildiği ilk çalışmadır. Literatürde hem genel yaşam kalitesi skorlamalarında hem de pelvise özgü fonksiyonel skorlamalarda eksiklikler bulunmaktadır. Çalışmamızda literatürde eksik olan bu ve benzeri konuları aydınlatmaya çalıştık. Fonksiyonel sonuçları daha iyi ortaya koymak için uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Adölesan Pelvis Kırıkları, Pelvik Halka Yaralanmaları, Politravma; Kırık Sınıflaması, Spinopelvik Parametre, Fonksiyonel Sonuçlar

ABSTRACT

Assessment of Treatment Outcomes in Adolescent Patients with Pelvic Fractures using Spinopelvic Parameters and Clinical Results

Objective: Adolescent pelvic fractures are rare injuries often associated with high-energy traumas. The goal of treatment for pediatric pelvic fractures is to achieve mechanical stability of the pelvis. It has been observed that conservative treatment yields poor long-term functional outcomes in cases of unstable and displaced pelvic injuries. The aim of our study is to examine the functional outcomes of adolescent pelvic fractures after treatment. Spinopelvic parameters were compared in both groups (conservative and surgical treatment) at 6 months post-treatment.

Materials and Methods: Patients between the ages of 10 and 18 years with adolescent pelvic fractures who presented to our level 1 trauma center were included in the study. Out of 60 patients, 28 underwent surgical treatment, while 32 were managed conservatively. This study follows a retrospective inception-prospective design. Demographic data of the participating patients, as well as any accompanying associated systemic injuries, were recorded. Spinopelvic parameters were measured to assess the functional outcomes of both groups. Due to their polytrauma status, the development of serum lactate levels, the amount of hemoglobin decrease within the first 24 hours, and the quantity of blood transfusions were evaluated. Injury Severity Score (ISS) and Pelvic Abbreviated Injury Scale (AIS) scores were also calculated.

Results: Throughout the study period, a total of 60 patients received treatment. The mean age of patients was $14,5 \pm 2,5$. Regarding the measurement of spinopelvic parameters, including pelvic obliquity, pelvic torsion, lordotic angle, and coronal imbalance values, no statistically significant differences were noted between the groups ($p > 0.05$). However, when comparing the treatment groups, we identified a substantial difference in serum lactate levels, with the surgical group showing a higher median value ($p < 0.001$). We also found noteworthy differences between the groups concerning the initial 24-hour hemoglobin decreases ($p = 0.026$) and transfusion volumes ($p = 0.049$), with higher median values in the surgical group. Furthermore, the

surgical group exhibited a longer hospital stay ($p=0.002$). Moreover, we identified statistically significant differences between the groups regarding ISS score and pelvis AIS scores, indicating higher trauma scores in the surgical group ($p=0.003$).

Conclusion: Adolescence pelvic fractures are rare but serious injuries with potential complications. Despite the abundance of studies concerning adult pelvic fractures in the literature, there is a paucity of research focusing on pediatric pelvic fractures. It is well-known that there exists a strong correlation between clinical and radiological outcomes. Especially in the pediatric age group, there is a lack of extensive series in the literature regarding long-term outcomes following pelvic injuries. Through our study, we aimed to assess the treatment of pediatric pelvic traumas adequately and present quantitative data concerning functional outcomes. Our research is the first study evaluating spinopelvic parameters after treatment. In the literature, there are deficiencies both in general quality of life scoring and pelvic-specific functional scoring. Long-term follow-up studies are needed to better reveal functional outcomes.

Keywords: Adolescence Pelvic Fractures, Pelvic Ring Injuries, Polytrauma, Fracture Classification, Spinopelvic Parameters, Functional Outcomes

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Pelvis, vücut ağırlığını, omurgadan alt ekstremitelere aktaran ana halka bağlantıdır. Gövdeden bacaklara doğru birçok kuvvetleri aktarırken, ana vasküler, nöral, genitoüriner ve gastrointestinal sistem arklarından da geçer (1).

Pelvis iki innominat kemik ve arkada sakrumun birleşmesi ile oluşur. Bunlardan öndeki pubik simfiz ile iki asetabulum, arkadakiler ise iki adet sakroiliak eklemdir. Pelvis, pelvik kenar (brim) denilen çizgi ile teorik olarak yalancı ve gerçek pelvis olarak ikiye ayrılabilir. Pelvik kenarın altında kalan gerçek pelvisin içinde mesane, üretra, rektum, kadınlarda uterus ve vajina; erkeklerde ise prostat bezi bulunur(1-3). Pelvik kemik yapıyı destekleyen bağlar vücuttaki en güçlü bağlardır. Bu bağlardan rotasyonel stabilizatörler simfizis bağları, sakrospinöz bağ, anterior sakroiliak bağ ve kısa posterior sakroiliak bağdır. Vertikal stabilizatörler arasında ise interossöz sakroiliak bağ, uzun posterior sakroiliak bağ, iliolumbar ve lateral lumbosakral bağlar ile sakrotüberöz bağ sayılır(3).

Adölesan pelvis yapısı erişkin popülasyondan farklılık göstermektedir. Pediatrik pelviste artmış plastisite ve daha kalın bir periost bulunmaktadır. Bunun sonucunda adölesan pelvis kırıkları yüksek remodelizasyon yeteneğine sahiptir. Ayrıca SI ekleminde ve simfizis pubiste artmış bir elastisite mevcuttur(4-6). Daha küçük çocuklarda sıklıkla ligamentöz hasar görülmekte ve beraberinde pelvik halka avülsiyon kırıkları eşlik etmektedir(7). İlerleyen yaşlarda özellikle spor yaralanmaları sonucu avülsiyon kırıkları görülmektedir(8). Tüm bu özelliklerinden dolayı adölesan pelvis eşsiz bir yapıya sahiptir.

Pelvis travmaları minimal ayrılmış kırıklardan ölüm riski yaratan pelvik kanamalar meydana getiren tamamen ayrılmış pelvik halka yaralanmalarına kadar geniş bir yelpaze ile sonuçlanır. Sıklık olarak tüm kırıkların %1-3'ünü oluşturmalarına rağmen hayatı tehdit eden ciddi yaralanmalardır(9). Sıklıkla yüksek enerjili yaralanmalar sonucu oluşan pelvis travmalarında pelvis içi organlarda da yaralanmalar meydana gelmektedir. Demetriades ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada abdominal yaralanma insidansını erişkinlerde %16.7; pediatrik popülasyonda %13.7 olarak

saptanmıştır(2). Travmatik pelvis kırıkları daha çok motosiklet kazaları, araç dışı trafik kazaları, düşmeler, araç içi trafik kazaları ve ezilmeler sonucu görülür(10, 11). Travma sonucu ölümler çocuk ölümleri arasında yaygın nedenlerden biridir(12). Pelvik travma ve ilişkili kırıklar çocuklarda erişkinlere göre daha az sıklıkta görülmekte ve insidansı %2.4 ile %7.5 arasında değişmektedir(2). Çocuklarda görülen pelvis travmaları sıklıkla yüksek enerjili travmalara eşlik etmektedir. Ayrıca belirgin kemik kırıkları olmadan çocuklarda yumuşak doku yaralanması ve iç organ yaralanmaları görülebilmektedir(13).

Literatürde erken dönem hastane komplikasyonları sıklıkla değerlendirilmiştir. En çok bakılan komplikasyon mortalitedir. Pediatrik pelvis travmalarında mortalite oranları %1.4 ile %25 oranında değişkenlik göstermektedir (5, 6, 13, 14). Diğer komplikasyonlar; yara yeri enfeksiyonları, üriner sistem enfeksiyonları, sepsis, akut respiratuar distres sendromu (ARDS) ve nörolojik yaralanmalardır(15, 16). Venöz tromboemboli pediatrik pelvis kırıklarında % 1.47 oranında görülmekte olup önemli bir mortalite sebebi olarak değerlendirilmemiştir. Bu nedenle rutin trombofilaksi gereksinimi bulunmamaktadır(17). Pediatrik popülasyonda erişkinlere göre ameliyat sonrası ARDS ve venöz komplikasyonlarda daha az oranda görülmektedir(18).

Geç dönem komplikasyonlar sıklıkla asetabulum veya SI eklem yaralanmasına bağlı ortaya çıkmaktadır. Triradiat kırığının açık olduğu 10 yaşından küçük yaralanmalarda erken fizyal füzyon ve asetabular gelişme geriliği görülmektedir. Bu durumda yaralı tarafta erken fizyal kapanma sonucunda büyümede duraklama ve bacak boyu eşitsizliği ortaya çıkmaktadır. İlerleyen dönemlerde skolyoz, pelvik oblisitede bozulma ve asetabular displazi saptanmaktadır (19-21). Tedavi sonrası gelişebilecek pelvis asimetrisi fonksiyonel sonucu gösteren en önemli parametredir. Konservatif olarak tedavi edilen instabil pediatrik pelvis kırıklarında kısa dönemde görülen kötü fonksiyonel sonuçlar da bu durumla ilişkilidir. Yaralanma sonrası pelviste meydana gelen asimetri; ilerleyen dönemde bacak uzunluk farkına, yürüme bozukluklarına, aktivite ile meydana gelen kronik ağrıya yol açacaktır(15, 22, 23).

Literatüre bakıldığında adölesan pelvis kırıkları ile ilgili çalışma az sayıdadır. Adölesan pelvis kırıkları erişkinlere göre nadir görülmekte olan kırıklardır. Bu nedenle

uzun takip süreli ve az hasta sayılı çalışmalar mevcuttur. Yapılan çalışmaların çoğu retrospektif olarak yapılmıştır. Çalışmalara bakıldığı zaman hastane kayıtlarının incelenmesi şeklinde hastalar değerlendirilmiştir. Literatürde pek çok çalışmada sonuçlar travma kayıt verilerinin incelemesinden oluşmakta olup erken dönem hastane komplikasyonlarına yer verilmiştir. Adölesan pelvis kırıklarının uzun dönem sonuçlarını ve fonksiyonel durumlarını gösteren literatürde yeteri kadar çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın amacı ise adölesan pelvis kırıklarının tedavi sonrası uzun dönem fonksiyonel sonuçlarını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda hastaların pelvis yaralanmaları kırık tipine ve iskelet matüritesine göre konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Hastaların tedavi sonrası literatürde eksikliği belirtildiği üzere fonksiyonel sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla adölesan pelvis yaralanmalı hastalarda video raster-stereografi yöntemi ile spinopelvik parametreler; nicel veriler eşliğinde objektif şekilde incelenmiştir. Yapılan analizlerin ilişkili olduğu tedavi faktörlerinin araştırılması hedeflenmiştir. Adölesan pelvis kırığı tedavisi sonrası oluşabilecek pelvis asimetrisi durumunda postür analizinde kullanılan spinopelvik parametrelerin her iki tedavi grubundaki (konservatif ve cerrahi tedavi) değişimlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. EPİDEMİYOLOJİ

Literatürde yapılan kohort çalışmalarına bakıldığında pediatrik pelvis yaralanmaları insidansı 100.000 hastada %0.04 ile % 4.6 arasında değişmektedir (2, 16, 24, 25). Amerika Birleşik Devletleri verilerinde ise çocukluk çağında herhangi bir kırık insidansı 1000 çocukta 180 olarak saptanmıştır. Aynı popülasyonda ise sadece 1000 çocuktan birinde pelvis kırığı görülmektedir(26). Çocukluk çağında travmatik pelvis kırıkları ortalama yaş aralığı 6.8 ile 15 arasındadır. Bu kırıkların median yaş aralığı ise 8-10 yaşlarıdır(6, 8, 11, 16, 26-28).

Pelvis kırıkları, çocuklarda nadir görülen travmalardandır. Sıklıkla yüksek enerjili yaralanmalardır. İlişkili yaralanmalar ise sıklıkla kafa ve maksillofasiyal travmalar, abdominal yaralanmalar, ürogenital yaralanmalar ve vertebra yaralanmaları şeklindedir(6, 9, 27, 29). Ortalama olarak pediatrik pelvis hastalarında ek sistem yaralanması yaklaşık olarak %5,2 olarak bulunmuştur(24).

Pelvis yaralanmalarının en sık nedeni araç dışı trafik kazalarıdır (ADTK). İkinci sıklıkta ise araç içi trafik kazaları (AİTK) görülmekte olup 3. sırada ise yüksekten düşmeler görülmektedir. Yapılan çalışmalarda bir aracın çarptığı çocuk pelvis yaralanmaları sıklıkla 12 yaşından küçük çocuklarda meydana gelmektedir(7, 30, 31). Bu çocuklarda açık triradiat kırık (TRK) bulunmakta olup daha stabil yaralanmalar meydana gelmektedir. TRK açık çocuklarda, stabil yaralanmaların yanı sıra asetabulum kırığına da oldukça nadir rastlanmaktadır.(31, 32) Aksine ezilme (crush) tipi yaralanmalar ve AİTK'lar ise daha büyük çocuklarda (TRK kapalı) görülmektedir. Büyük çocuklarda instabil pelvis yaralanmalarına daha sık rastlanmaktadır(30, 33). Shore ve ark. larının yaptığı çalışmada matür pelviste daha yüksek dereceli yaralanmalar olduğu gösterilmiştir(34).

Pelvis kırıkları nadir olmasına rağmen hastane yatış süreleri en uzun olan yaralanmalar arasındadır (ort. 6 gün) ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki verilere

göre hastane maliyet verilerine göre (ort. 15.000-40.000 \$); vertebra kırıklarından sonra ikinci sırada yer almaktadır(35).

2.2. ANATOMİ

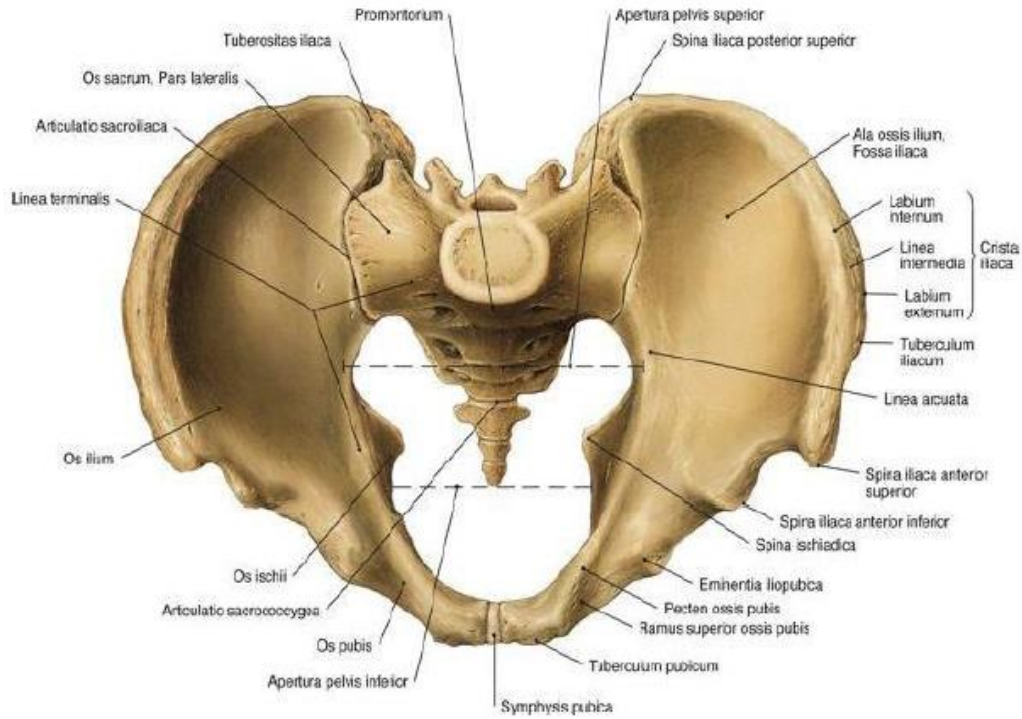
2.2.1. Pelvis Anatomisi

İki adet innominat kemik sakrum ile halka şeklindeki kemik pelvisi oluşturur. İlium, iskium, pubis bu üç kemikleşme merkezi triradiat kırıkta birleşerek innominat kemiği oluşturur. Bu kemikler posteriorda sakrum ile birleşirler. Anteriorda ise bu yapılar simfisis pubis ile birleşir. Simfisis pubiste fibrokartilaj bir disk bulunmaktadır. İki asetabulum ve arkada 2 adet sakroiliak eklem mevcuttur. Sakroiliak eklem aralıkları yaklaşık 4-6 mm olup; bu planar tip eklemlerde translasyon ve rotasyon olabilmektedir. Kemikler pelvik halkanın iskeletini oluştururken sağlamlığını bağlar oluşturmaktadır. Özellikle posterior SI eklem dayanaklığı bu bağlar sayesinde(36, 37). Bu bağların yaralanma sonrasında etkilenmesi pelvik halka stabilitesi için oldukça önem arz etmektedir.

Pelvisin başlıca fonksiyonu dik postürdeki kas aktivitesinin stresini absorbe etmek ve vücut ağırlığını ekstremitelere iletmektir. Ağırlık merkezi pelviste sakral promontoryumun hemen önünden geçmektedir. Bu nedenle yük aktarımı pelviste posteriordan inferiora doğru olur. Pelvik halkada posterior stabilite bu nedenle önem arz etmektedir. Cerrahi kararı alırken ve kırık sınıflaması yaparken posterior SI eklem bütünlüğü önemlidir. Yük vertebralardan, sakruma oradan da SI eklem aracılığıyla iliuma ve iliumdan da femur başına aktarılmaktadır. Bu sebeple sabitleyici görevi sakroiliak eklem üstlenmiş olur. Simfisis pubis ise pelvik halkanın çökmesini önleme görevini üstlenmiştir.

Sakroiliak eklem diatrodial şeklinde bir eklemdir. Sakroiliak eklem iki ana parçası vardır. Üst parça sindesmoz yapısında olup burada kemik yüzeyler ve intraosseöz bağlar bulunur. Alt ve arka parça kırıkta yapıda olup, bu parçanın orta 1/3 kısmı simfisis alt 1/3 kısmı ise sinoviyal yapıdadır. Sakroiliak eklem hareketinden primer sorumlu bir kas yoktur (1, 36-38).

Sakroiliak eklem hareketine yol açan tek bir kas grubu yoktur. Pek çok kas bu harekete yardımcı olur. Bu yapılar; pelvik taban kasları, kalça abduktör ve adduktörleri ile spinal kaslardır. Sakrum, iliuma göre AP planda nutasyon, kontranutasyon ve az miktarda yaklaşık 5° rotasyon hareketleri yapabilir. Nutasyon hareketinde pelvis öne doğru hareket eder ve lomber lordoz artışı ile sonuçlanır. Kontranutasyon hareketinde ise tam tersi şekilde pelvis arkaya doğru yön değiştirir ve bu şekilde lomber lordoz azaltılır. Sakrumun rotasyonel hareketi ise iliuma antagonist olarak gerçekleşmektedir. İlium yanal düzlemde anterior posterior torsiyon hareketi yaparken, frontal ve transvers düzlemde ise rotasyon hareketlerini yapabilmektedir (39). (Şekil 2.1)



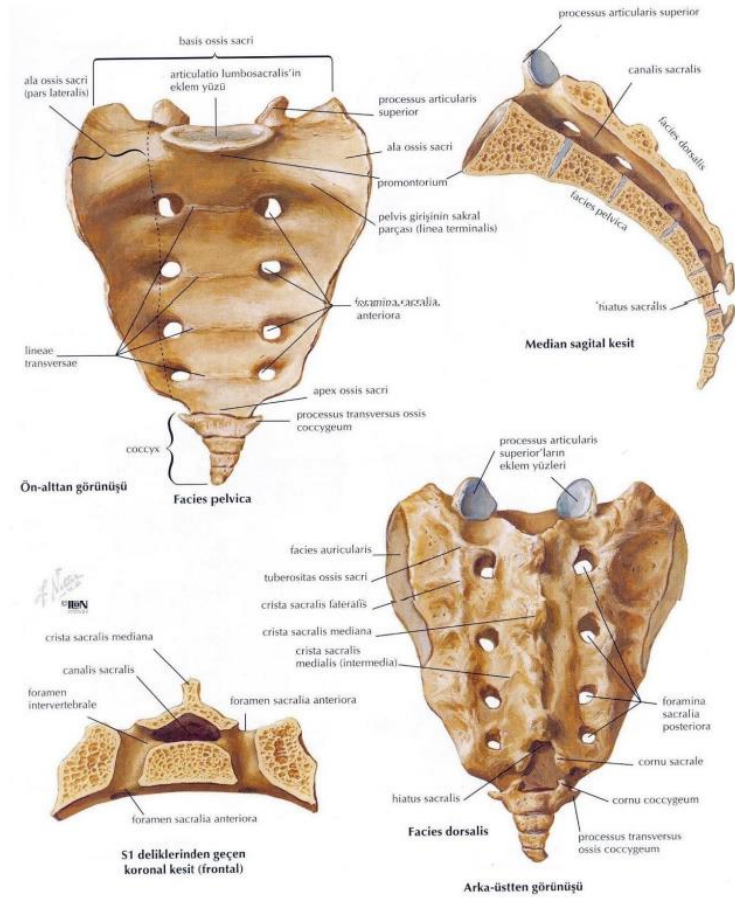
Şekil 2.1. Pelvis Anatomisi

Pelvis, pelvik brim denilen çizgiyle 2 ye ayrılmaktadır. Pelvik brimin sınırlarını ise; arkada promontoryum, lateralde iliopektineal çizgi ve önde ise simfizis pubis(SP) yapıları oluşturmaktadır. Pelvik brim üzerinde kalan kısım yalancı pelvis olup iliak fossa ve sakral aladan oluşmaktadır. Bu yapının iç tarafı musculus iliaceus tarafından doldurulur. Pelvik brimin altında kalan pelvis ise gerçek pelvistir. İçinde genitoüriner yapılar ile damar ve sinir yapıları bulunur. Gerçek pelvisteki organlar her iki cinsiyette

mesane, üretra ve rektumdur. Kadınlarda mesane ve uterus yer alırken erkeklerde ise prostat bezi bulunmaktadır.

Os Sakrum:

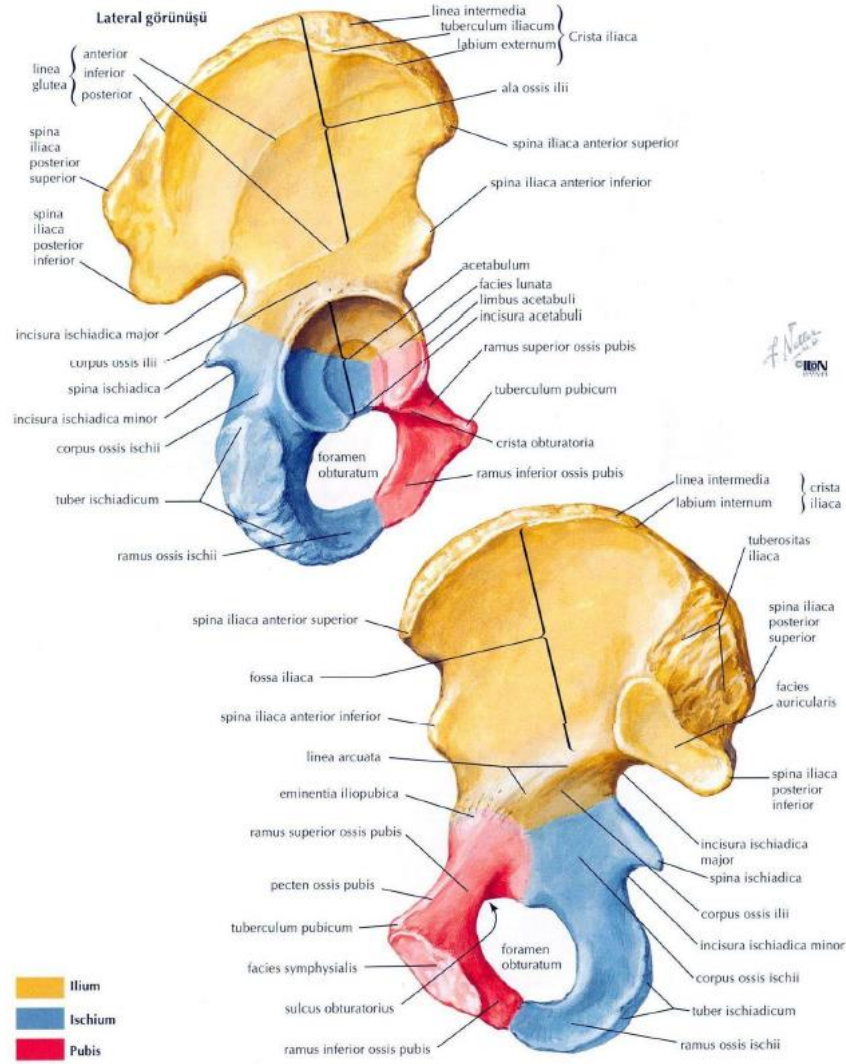
Sakrum, pelvis ile lomber vertebralar arasındaki bağlantıyı sağlar ve yük aktarımında önemli rol alır. Sakrum, 5 adet sakral vertebranın bileşimiyle oluşmuş bir yapıdır. Lateralde ilium ile eklemleşerek SI eklemi oluşturur. Sakrumun ortasında vertebraların bileşmesi sonrası canalis sacralis oluşmuştur. Sakral sinir kökleri foramina sacralis anterior ve posterior aracılığıyla sakrumda ayrılmaktadır. Sakrum alt yüzeyinde os koksiks ile eklem yapmaktadır. (Şekil 2.2.)



Şekil 2.2. Os Sakrum ve Os Koksiks

Os Coxae:

Pelvik halkada bulunan her iki os koksa; os ilium, os pubis ve os ischii tarafından oluşturulur. 16-18 yaş aralığında ossifikasyonunu tamamlayarak tek bir kemik yapı haline gelmektedir.(37, 38).(Şekil 2.3)

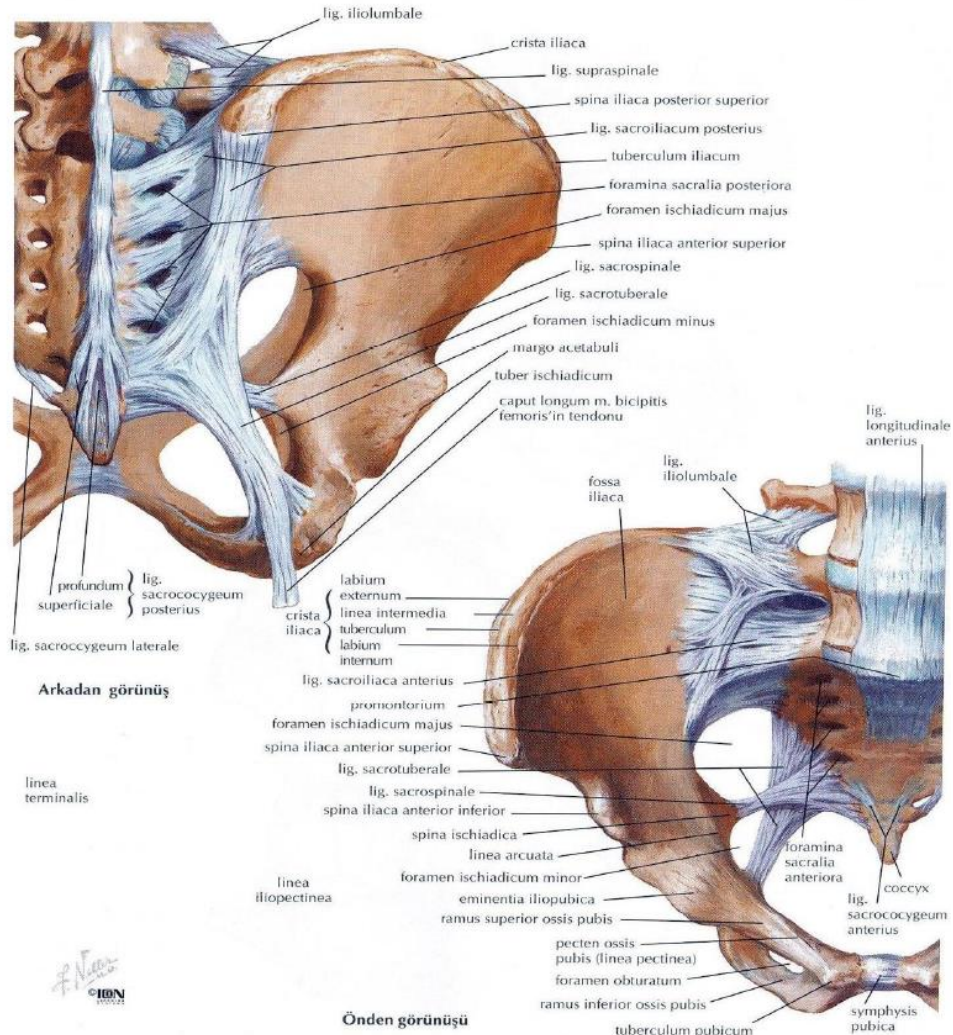


Şekil 2.3. Os Coxae (Anterior ve Posterior Görünümü)

2.2.2. Pelvik Halka Bağları

İlium ile sakrum arasında bulunan vücudun en güçlü bağları pelvik halkanın stabilitesinden primer olarak sorumludur. Fizyolojik yüklenmelere karşı koyabilme

yeteneğine stabilite denilmektedir. Esas stabilize edici yapılar posteriordaki bağ kompleksidir. Posterior sakroiliak bağ kompleksi sakral tüberkülden ilium posterioruna uzanır. Anterior sakroiliak ligament ise sakrum anterior yüzeyinden iliumu anterior ve iç yüzeyine uzanmaktadır. Sakrospinöz ligament, sakrum distalinden başlayarak tuber iskiadikuma uzanmaktadır. Bu ligament siyatik çentiği büyük ve küçük siyatik çentik olarak 2'ye ayırmaktadır. İliolumbar ligament; lomber vertebra transvers proçeslerinden sakral kreste uzanmakta iken aynı bölgeden sakral alaya lateral iliolumbar ligament uzanmaktadır. Transvers seyirli ligamentler SI eklemin rotasyonel olarak stabilitesini sağlarken iken lateral seyirli olanlar vertikal kuvvetlere karşı koymaktadırlar.(40) (Şekil 2.4)



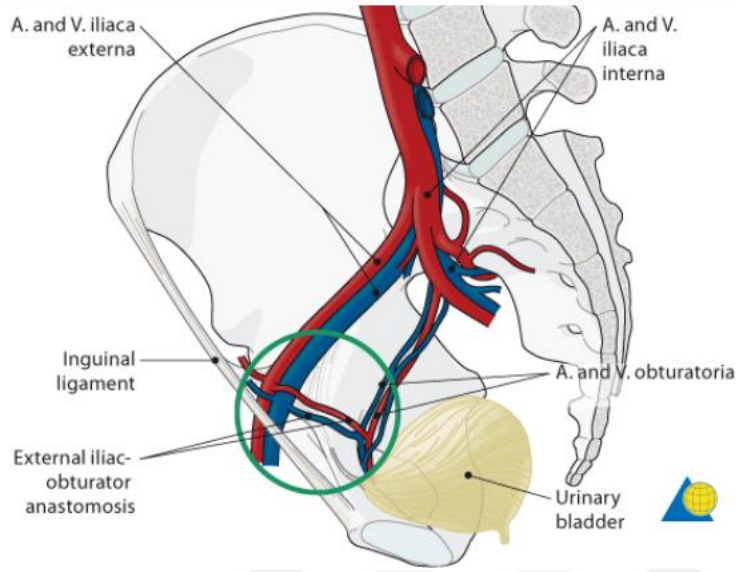
Şekil 2.4. Pelvik Halkanın Bağları

2.2.3. Pelvisin Damar ve Sinirleri

Abdominal aorta batin içine majör dallarını verdikten sonra, aort bifurkasyonunda common iliak arter olmak üzere 2 ana dala ayrılır. Kendisi de median sakral arter şeklinde devam eder. İliak arterler de pelvis girişinde external ve internal olmak üzere 2 ana dala ayrılır. İnternal iliak arter pelvis içindeki viseral organların beslenmesinden sorumludur.

İnternal iliak arter de anterior ve posterior olmak üzere 2 dala ayrılır. Posterior dalları; superior gluteal arter, iliolumbar arter ve lateral sakral arterdir. Şiddetli pelvis yaralanmalarında özellikle posterior dallarının yaralanması olasıdır. Superior gluteal arter, ven ve sinir büyük siyatik çentikten çıkar ve posteriora döner. Bu sırada gerçek pelvisi terk eder. Posterior asetabulum cerrahisinde kullanılan Kocher-Langenback yaklaşımında bu arter ve siyatik sinir risk altındadır. Eksternal iliak arter inguinal ligament altından geçip alt ekstremiteye girerken femoral arter adını almaktadır.

Anterior dalı ise viseral organlara, alt ekstremiteye ve perianal bölgeye dallarını vermektedir. Bu dallar aracılığıyla mesane, rektum ve cinsel organların beslenmesi sağlanır. Pelvis yaralanmalarında internal iliak arter ve superior gluteal arter ana kanayan arter yapılarıdır. Fakat pelvis kırıklarında masif kan kaybının %80 i posterior venöz pleksusdan ve korona mortisten kaynaklanmaktadır. Korona mortis, eksternal iliak arter veya inferior epigastrik arter ile obturator arter arasındaki vasküler anastomozdur. (Şekil 2.5)



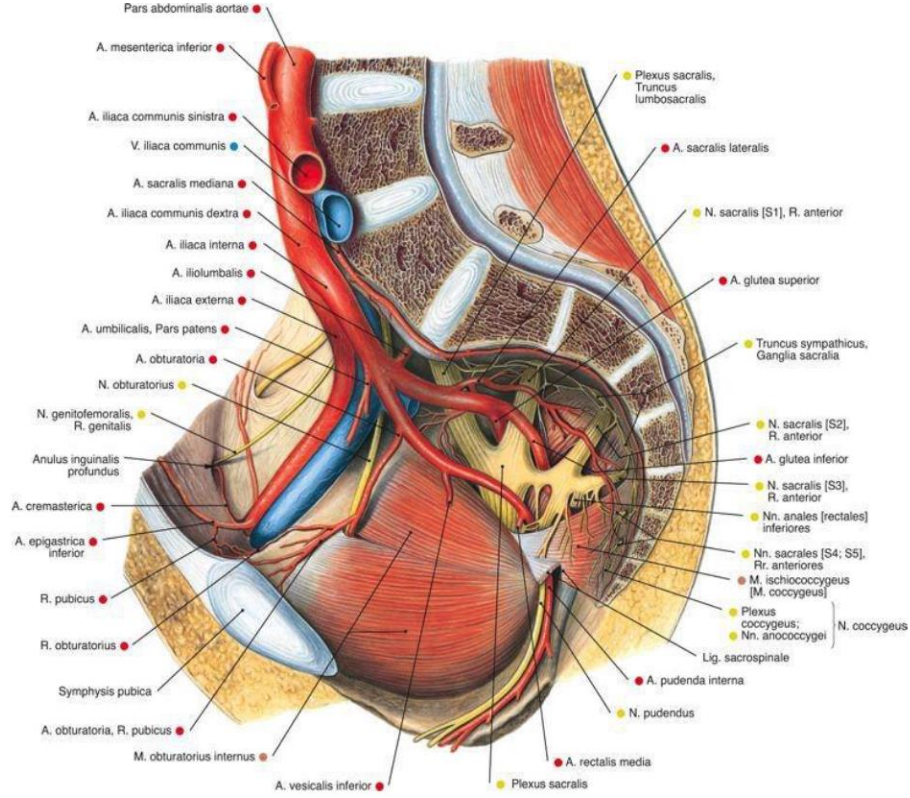
Şekil 2.5. Korona Mortis

*AO surgery reference'tan alınmıştır.

Levator ani, transvers perianal kas, koksikegal kaslar gerçek pelvisi perineden ayırır ve bu kasların oluşturduğu yapıya pelvik diyafram denir. Pelvik diyafram; üretra, vajen ve rektum tarafından delinir. LC tip yaralanmalarda pubik kol kırıklarına bağlı olarak vajen veya üretra hasarlanabilir. Üretra yaralanması, mesane yaralanmalarından sık görülmektedir. Erkeklerde üretra pelvik diyaframın altında membranöz üretra ile bulböz üretranın kesişim yerinde yaralanır.

Lomber sinirlerin, sakral sinirlerin ve koksigeal sinirin anterior dalları lumbosakral pleksusu oluşturur, birinci lomber sinir sıklıkla on ikinci torasik sinirden gelen bir dalla birleşir. L4-L5 sinir kökü ve S1-S4 sakral sinir kökleri pelvis içinde birleşerek lumbosakral pleksusu oluşturur. Lumbosakral pleksusun siyatik ve pudental sinirler olmak üzere iki ana dalı mevcuttur. Obturator foramen pelvisten obturator membran ile ayrılmaktadır. Bu membranı obturator arter, ven ve sinir deler. Özellikle pelvisin anterior cerrahisinde bu yapılar risk altındadır. Lumbosakral pleksusun anterior dallarının birleşmesi ile siyatik sinir oluşur. Siyatik sinir, piriformis kasının altında foramen infrapiriformeden geçerek pelvis dışına çıkar. T. majus ve tuber iskiadicum arasından geçerek uyluk posteriorundan aşağıya iner. Uyluk distal 1/3'ünde siyatik sinir, common peroneal sinir ve tibial sinir olarak 2 dala ayrılır. Özellikle Kocher-Langenbeck insizyonunda gerime bağlı olarak iyatrojenik siyatik

sinir yaralanmaları ile karşılaşilmektedir(36-38). (Şekil 2.6) Lumbosakral pleksustan çıkan diğer sinirler: pudental sinir, superior ve inferior gluteal sinirler ve obturator internus siniridir.



Şekil 2.6. Pelvik Halkanın Arter, Ven ve Sinirleri

2.3. PELVİK YARALANMALARA YAKLAŞIM

Pediyatrik pelvis kırıkları oldukça nadir görülmektedir. Yaralanmalar sıklıkla yüksek enerjili travmalar sonrası ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte genç erişkinlerde ve sporcularda avülsiyon kırıkları görülebilmektedir. Kırıkları tespit etmek ve tedavisini planlamak için; uygun şekilde sınıflamak ve yaralanma mekanizmasını anlamak önem arz etmektedir.

Pelvis bir halka yapısındadır. Pelvik halkanın stabil olabilmesi için fizyolojik yüklere dayanması gerekmektedir. Bu halka yapısında bozulma olduğu takdirde instabilite ortaya çıkacaktır. Erişkinlerde genelde bu halka yapısı iki yerden kırılırken, çocuklarda ise tek bir bölgeden kırılır.

Direk grafilere başlangıç olarak kırığı değerlendirmede kullanılan ilk tetkiktir. Yapılan literatür çalışmalarında ise sadece direk grafi ile değerlendirmelerde pelvis kırıklarının ancak %50'sinin saptanabildiği gösterilmiştir(41, 42). Bu nedenle pediatrik pelvis kırıklarının tanısında BT kullanımı önemli yer tutmaktadır. Tomografi sayesinde pelvik halkanın bütünlüğü, anterior ve posterior yapılar, fizyel yapılar, ligamentöz yapılar ve SI eklem değerlendirilebilmektedir. Gereksiz BT kullanımının maliyet artışı ve aşırı radyasyona neden olduğu unutulmamalıdır. Haasz ve ark. larının yaptığı çalışmada BT endikasyonları; anormal abdominal/pelvik muayene, kompleks kırık paterni, pelvik halkada 1 cm'den fazla yer değiştirme, femurda deformite, GKS<13, hemodinamik instabilite, AST>200, Hct<%30 veya anormal göğüs X-ray olarak belirtilmiştir(43).

Pelvik halka yaralanmaları anteriorda; pubik diastaz, ligamentöz ayrışma, pubik kollarda kırık veya ikisi birlikte olarak görülmektedir. Posteriorsa ise sakrum kırıkları, SI ligament yaralanmaları veya posterior yapıların diastazları şeklinde görülmektedir. Posteriorsa yapıların diastazlarında anteriordaki bağlar etkilenirken posteriorsa bağlar sağlamdır. Bu kırıklar parsiyel stabil olarak sınıflandırılmaktadır. Eğer travmanın etki süresi veya şiddeti artarsa posterior bağlar etkilenecek ve tamamen instabil kırıklarla karşılaşılacaktır. Posterior yaralanmalara iliak kanat kırıklarının da eşlik edeceği akıldan tutulmalıdır.

2.3.1. Pelviste Yaralanma Mekanizmaları

Pelvisi etkileyen travma sırasında etkiyen kuvvetin yönüne göre belirli özelliklerde kırıklar meydana gelmektedir. Genellikle matür pelvis için kullanılan Young-Burgess sınıflaması çocuklarda da aynı şekilde ama daha az sıklıkla kullanılmaktadır.

Young-Burgess'a göre kırıklar; Anteroposterior Kompresyon (APC), Lateral Kompresyon (LC), Vertikal Makaslama (VM) ve Kombine yaralanmalar olmak üzere dörde ayrılır (44).

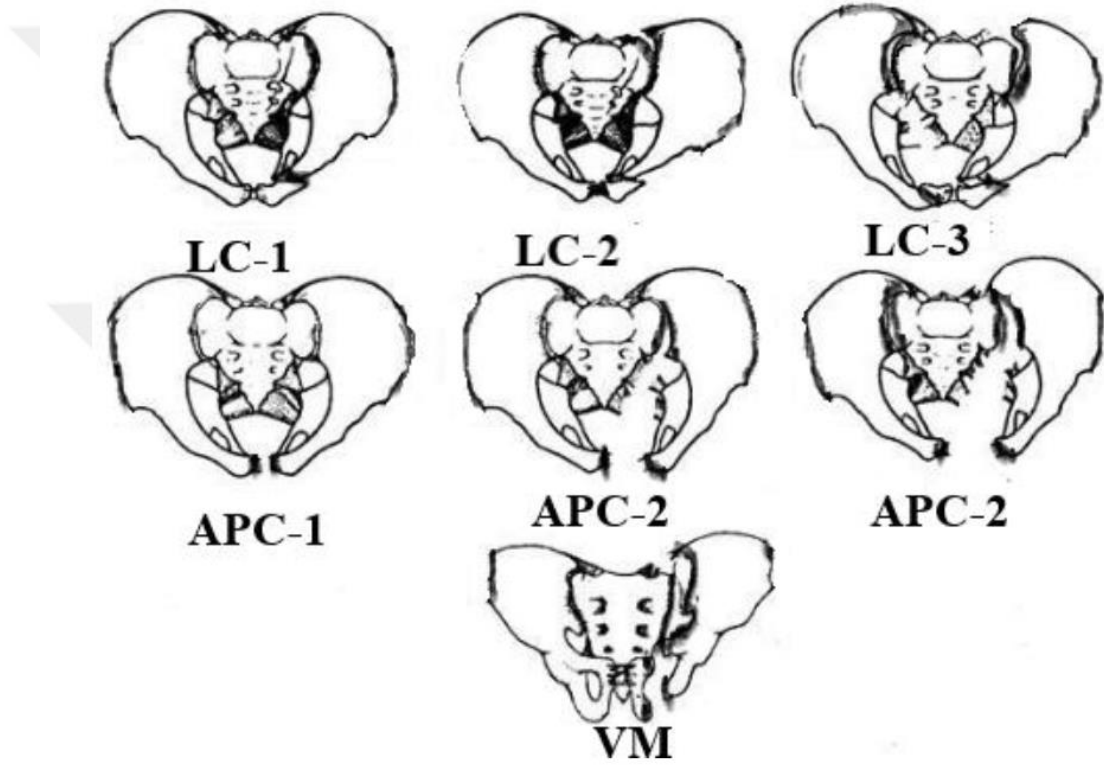
APC tipi yaralanmalar çoğunlukla matur pelviste görülmektedir. APC yaralanmalar hemipelvisin eksternal rotasyonuyla sonuçlanmakta olup pelvik hacim bu yaralanmalarda artmaktadır. Gelen travma kuvveti sonrası pelvik halkada anteriorda pubik diastazve/veya pubik kollarda kırıklarla karşılaşmaktadır. Bu sırada anterior SI ligamentlerde yaralanma meydana gelir. SI bağların kısmen (anterior bağlar) etkilendiği travmalarda pelvis parsiyel olarak stabildir. Etkiyen kuvvetin şiddeti arttıkça posterior SI bağlar yaranılır. Pelvis anterior-posterior yönde yer değiştirmeye başlar. Bu yaralanmada pelvis instabildir. APC tip 3 kırıklar en fazla hemorojik şok ile ilişkili yaralanmalardır.

LC tipi yaralanmalar ise çocuk hastalarda daha sık görülür. Motorlu taşıt çarpması sonucu oluşan yaralanmalardır. LC tip yaralanmalar pelvis hacmini daraltan yaralanmalardır(45). İliuma veya trokanter majöre gelen direk travma sonrası etkilenen hemipelvis internal rotasyona gelmeye başlar. Bu sırada sakrum anteriora doğru yer değiştirir ve pubik kollarda kırık meydana gelebilir. Etkiyen kuvvet arttıkça SI eklemde ve sakrumda ; kırıklara veya kırıklı çıkıklara neden olabilir. Kuvvetin etki süresi devam ettikçe karşı hemipelviste yaralanma görülür. Karşı hemipelviste iliumda kresent kırıkları saptanabilir. LC tip 3 yaralanmalarda; bir taraf hemipelviste LC tipi, diğer taraf hemipelviste ise APC tipi yaralanma olur. Karşı hemipelvis eksternal rotasyona gelir ve açılır. Bu tip yaralanmalarda pelvik hacim artabilir. Bir taraf iliak kemiğin kapanıp karşı tarafın açılmasına rüzgâr süpürmesi (windswept) pelvis denir. Oldukça tehlikeli bir yaralanmadır.

VM tipi yaralanmalar ise yüksekten düşme sonrası meydana gelen yüksek enerjili yaralanmalardır. Genellikle pelvisin proksimal ve posteriora yer değiştirmesiyle sonuçlanır. Bu tip yaralanmalar yüksek enerjili olup çoğunlukla instabildir. Düzgün tedavi edilmediği takdirde ekstremit e itsizli i görülebilmektedir. (Tablo 2.1.) ( ekil 2.7.)

Tablo 2.1. Young-Burgess Sınıflaması(44)

APC 1- Pubik diastaz <2.5 cm SI bağlar sağlam
APC 2 -Pubik diastaz >2.5 cm Sakrospinöz,sakrotüberöz ve anterior SI bağlar etkilenmiş
APC 3- Tüm SI bağlar etkilenmiş olup vertikal instabilite mevcut
LC 1- Pubik kol kırığı
LC 2- Pubik kol ile beraber iliak kanat kırığı
LC 3- İpsilateral LC tipi yaralanma karşı taraf APC tipi yaralanma mevcut - Rüzgar süpürmesi (windswept) pelvis-
VM 1- Sakrumun alt ekstremiteden tek taraflı ayrışması
VM 2- Sakrumun alt ekstremiteden çift taraflı ayrışması



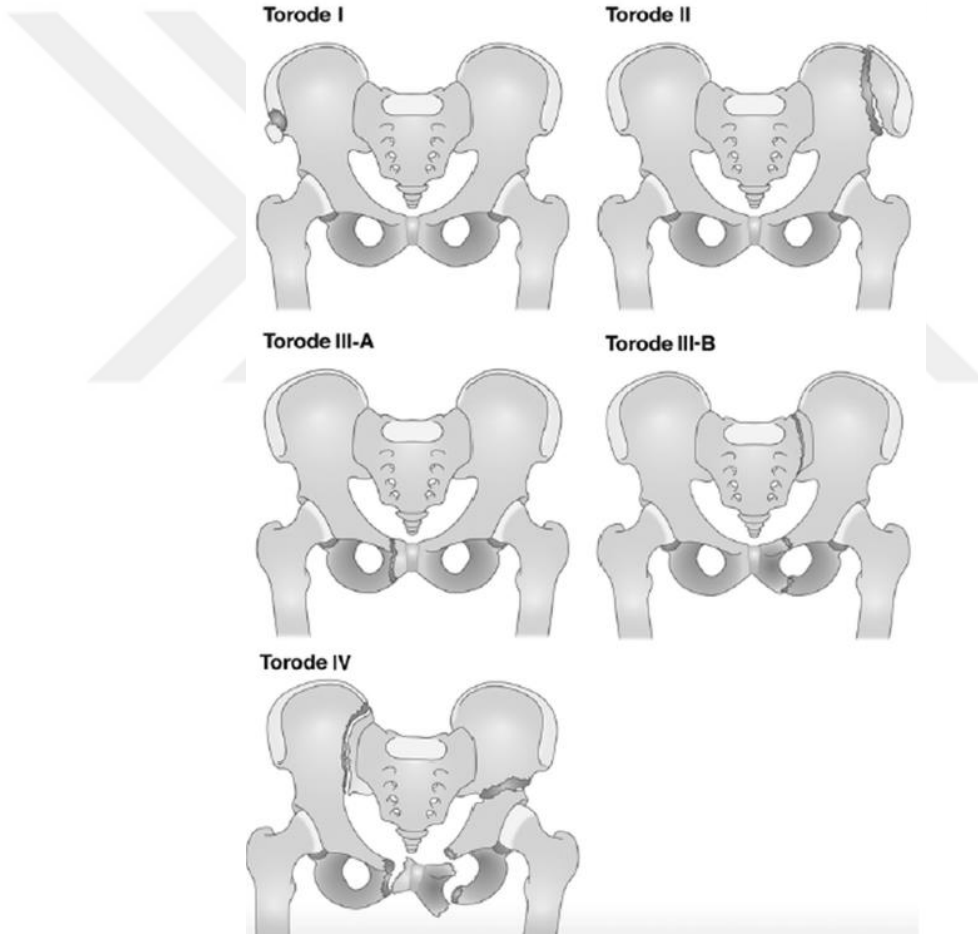
Şekil 2.7. Young-Burgess Sınıflaması(46)

2.3.2. Pediatrik Pelvis Kırığı Sınıflamaları

Pediatrik pelvis kırıkları için pek çok sınıflama yapılmıştır. Fakat hala ortak bir sınıflama sistemi bulunmamaktadır. Pelvik halka yaralanmaları sınıflamasında ve cerrahi kriterler arasında en belirgin etmen pelvik halkanın stabilitesidir. Bu nedenle pediatrik pelvis kırıkları sınıflaması stabilite temeline dayanır. Silber pelvis kırıklarını temel şekilde immatür ve matür şeklinde sınıflamıştır. Pediatrik yaş grubunda en çok

kullanılan sınıflama Torode ve Zeig sınıflamasıdır(4). Bu sınıflamanın yetersizliği üzerine modifiye Torode-Zeig sınıflaması yapılmıştır. Modifiye sınıflamada da Tip 3 kırıklar A ve B şeklinde 2'ye ayrılmıştır(34).

Modifiye Torode-Zeig sınıflamasında pelvik halka stabilitesi en önemli belirteçtir. Tip 1 kırıklar avülsiyon kırıkları, tip 2 kırıklar iliak kanat kırıkları, tip 3A anterior halkanın etkilendiği stabil halka yaralanmaları, tip 3B'de ise hem anterior hem posterior halkanın etkilendiği pelvik halka yaralanmaları şeklindedir. Tip 4 ise instabil pelvik halka yaralanmaları şeklindedir. (Şekil 2.8.)



Şekil 2.8. Modifiye Torode-Zeig (MTZ) Sınıflaması(34)

Diğer sınıflama ise Tile sınıflamasıdır. Tile, pediatrik pelvis kırıklarını 3'e ayırmıştır. Tip A stabil halka yaralanması, Tip B parsiyel stabil (rotasyonel instabil,

vertikal stabil), Tip C kırıklar ise hem rotasyonel hem de vertikal instabil kırıklardır. (Tablo 2.2.)

Tablo 2.2. Tile Sınıflaması(3)

Tip A	A1- İnnominate kemik avülsiyonları A2- Stabil iliak kanat kırıkları veya non-deplase pelvik halka kırıkları A3- Sakrum veya koksiks transvers kırıkları
Tip B	B1- Open book tipi yaralanmalar B2- Lateral kompresyon tipi yaralanmalar B3- Bilateral tip B yaralanmalar
Tip C	C1- Unilateral C2- Bir taraf tip B, diğer taraf tip C yaralanmalar C3- Bilateral Tip C yaralanmalar

AO/OTA Kırık ve Çıkık sınıflama sistemi Tile sınıflamasından köken alır. Bu sınıflamada da pelvis stabilitesi ön plandadır. Ancak AO; pelvis kırıklarını Tile sınıflamasına göre daha detaylı şekilde sınıflandırmıştır. AO sınıflamasına göre pelvik halka 6; pelvis 1, asetabulum ise 2 şeklinde numerolojik olarak sınıflandırılmıştır. AO sınıflaması göre tip A posterior arkın stabil olduğu yaralanmalardır. Tip B ise vertikal instabilite olmaksızın posterior arkın parsiyel yaralandığı travmalardır. Tip C’de ise pelvik halkanın posterior arkı komplet olarak etkilenmiştir. AO sınıflamasının Tile sınıflamasından farkı, Tip B1 rotasyonel instabilite olmaksızın inkomplet posterior ark yaralanmalarını gösterir. Tip B2 rotasyonel instabilitenin eşlik ettiği tek taraflı posterior halka yaralanmalarıdır. Tip B3 ise çift taraflı rotasyonel instabilitenin eşlik ettiği yaralanmalardır. Tile sınıflamasındaki open book tipi ve LC tipi yaralanmalar AO sınıflamasında B1 tip yaralanmalardır(47).

2.4. KLİNİK DEĞERLENDİRME

Pediyatrik pelvis travmaları sıklıkla yüksek enerjili yaralanmalardır. Bu yüzden ek sistem yaralanmaları sıklıkla görülür. Hastanın bilinci açıksa hastadan; değilse görgü tanıkları veya ambulans ekibinden öykü alınır. Öykü bize pelvik yaralanmaya neden olan kuvvet yönünde bilgi verir ve buna göre radyolojik görüntüleri incelememizi sağlayabilir. Bu nedenle en başında primer bakı yapıp hastaların vitalleri takip edilmelidir. Ek sistem yaralanmaları sıklıkla eşlik ettiği için vücut bir

bütün olarak değerlendirilmeli ve kıyafetleri çıkarılarak tüm sistemler değerlendirilmelidir.

Primer bakı sırasında hastalarda hemodinamik instabilite, hayatı tehdit eden ek yaralanmalar, pelvik yaralanma ve bu yaralanmanın stabilitesi hızlı bir şekilde değerlendirilmedir. Eğer resüsitasyon ihtiyacı varsa Pediatrik İleri Yaşam Desteği (PALS) ve İleri Travma Yaşam Desteği (ATLS) ilkeleri doğrultusunda resüsitasyona başlanmalıdır. İstabil hastalarda özellikle künt abdominal travması olanlarda FAST ile abdominal 4 kadrant değerlendirilmelidir(48, 49).

İkincil bakıda da detaylı bir fizik muayene yapılmalıdır. Stabil ve bilinci açık hastalarda pelvik ağrısı, inkontinans varlığı ve alt ekstremité duyu ve motor nörolojik muayenesi yapılmalıdır. Muayenedeki bulgular detaylı bir şekilde kayıt altına alınmalıdır. Özellikle nörolojik defisit varlığında instabil pelvis kırığıyla karşılaşılacağı unutulmamalıdır(50). Junkin ve ark. larının yaptığı retrospektif çalışmada klinik muayenenin yüksek sensitivite %92 ve yüksek prediktif değerlerde (0.84) olduğunu göstermişlerdir(51). Bu sırada alt abdomen, eksternal genital, perine ve rektum dikkatli şekilde muayene edilmelidir. Vajinal laserasyon ve skrotal travmalar değerlendirilmelidir. Açık/kapalı kırık varlığına bakılmalıdır. Çocuklarda açık kırık insidansı %1.7 olup oldukça nadir görülür(8, 22). Vajinal laserasyonla beraber meada kan varlığı instabil pelvis kırığını veya pelvik halka bütünlüğünün bozulduğu yaralanmaları akla getirmelidir. Kızlarda vajen ve üretra; erkeklerde ise üretral yaralanma olabileceği unutulmamalıdır. Bu tarz yaralanmalarda retrograd ürethrogram yapılarak olası mesane veya üretral yaralanmalar ekarte edilmelidir(22).

Klinik değerlendirmede; pelviste asimetri, yumuşak doku yaralanması, bacak uzunluğu farkı ve kalça rotasyonuna bakılır. Hekimler pelvisin palpasyonunda eklemlerdeki krepitasyonu, stabiliteyi ve ağrıyı değerlendirmelidir. Morel-Lavallée lezyonları (ciltaltı dokularının altındaki fasyadan ayrılması) şüphelenilmezse gözden kaçabilecek gizli patolojilerdir. Pelvik stabilitenin değerlendirilmesi, pelvise medial olarak ve iliak kanatlara posteriordan basınç uygulayarak yapılır(52). Bacağın iç veya dış rotasyonda olması da klinisyenlere yaralanmanın mekanizması hakkında bilgi verir. Bacak iç rotasyonda ise LC tip yaralanma, dış rotasyonda olması APC

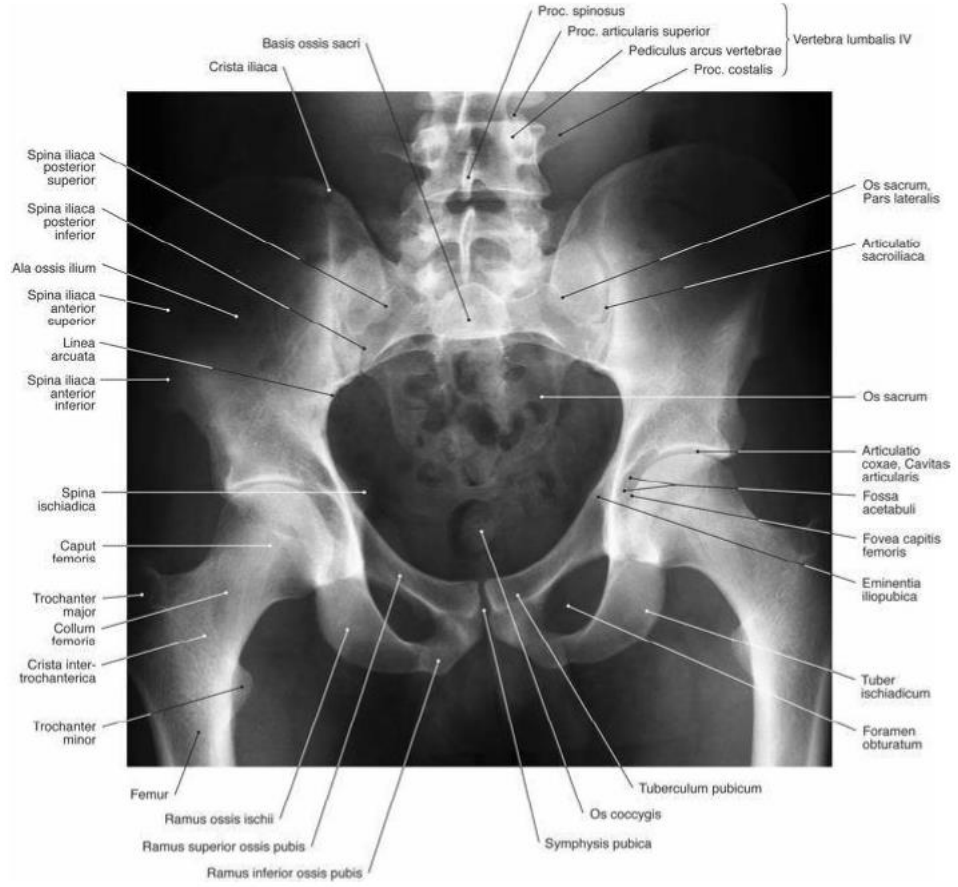
yaralanması olduğunu gösterir. Belirgin bacak uzunluk farklılığı varsa VM şeklinde bir yaralanmadır.

2.5. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

2.5.1. Direk Grafi

Künt abdominal travmalar neticesinde değerlendirmeler düz grafi ile başlar. Düz pelvis AP grafisi kolay ulaşılabilen ve tanıda ilk basamak yöntemidir. Özellikle travma oluş şekli bilinmeyen veya bilinci kapalı hastalarda standart pelvis, servikal ve akciğer grafileri çekilmelidir(53). Özellikle pelvis AP grafi; künt abdominal travma, pelviste instabilite, pelvik hassasiyet, genital bölge veya abdomende abrazyon, kalça ağrısı, bacağın iç veya dış rotasyonu, femurda deformite varlığı, bacak veya bel ağrısı durumlarında istenmelidir. Yapılan çalışmalarda eğer hastalara abdominal travma nedeniyle BT çekilecek ise ek radyasyon maruziyeti azaltmak amacıyla ek olarak pelvis AP gerekmediği gösterilmiştir(42, 54).

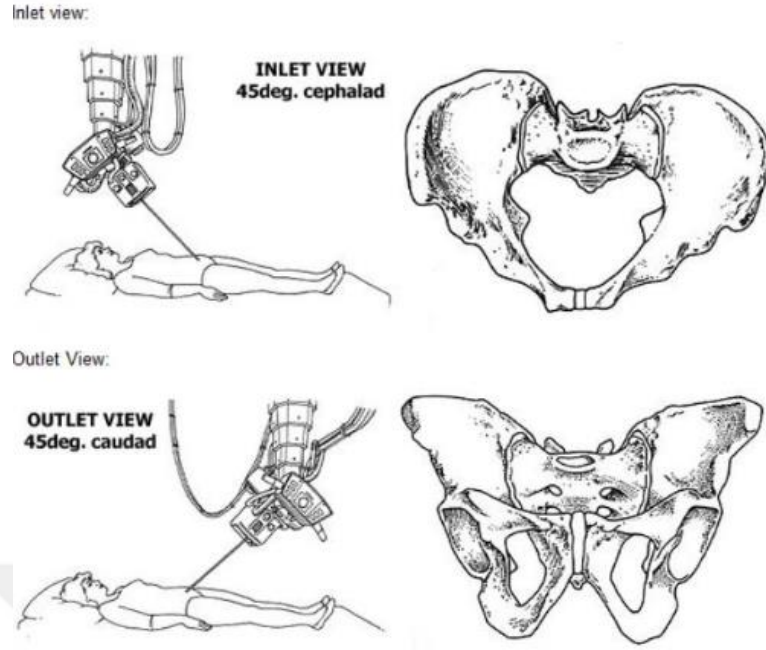
Standart pelvis AP grafi ile pelvik halka bütünlüğü, simfizis pubis, SI eklemin bütünlüğü, avülsiyon kırıkları, iliak kanat değerlendirilebilir. Pelvisin superiorunun kortikal bölümü ile iliopektineal çizgi sakral alanın dış kenarı düzeyinde kesiştiğine dikkat edilmelidir. Her iki tarafta aynı seviyede olmalıdır (S2 superioru). L5 transvers prosese bakılarak kırık varlığında posterior lumbosakral bağların hasarlanabileceği akılda tutulmalıdır. Femur başı, trokanter minör, iliak krest yükseklikleri vertikal yönde deplasman olup olmadığı konusunda bilgi vermektedir. Pennal, standart AP grafiye ek olarak inlet ve outlet grafilerini tariflemiş olup tanı doğruluğunun %94 olduğunu belirtmiştir(55). (Şekil 2.9.)



Şekil 2.9. Pelvis AP Grafisi

Pelvisin inlet görüntüsü sırt üstü yatan hastada tüpün kaudale 30°-45° açıyla yönlendirilmesi ile elde edilir. Pelvis inlet görüntü ile sakroiliak eklemden dahil olmak üzere simfizis pubis ile ön ve arka pelvik halkalarının bütünlüğü değerlendirilir. Pelvisi ön arka planda deplasmanı ve pelvisin iç-dış rotasyonu hakkında da bilgi verir.

Pelvisin outlet görüntüsü tüpün kranial yönde 45°-60° açıyla yönlendirilmesi ile sağlanır. Pelvisin outlet görüntüsü ile vertikal eksende pelvik deplasman değerlendirilir. S1 ve S2 vertebralarını değerlendirilmesine olanak sağlar. Pelvik deplasman ile kalça eklemi yüksek farkına bakılır ve redüksiyon ihtiyacı değerlendirilir. Tüm bahsedilen grafiler kullanılarak tedaviye karar verilir. (Şekil 2.10.)



Şekil 2.10. Pelvis İnlet ve Outlet Grafileri Çekim Yöntemi

2.5.2. Bilgisayarlı Tomografi

Düz grafilere pelvik yaralanmanın genel olarak değerlendirilmesine büyük bir katkı sağlasa da görüntülerin üst üste binmesi ayrıntıların değerlendirilmesinde yetersiz kalır. BT rotasyonel ve ön-arka plandaki deplasmanı göstermede direkt grafilere göre üstündür. Ayrıca %50 oranında gözden kaçan pediatrik pelvis travmaları BT de kolaylıkla saptanmaktadır. Bu oran pediatrik asetabulum için %70'lere çıkmaktadır.(56) Üstün rezolüsyon ve görüntü teknolojisi mevcut olup 3 boyutlu rekonstrüksiyon sayesinde tedaviye yön vericidir. Fakat yüksek doz radyasyon içermesinden dolayı çocuklarda kullanımı bir miktar daha kısıtlıdır. Klinik şüphe dahilinde çekilmelidir.(57)

Klinik olarak SI eklem yaralanmalarında veya sakrum kırıklarında kullanımı önem kazanmaktadır. Sakrum kırığından sakral foramenleri değerlendirmede ve pelvik halkanın posterior elemanlarının değerlendirilmesinde rol oynar. Posterior pelvik halkanın inkomplet/komplet yaralanmasının değerlendirilmesinde ve kırık sınıflamasında rol oynar. BT 3 boyutlu rekonstrüksiyonu ile de mevcut anatominin anlaşılmasında ve tedavi planlanmasında önemlidir. BT anjiyografiler kullanılarak da olası damar patolojileri tespit edilebilmektedir.

2.6. TEDAVİ

Pelvis yaralanmaları genellikle yüksek enerjili travmalar sonrasında ortaya çıkmaktadır. Büyük çoğunluğu politravma hastalarıdır. Politravma hastaları acil servise başvurdıklarında ilk olarak resüsitasyon fazıyla hastaya müdahale başlanmaktadır. Resüsitasyona başlarken hastanın vital bulguları değerlendirilir; kan basıncı, kalp atım hızı, solunum hızı ve oksijenizasyonu değerlendirilir. Daha sonrasında hastalarda havayolu, solunum, dolaşım ve nörolojik sistem değerlendirmesi yapılmalıdır. Pnömotoraks olan hastalara göğüs tüpü takılmalıdır. Hastanın GKS takibi yapılmalı, pupil değişikliği veya bilinç durumunda gerileme olmasında acil kranial görüntülenme istenmelidir. Ekstremit kanaması durumunda turnike uygulanmalıdır. İlk başvuru anında hastalar hemorajik şok durumunda olabilirler ve hastaların Hb değerleri yanılabilir. Bu durumda doku oksijenizasyonu değerlendirmek amacıyla serum laktat düzeylerinin görülmesi önem arz etmektedir(58-60).

Mortalite ve morbiditeyi azaltmak amacıyla hasar kontrollü cerrahi uygulanmalıdır. Politravmalı hastada acil ortopedik cerrahiler; pelvis ve uzun kemik kırıklarının eksternal fiksator ile tespiti, fasyotomi, periferik damar onarımı, açık kırıkların ve yaraların radikal debridmanlarıdır(61). Politravmalı hastalarda tedavideki amaç önce hayatı kurtarmak, daha sonra ekstremiteleri ve eklemleri kurtarmak en sonunda da fonksiyonu sağlamaktır. Aynı zamanda politravma multi disiplinler bir ekip işi olup başta yoğun bakım olmak üzere alanında uzman hekimler travma merkezlerinde hazır bulunmalıdır.

2.6.1. Pelvis Kırığına Acil Yaklaşım

Politravmalı çocuklarda pelvik yaralanmaya bağlı kanama az olarak görülmektedir. Sıklıkla kanama kansellöz kemikten veya retroperitoneal venöz pleksuslardan olmaktadır. Hastalara pelvik hacmini azaltmak amacıyla acil servise getirilirken ambulanslarda bulunan pelvik bandaj uygulanabilir. Yapılan kinik muayene neticesinde ve hemodinamik instabilite olmaması durumunda pelvik hamak çözülebilir. Cilt yaralanması veya abdominal kompartman sendromu pelvik bandajın istenmeyen etkilerindendir. Aynı zamanda pnömotik pantolonlar da bu amaçla

kullanılabilmektedir. Pnömotik pantolonların alt ekstremitte dolaşımını bozabileceği akılda tutulmalıdır.

Kanama miktarı çok ya da az olsa da acil pelvis hasar kontrolünde; kapalı redüksiyon, eksternal fiksasyon, pelvik paketleme, embolizasyon uygulanabilecek yöntemlerdir. Pelvik bandajın bulunamadığı durumlarda çarşaf da kullanılabilmektedir. Pelvik bandaj uygulaması dizler hafif fleksiyonda iken kalçalar iç rotasyonda trokanter majör seviyesinden yapılmaktadır. Uygulamadaki amaç pelvik hacmi daraltmaktır. VM şeklinde yaralanmalarda iskelet traksiyonu ile deplasman düzeltilmeye çalışılabilir.

Kanama genellikle çocuklarda pelvik hacmin artmasından dolayı değildir. Kansellöz kemik kaynaklı olmakla beraber tedavideki amaç kanama kaynağını kontrol altına almaktır(48). Bu amaçla çocuklarda anjiyografi veya embolizasyon gerekmektedir. Tüm pelvis yaralanmalı çocukların yaklaşık %1.9 unda anjiyografi veya embolizasyon gerekebilir(62). Politravmalı hastalarda acil laparotomi, damar onarımı veya açık kırık varlığında hasar kontrollü ortopedi yaklaşımı ile eksternal fiksatör uygulanabilmektedir(49). Ciddi venöz pleksus hasarında kanamayı kontrol altına almak amacıyla pelvik paketleme yapılabilir. Bu şekilde tamponat yapılarak kanama kontrol altına alınmaya çalışılır. Literatürdeki çalışmalar kanıt düzeyi düşük olup genellikle vaka serileri şeklindedir(63).

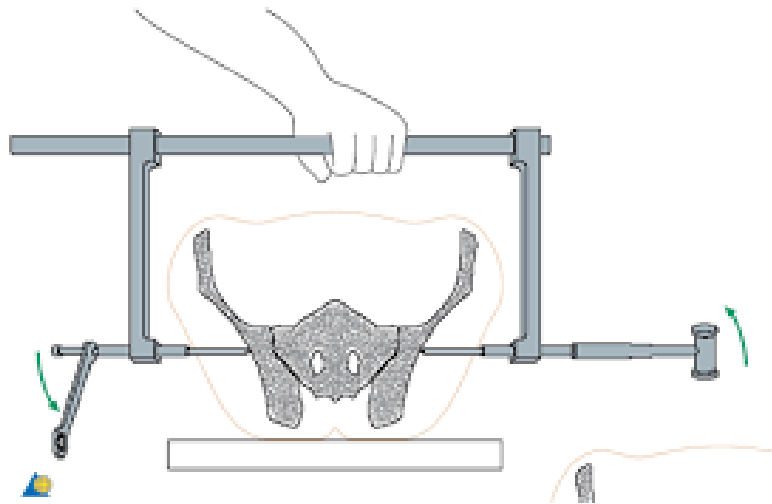
Eksternal fiksatör ile geçici bir tespit yapıp pelvik hacim kontrol altına alınır. Aynı zamanda kırık fragmanlarının hareketi geçici tespit sayesinde önlenir. Bu sayede oluşan pıhtının çözülmesi engellenir ve pıhtının tamponat etkisinden yararlanır. (Şekil 2.11.)



Şekil 2.11. Pelvik Fiksator

*Ankara Bilkent Şehir Hastanesi vaka serimizden

Akut durumlarda ‘Ganz klembi’ (pelvik C klemp) posterior stabilizatör olarak uygulanabilir. Pelvis yaralanmalarında posterior stabilite önem arz etmektedir. Tile tip B kırıklarda posterior kompleks sağlam olup anteriordan iliuma pinlerle eksternal fiksator kurulabilmektedir. Fakat instabil Tile tip C kırıklarda Ganz klembi kullanılması daha uygundur. Bu klemp ile doğrudan transvers kompresyon uygulanabilmektedir. Deplase sakrum kırıkları ve SI ayrışmalar ganz klembi ile redükte edilebilmektedir. (Şekil 2.12)



Şekil 2.12. Pelvik C Klemp Uygulanması

*AO surgery reference’tan alınmıştır.

2.6.2. Konservatif Tedavi

Adölesan pelviste cerrahi endikasyonlar pelvik halkanın stabilitesine göre değerlendirilmektedir. Çocuklarda çoğu stabil kırıklar konservatif şekilde tedavi edilmektedir(64). Konservatif tedavi edilen kırıklar şu şekildedir:

- Non-deplase ve 2 mm'den az deplase olan kırıklar
- Stabil pelvik halka yaralanmaları
- Avülsiyon yaralanmaları, iliak kanat, pubik ramus ve iskiüm kırıkları dahil
- MTZ tip 1 veya 2 yaralanmalar
- Tile tip A yaralanmalar
- APC tip 1, LC tip 1 veya LC tip 2 yaralanmalar
- Stabil sakrum yaralanmaları
- Asetabulum posterior duvarının % 20'den az etkilendiği kırıklar
- Genel durumu cerrahiye izin vermeyen hastalar(27, 53, 65)

2.6.3. Pelvik Halka Cerrahi Tedavisi

Adölesan pelvis kırıklarının yüzde onundan daha azında cerrahi gerekmektedir(23).Sıklıkla bu kırıklar konservatif olarak tedavi edilmektedir. Pelvis stabilitesi zamanla daha iyi anlaşıldıkça instabil pelvis yaralanmalarında cerrahi tedavi ön plana çıkmaktadır. Pelvik halkanın bütünlüğünün bozulduğu; instabil pelvis kırıklarında, deplasman ve asimetri varlığında cerrahi tedavi endikasyonu mevcuttur(66). Sanılanın aksine adölesan pelviste instabil kırıkların remodelizasyon özelliğinin fazla olmadığı görülmüştür. Bu durumda herhangi bir asimetri veya yer değişiminin spontan olarak düzelmeyeceği endişesi, kronik ağrı, bel ağrısı, yürüme bozukluğu ve bacak uzunluğu farkı gibi uzun dönem sorunları önlemek için cerrahi

müdahale gerekmektedir(67). Tedavide amaç SI eklem anatomik olarak redükte edildiği simetrik ve stabil bir pelvis elde etmektir.

Tespit yöntemi olarak eksternal veya internal tespit yapılabilir. Geçmişte sıklıkla pelvik halka stabilizasyonu için eksternal fiksatorler kullanılmaktaydı. Pelvik halkanın birden çok bütünlüğünün bozulduğu durumlarda cerrahi endikasyon bulunmaktadır. Tespit materyali olarak eksternal fiksatorler, osteosütürler (Kemik-kemik tespiti yapan non-absorbable suture), plak ve vida sistemleri kullanılmaktadır. Özellikle kirli yaralanmalarda, mesane rüptürlerinde, yumuşak doku bütünlüğünün bozulduğu açık kırıklarda veya acil laparotomi endikasyonu olan hastalarda eksternal fiksator kullanılmalıdır(68, 69). Eksternal fiksatorler günümüzde çoğunlukla geçici tespit amacıyla kullanılmaktadır. Vertikal deplasmanda anterior halkanın plak vida ile tespiti eksternal fiksatörden üstündür. Eksternal fiksatorlerin stabilite de yetersiz kalması, pin dibi enfeksiyonu ve mesane ile ilgili komplikasyonlardan dolayı günümüzde kullanımı azalmıştır(70).

Pelvik halkanın tespitine başlarken anterior halkadan tespite başlamak önemlidir. Daha sonrasında posterior SI eklem redüksiyonu ve tespiti yapılmalıdır. Redüksiyonu belirleyen en önemli faktör longitudinal traksiyondur. SI eklem yaralanmalarının tespitinde anteriordan plak vida sistemi ile, sakroiliak vida ile perkütan, transiliak bar, posterior transiliak gergi bandı plaklama yöntemleri ile stabilizasyon sağlanır. Anteriordan plak vida sistemi ile ve sakroiliak vida ile yapılan cerrahilerde implantlar hastayı rahatsız etmezken; posterior sakroiliak gergi bandı plaklamada cilt irritasyonu, eğilme ve deformasyondan dolayı problemlerle karşılaşılabilir(70, 71). Morel Lavelle lezyonu olan hastalarda cilt sorunları yaşamamak için sakroiliak ekleme posterior yaklaşımdan kaçınmak gerekir.

- Eklem yüzeyinde 2 mm'den fazla deplasman olan kırıklarda
- Simfizis pubisin 2,5 cm' den fazla ayrışmasında
- Eyer tipi (Straddle) yaralanmalarda
- Kilitli pelviste

- Posterior SI eklem çıkığı veya kırıklı çıkıklarında
- Çok parçalı sakrum kırıklarında
- Spinopelvik yaralanmayla beraber görülen pelvis kırıklarında
- MTZ tip 3B ve tip 4 yaralanmalarda
- Tile tip B ve tip C yaralanmalarında
- APC tip 2, APC tip 3 ve LC tip 3 yaralanmalarda
- Redükte edilemeyen kalça çıkığı ile birlikte olanlar
- Nörovasküler hasar
- Vertikal deplasmanı olan kırıklarda cerrahi endikasyon bulunmaktadır(67, 68).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 1 No'lu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan 07/09/2022 tarihinde E1-22-2730 etik kurul numarası ile onay alındıktan sonra çalışmaya başlanmıştır (Ek-1). Araştırma süresince Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi ve İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu kurallarına uyuldu.

Çalışmamız Ocak 2019 ile Ocak 2023 tarihleri arasında Ankara Şehir Hastanesi'nde yürütülmüştür. Çalışmaya dahil edilen çocuk hastalara ve ebeveynlerine, çalışmanın amacı ve kapsamı ile ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılmış olup yazılı onamları alınmıştır (Ek-2). Tek merkezli olarak retrospektif başlangıçlı prospektif bir çalışma olarak yapılmıştır. Adölesan yaş grubunu değerlendirmek ve fonksiyonel ölçümler yapmak istediğimiz için çalışmamıza 10 yaş üzeri çocuklar dahil edildi. Acil servise başvuran 10-18 yaş aralığındaki pelvik halka veya asetabulum yaralanması olan erkek ve kadın hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya konservatif olarak tedavi edilen 32 hasta ve cerrahi olarak tedavi edilmiş 28 hasta dahil edilmiştir. Hastaların demografik bilgileri kaydedildi. Hastalar yaş, cinsiyet özelliklerine göre gruplandırıldı. Hastaların boy,kilo ve vücut kitle indeksleri (VKİ) kaydedildi. Bu hastaların tedavi sonrası klinik, radyolojik ve fonksiyonel durumları değerlendirilmiş olup her iki grup karşılaştırıldı.

Signorino ve ark. yaptıkları çalışmada pediatrik yaş grubunda fonksiyonel durumlarının 6. ayda normale döndüğü gösterilmiştir. Bu nedenle minimum takip süresi hastaların 6 aydır. Kontrole gelmeyen hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmada, fonksiyonel durum değerlendirilmesi ve spinopelvik parametre analizlerinin sonuçları 6. ayda karşılaştırılması planlanmıştır. Çalışmadan dışlama kriterleri:

1) Postür analizi yapılmasına engel nörolojik veya psikiyatrik hastalığı olanlar (Polinöropati, CP sekeli, kronik depresyon veya çocukluk çağı şizofrenisi...)

2) Travma öncesi yürüme bozukluğu olan hastalar

- 3) Daha önceden geçirilmiş majör alt ekstremité cerrahisi veya spinal cerrahi varlığı
- 4) Travma öncesi bilinen spinal deformitesi olanlar
- 5) Kognitif fonksiyonları bozuk olanlar
- 6) Serebellar ve/veya vestibüler hastalığı olanlar
- 7) Travma sonrası nörolojik defisiti olup desteksiz mobilize olamayacak hastalar

Spinopelvik parametrelerin omurga ve pelvis analizi için DIERS formetric 3D/4D (DIERS International GmbH, Schlangenbad, Almanya) Video-Raster-Stereografi (VRS) cihazı kullanıldı. Bu cihaz yüzey topografisi ve optik tarama yöntemini kullanmaktadır. Adölesan pelvis kırıklarında bilindiğı kadarıyla daha önceden bu cihaz ile yapılan bir çalışma bulunmamaktadır. Amacımız; tedavileri gerçekleştirilen adölesan pelvis kırıklı hasta grubunun fonksiyonel sonuçlarını sayısal verilerle ortaya koymak ve karşılaştırmaktır. Literatüre bakıldığında böyle bir çalışmanın olmadığı tarafımızca görölmüştür. Ortaya konan sayısal verilerle her iki grubun karşılaştırmasının yapılmadığı görölmüştür.

3.1. CERRAHİ TEKNİK

Cerrahi tedavideki amaç bozulmuş olan pelvik halkanın restorasyonunu sağlamak ve stabil bir pelvis elde etmektir. Pelvis ve asetabulum cerrahileri damar ve sinir paketlerine yakın olması, alt abdomendeki organlara yakın olması ve anatomik olarak karmaşık bir bölgede olması nedeniyle sıkıntılı ve teknik olarak zorlayıcı cerrahilerdir. Bu nedenledir ki deneyimli ekipler tarafından yapılması önem arz etmektedir. Aynı standart cerrahi yöntem deneyimli aynı cerrahi ekip tarafından gerçekleştirilmiştir.

Hastalara anestezi işlemi öncesinde ameliyat masasında iken cerrahi işlem başlamadan yarım saat önce 1. kuşak sefalosporin olan sefazolin sodyum [Cezol 1 g

I.M./I.V. enjeksiyonluk toz (Deva Holding, İstanbul, Türkiye)] tek doz intravenöz yol ile uygulanmıştır.

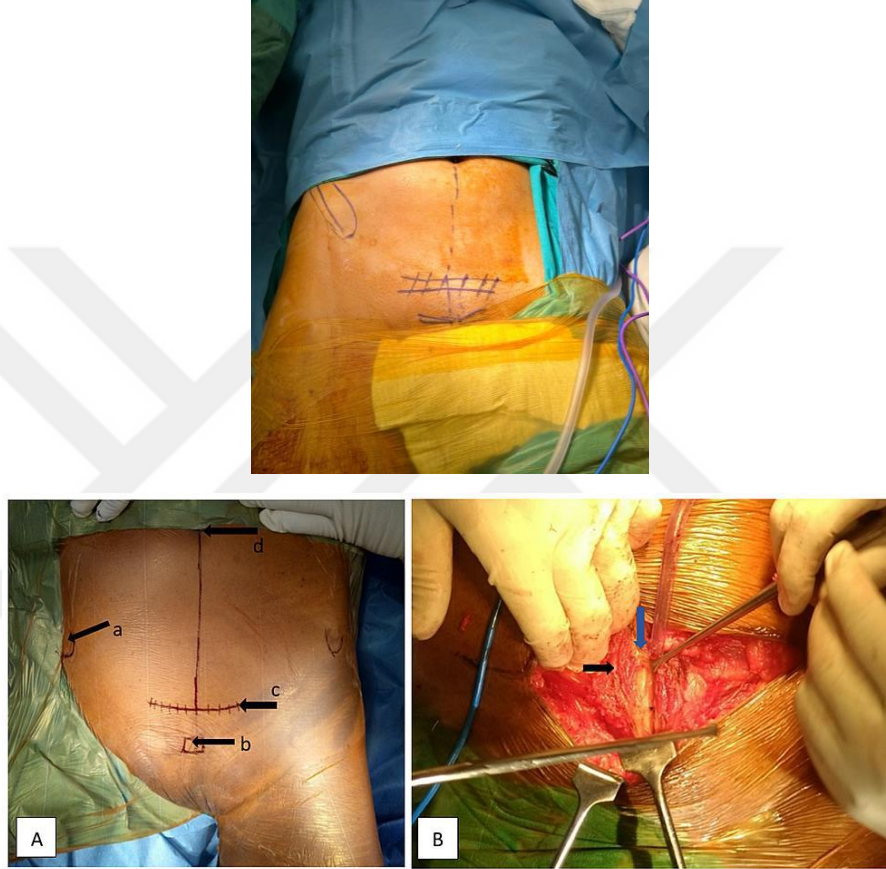
Cerrahi saha klorheksidin glukonat içeren fırça ile temizlendikten sonra povidon iyot ile boyanmıştır. Cerrahi enfeksiyon riskini azaltmak amacıyla antimikrobiyal adeziv örtü (3MTM Ioban™ 2, U.S.A.) cerrahi sahaya yapıştırılmıştır.

Pelvik halka fiksasyonu yapılacak olan hastalarda öncelikle anteriordan fiksasyona başlandı. Anterior fiksasyonun takiben pelvis stabilitesine göre hastalar intraoperatif değerlendirildi. Sakrum kırığı, SI çıkık ve iliak kanat yaralanmalarında ise anterior fiksasyonu takiben anterior sakroiliak yaklaşım, S1'e perkütan vida veya iliak fossa yaklaşımı yine supine pozisyonda gerçekleştirildi. Posterior gergi bandı yapılacak hastalarda ise supine pozisyonda anterior halkanın fiksasyonunu takiben prone pozisyona alınarak posterior gergi bandı prensibiyle cerrahi gerçekleştirildi. Asetabulum yaralanması olan hastalarda ise etkilenen bölgeye göre anterior yaklaşım (modifiye Stoppa yaklaşımı) veya posterior yaklaşım (Kocher-Langenbeck) yaklaşımı ile cerrahi uygulandı.

Anterior halka cerrahisinde; tek taraflı pubik kol kırığı, bilateral pubik kol kırığı, pubik diastaz, iliak kanat kırığı veya bunların kombinasyonları görülmüştür. Anterior pelvik halkada instabil olan simfisis pubiste 25 mm'nin üzerinde deplasman ve pubik ramusta 20 mm'nin üzerinde yer değiştirmesi olan hastalara internal fiksasyon yapıldı. Internal fiksasyonda plak veya pubik vidalar kullanılabilir. Posterior instabilite arttıkça pubik diastaz yanında pubik kol kırıklarında plakların uzun ve daha güçlü seçilmesi gerekmektedir. Pubik diastaz varlığında eğer instabilite hala devam ediyorsa pubis çift plak anteriordan ve superiordan uygulanabilmektedir (72).

Anterior fiksasyon sırasında Pfannenstiel insizyonu tercih edilmektedir. Modifiye Stoppa ise Pfannenstiel'a ek olarak daha laterale diseksiyon olarak tanımlanmıştır. Hastalar supin pozisyonda iken simfisis pubisin genellikle 2 cm üzerinden inguinal halkayı geçmeyecek şekilde yaklaşık 6-8 cm uzunluğunda bir kesi yapılır. Kesinin uzun olması durumunda erkeklerde spermatik kord kadınlarda ise

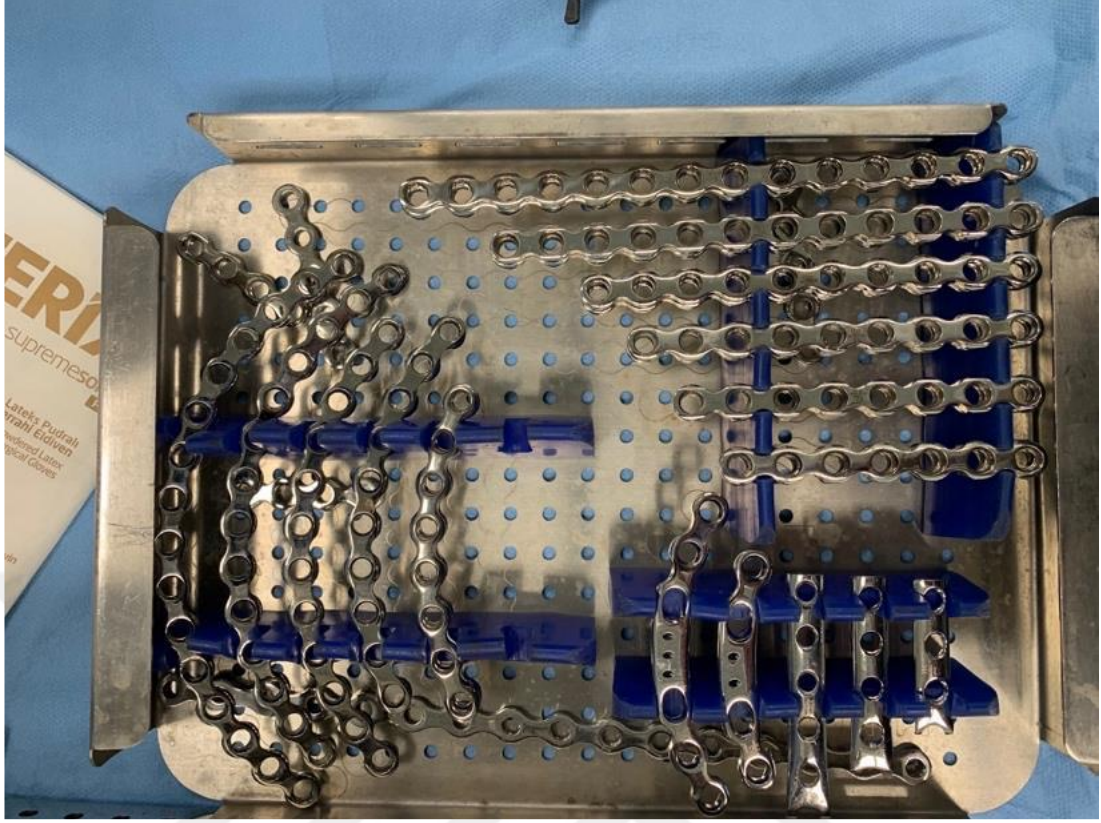
round ligament hasarlanabilir. Ameliyata başlamadan önce mesane katerizasyonunu yapılması ve mesanenin boşaltılması önemlidir. Fasya açıldıktan sonra rektus abdominis kasları ve linea alba görülür. Bu yapılar proksimale doğru künt bir şekilde diseke edilir. Mesane görüldükten sonra yumuşak bir ekartör yardımıyla rectus kası ise Hohman ekartörü kullanılarak pubis ortaya konur. (Şekil 3.1.)



Şekil 3.1. Modifiye Stoppa Yaklaşım

*Ankara Bilkent Şehir Hastanesi vaka arşivimizden

Genellikle travma etkisiyle rektus kasları simfizis pubisten ayrılmış olabilir. Eğer ayrılmamışsa kaslar laterale doğru subperiostal şekilde diseke edilir. Diseksiyon sırasında kalçanın fleksiyona alınması önerilir. Bu sayede nörovasküler yapılar korunmaya çalışılır. Bu yaklaşım ile her iki pubik kola ve asetabulum quadrilateral yüzeye görüş sağlanmış olur. Tedavide 3.5 mm çelik plak vida sistemi (TıpMed Medikal, Türkiye) kullanılmaktadır. (Şekil 3.2.)



Şekil 3.2. Çelik Plak Seti

Simfizis diyastazın redüksiyonu bacakların adduksiyon ve iç rotasyonunu takiben anterior yüzdeki pubik tüberküllerden veya obturator foramenlerden uygulanan Weber klempı veya daha zor vakalarda her bir pubik ramusa uygulanan 3.5 mm vidalara takılan pelvik redüksiyon klempıleri ile gerçekleştirilir. Daha sonra plak fiksasyonu yapılp dren konulmasını takiben katlar anatomik planda kapatılır.

Pubik ramus kırıklarında perkütan olarak retrograd veya antero grad vidalama tercih edilebilir. Pubik kol kırıklarında anterior tespit ile pelvisin stabilitesi artarken anatomik dizilime gerek olmamaktadır. Retrograd superior pubik ramus vidalamasında iyi bir floroskopi eşliğinde kontralateral penis kökünden girilerek çeşitli manevralar ile redüksiyon sağlanıp perkütan olarak kanüle 6.5 mm vida gönderilir. Retrograd uygulamada ossile motor kullanılmamalıdır. Ayrıca büyük penisli, obez, osteoporotik kırıklar ve segmenter pubik ramus kırıklarında bu yöntem tercih edilmemelidir(73).

İnstabil iliak kanat kırıklarında ve SI ekleme anterior yaklaşımda iliak fossa yaklaşımı tercih edilir. Hasta supine pozisyonda iken SIAS'tan başlayıp iliak kanat

boyunca posteriora giden cilt – ciltaltı kesisini takiben aponevroz kesilerek medialdeki abdominal kaslar mediale ve posteriora doğru sıyrılır. Kesinin SIAS’tan aşağıya uzatılması gerekirse lateral femoral kutanöz sinire zarar verilmemesine özen gösterilir. Medial künt diseksiyon ile ilerlenir. Bu aşamada L4-L5 sinir kökü hasarlanmamasına özen gösterilir. Lateral sakral ala bu şekilde izole edilir. Daha sonra iliak kanata konulan kemik klempleri veya şanz vidaları yardımıyla hemipelvis iç rotasyona alınmaya çalışılır. Hemipelvisin iç rotasyona alınmasıyla redüksiyon sağlanır. Disseksiyon sırasında superior gluteal arter ve sinir yaralanması riskine karşı siyatik çentik girişinde de dikkatli olunmalıdır. Redüksiyonu takiben 3.5 mm rekonstrüksiyon plağı tercih edilir. Genelde sakral alaya 1; iliak kanata 2 veya 3 vida gelecek şekilde plak yerleştirilir(72, 74).

Posterior yaklaşım ise sakrum ve kresent tipi SI eklem kırıklı çıkıklarında tercih edilir. Hasta prone pozisyonuna alınır. Bilateral olarak SIPS (Spina iliaka posterior süperior) kenarının 1-2 cm lateralinden 4- 5 cm yukarı ve aşağı olacak şekilde 8 -10 cm.lik direkt vertikal insizyon ile girilir. SI eklem ortaya konulur. Sakral kırıklarda, biraz daha mediale disseksiyon yapılarak sakrumdaki kırık hattı açığa çıkarılır ve iliak kanat, spinöz proçesler ve sakrum posterior yüzünden faydalanılarak redüksiyon yapılır. Vertikal deplasman için kırık yüzeyleri arasında basamaklanma iyi değerlendirilmelidir. Redüksiyon için pelvis AP,inlet ve outlet grafileri görülmelidir.

Diastaz eşlik eden olgularda SI perkütan vidalama veya daha güvenli posterior gergi bandı tercih edilebilmektedir. Uygun uzunlukta 3.5 mm pelvis rekonstrüksiyon plağı iliak kanat lateral yüzlerine uyacak kontur verilerek iki ayrı posterolateral kesiden trans-sakral bir gergi bandı yaratarak sakrumu tespit edecek şekilde yerleştirilir(75).(Şekil 3.3.) Politravmalı hastalarda, yumuşak doku örtüsünün kötü olduğu durumlarda, uzun süre yatağa bağlı kalacak ve mobilizasyonu zor olan hastalar ile Moral Lavelle lezyonu olan hastalarda plaklama tercih edilmemelidir. Opere ettiğimiz bir hastada posterior çift gergi bandı sistemi yapılmış olup takiplerinde uzamış akıntı ve cilt iyileşmesini zor olduğu görülmüştür. Hastanın plakların batmasından şikayetçi olduğu görüldü. Daha sonra bu plaklar çıkarılmak zorunda kalınmıştır.



Şekil 3.3. Çelik Plağa Şekil Verilmesi

Perkütan vidalama ise plak sistemlerinde biyomekanik olarak daha avantajlıdır (76). Vida boyu arttıkça stabilite artmaktadır. SI çıkıklarda ve sakral kırıklarda tercih edilmektedir. Kanamanın az görülmesinden dolayı politravmalı hastalarda akut dönemde uygulanabilir. Vida yerleştirilirken gerçek bir lateral grafi görülmesi önem arz etmektedir. Redüksiyon sonrası lateral grafide her iki iliak kanatın üst üste gelmesine önem gösterilir. Uygun giriş yeri kılavuz tel aracılığıyla belirlenir. Bu aşamada güvenli aralığın dar olduğu ve iliak damarlar ile sinir köklerine yakın komşuluk olduğu unutulmamalıdır(77). Kılavuz tel gönderildikten sonra pelvis AP, inlet ve outlet grafipleri görülür. Kılavuz telin sakrumun içinde olduğundan emin olunduktan sonra drilleme yapılır. 6.5 mm pullu kanüllü vida yerleştirilir. Sakral ala kırıkları ve sakroiliak çıkıklarda az yivli interfragmentar kompresyon vidaları kullanılırken; transforaminal kırıklarda sinir hasarını önlemek için tam yivli vida kullanılmalıdır. Perkütan vidalamada sakral 1'e tek vida uygulaması tarafımızca uygulanmıştır. Kötü redüksiyon durumlarında damar ve sinir yaralanması olabileceği ve takiplerde tespit yetersizliği ve yanlış kaynama olabileceği unutulmamalıdır(78, 79).

3.2. KLİNİK DEĞERLENDİRME

Hastaların acil servise başvuru anındaki Hb değerleri ve ilk 24 saat içerisindeki Hb düşüş miktarı kaydedildi. Hastaların yatış süresi boyunca kaç ünite transfüzyon yapıldığı ayrıca değerlendirildi. Hastalarda doku oksijenizasyonun bir göstergesi olarak geliş serum laktat düzeylerine bakıldı. Hastaların geliş anındaki yaralanma mekanizması ve oluş şekli ile yaralanma zamanı ay ve mevsim olarak kaydedildi.

Rutin tüm hastalara acil servise başvuru anında pelvis AP, pelvis inlet ve outlet grafileri çekildi. Yapılan radyolojik değerlendirmelerde asetabulum yaralanması saptanması durumunda ayrıca hastalara obturator oblik ve iliak oblik grafilere çekildi. Sıklıkla yüksek enerjili yaralanmalar olduğu için hastaların ek yaralanma bulgularına göre beyin cerrahi, çocuk cerrahi ve çocuk üroloji konsültasyonları istendi. İlgili klinik önerileri ve klinik muayene durumuna göre hastalardan yaralanma bölgesini ve pelvisi içeren BT'ler istendi. Ayrıca pelvis BT'ler 3 boyutlu olarak değerlendirildi.

Yapılan radyolojik değerlendirmelere göre pelvis yaralanmaları Tile ve Modifiye Torode-Zeig göre sınıflandırıldı. Pelvis kırıklarının anatomik lokalizasyonları kayıt altına alınarak pelviste nerelerde kırık olduğu değerlendirildi. Pelvis grafilere göre hastalar ayrıca triradiat kırıkdağın açık ve kapalı olması durumuna göre değerlendirildi.

Pelvis travması olan hastalarda ek sistem yaralanmaları ve hangi bölgelerin etkilendiğine bakıldı. İlgili kliniklerce takip edilen konsültasyonlar ve diğer kliniklerce yapılan ek girişimler kaydedildi. Bunun yanı sıra ek ortopedik yaralanmalarına bakıldı. Ortopedik yaralanmaların ne şekilde tedavi edildiği ayrıca gösterildi. Hastaların ortalama kaçınıcı günde opere edildiği pelvis fraktürlerine yönelik yapılan cerrahi işlemler ayrıntılı olarak gösterildi.

Hastalara geliş anında travma skorlaması yapıldı. Yapılan travma skoru ek yaralanmalar da göz önünde tutularak Injury Severity Score(ISS) idi. Injury Severity Score hesaplanırken, AIS (Abbreviated Injury Score) değerleri kullanılır. Vücut; baş ve boyun, yüz, toraks, abdomen, ekstremiteler ve pelvis ile eksternal olmak üzere altı

bölümde değerlendirilir. Travmanın ciddiyetine göre 1-6 arası puan verilir. Ciddi yaralanmalar yüksek puan ile ilişkilidir. En çok yaralanan üç ISS vücut bölgesinin AIS skorlarının kareleri toplamı ISS skorunu vermektedir(80). (Tablo 3.1.) Ayrıca hastalarda pelvis yaralanmasının şiddetini değerlendirmek için pelvik AIS skorları kaydedildi.

Tablo 3.1. ISS Skoru Hesaplama Örneği(80)

PARAMETRELER	YARALANMA	PUAN
ISS (INJURY SEVERİTY SCORE)	$A^2+B^2+C^2$ A, B ve C en yüksek puan olan 3 ISS bölgesi	34
BAŞ VE BOYUN AIS	Subaraknoid kanama	3
YÜZ AIS	Göz küresinde ağrı	1
TORAKS AIS	Göğüs duvarında ağrı	1
ABDOMEN AIS	Orta seviyede karaciğer kontüzyonu	3
EKSTREMİTE AIS	Bilateral femur fraktürü	4
EKSTERNAL AIS	Çoklu abrazyonlar	1

Hastaların başvuru anından itibaren yoğun bakım yatış ve hastanedeki toplam yatış sürelerine bakıldı. Hastaların cerrahi sonrası dönemde post op dönemde gelişen erken dönem komplikasyonları değerlendirildi. Konservatif takip edilen hastalarda ise ek girişim sonrası veya takiplerinde gelişen yaralanma ile ilgili komplikasyonları değerlendirildi.

3.3. FONKSİYONEL DEĞERLENDİRME

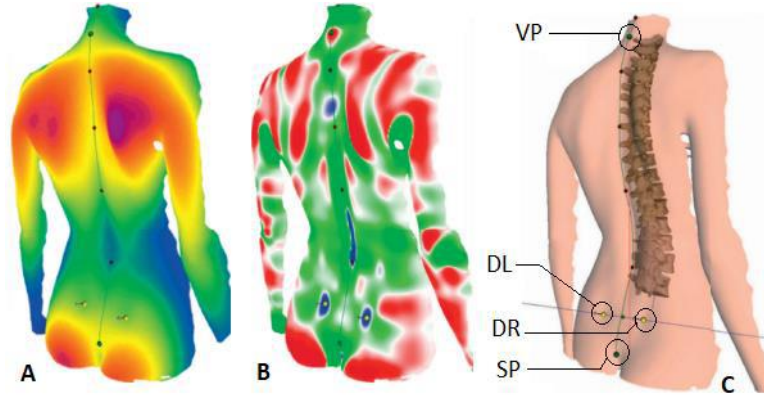
Hastaların 6 aylık takipleri sırasında fonksiyonel durum değerlendirilmesi için bacak uzunluk farkına ve yürüme paternine bakıldı. Tedavi edilen hastaların takiplerinde patolojik yürüme olması veya bacak uzunluk farkı olması durumu ayrıca kaydedildi. Takiplerinde hastaların kalça eklem romları değerlendirildi ve patoloji durumuna bakıldı. Ayrıca hastaların takiplerinde istirahat ve/veya aktivite ile bel ağrısı olup olmadığı sorgulandı. Bacak uzunluk farkı ile hastaların fonksiyonel durumlarında etkilenmesi yürüme bozukluğunun eşlik edip etmemesi ve bunların spinopelvik parametreler ile olan ilişkisine bakıldı. Bakılan spinopelvik parametreler; koronal imbalans, pelvik oblisite, pelvik torsiyon ve lordotik açıydı.

İyi tedavi edilmemiş pelvis kırıklarında hastalarda ilerleyen dönemde pelvik asimetride bozulma, spino-pelvik parametre değerlerinde değişkenlik, bacak uzunluk farkı ve skolyoz ile sonuçlanmaktadır. Bu nedenle bu hastaların nicel değerlendirilmesi sağlamak amacıyla spinopelvik parametreleri 6. ayda ölçülüp değerlendirildi.

Spinopelvik parametrelerin omurga ve pelvis analizi için DIERS formetric 3D / 4D (DIERS International GmbH, Schlangenbad, Almanya) Video-Raster-Stereografi (VRS) cihazı kullanıldı. Bu cihaz yüzey topografisi ve optik tarama yöntemini kullanmaktadır. Cihaz radyasyon içermemekte olup herhangi bir iz bırakmamaktadır. Radyasyon içermemesi nedeniyle pediatrik yaş grubunda radyasyon maruziyetinin azaltılması hedeflenmiştir. Bu sistem kullanılarak üç boyutlu spino-pelvik modelleme yapılmaktadır.

Cihaz projeksiyon ünitesi, video kayıt kamerası, yürüyüş bandı, bilgisayar ve DICAM 3 yazılımını içermektedir. Katılımcıların sırt yüzeyine bir projektör tarafından paralel ışık şeritleri yansıtılır ve cihaz kamerası ile video çekilir. Yazılım, yatay ışık çizgilerini ve bunlara karşılık gelen eğrilikleri üç boyutlu bir dağılım grafiğine dönüştürerek sırt yüzeyinin dijital olarak bir görüntüsünü oluşturmaktadır. Diğer yüzey topografi sistemlerinin aksine, rasterstereografi sadece arka yüzeyin değil, aynı zamanda alttaki omurganın da analizine izin verir. Toplanan görüntülerde kullanıcı tarafından marker ile işaretlenerek veya yazılım ile otomatik olarak Vertebra prominens (VP), posterior superior iliyak omurga (PSIS) ile ilişkili sol (DL) ve sağ (DR) sakral gamzelerin konumunu ve bunların orta noktası (DM) belirlenerek bu anatomik referans noktalarına göre omurga modeli oluşturulur ve bu şekilde postural parametreler üretilir. (Şekil 3.4.)

Bu analiz yöntemi daha önceden seri takip gerektiren skolyoz veya ankilozan spondiliti olan spinal deformiteli hastaların takibinde kullanılmıştır. Aynı zamanda geçerliliği ve güvenilirliği çeşitli çalışmalarla gösterilmiş olup radyasyon içermediği için gebe ve çocuklarda güvenle kullanılabilir(81).



Şekil 3.4. Video-Raster-Stereografi Cihazı Çalışma Prensibi

* Şekiller DIERS international GmbH'den izin alınarak kullanılmıştır. A: Sırt yüzeyi dijitalize edilmesi ve 3 boyutlu modelleme, B: Sırt yüzeyi eğriliklerinin hesaplanması, C: Ölçüm prosedürü ve konumlandırma

Katılımcılar saç çizgisinden gluteal yarığın tepesine kadar olan alan ortaya çıkacak şekilde şort hariç tüm kıyafetlerini çıkardılar. DIERS formetrik 4D projeksiyon ünitesinden 2 metre uzaklıkta bir koşu bandı üzerine yerleştirildiler. Rahat ve doğal bir biçimde durmaları hastalardan istendi. VP ve her iki lomber gamzenin serbest bir şekilde görüntülenmesine özen gösterildi. Projeksiyon ünitesinden hasta sırtına yansıtılan ışık şeritlerinden belirli olan üç tanesinin en üstteki şerit üretici firma talimatlarında anlatıldığı üzere skapula alt uç kısmına hizalandı. Ölçümler yapılmadan önce sakin ve sessiz bir ortam olmasına özen gösterildi. Katılımcılar ayakta sabit pozisyonda iken statik ayakta duruş analizi yapıldı, kayıt 6 saniye sürdü ve 12 görüntü kaydedildi. (Şekil 3.5.) Bu parametrelerde elde edilen değerler radyografik veriler değildir, topografik ölçümlere dayalı sonuçlardır. Parametrelerin açıklamaları Tablo 3.2.'de gösterilmiştir. Ayrıca tanımlayıcı şekilleri ise şekil 3.6'da verilmiştir.

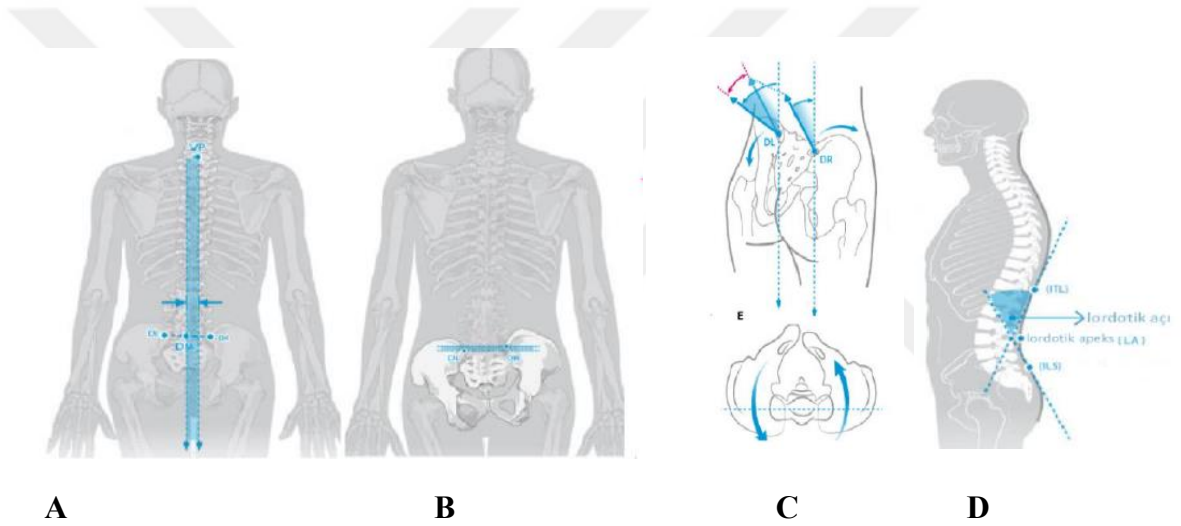


Şekil 3.5. DIERS Formetric 3D/4D Video-Raster-Stereografi Cihazı

Tablo 3.2. DIERS Formetric Spinopelvik Analiz Parametreleri ve Tanımlamaları

Parametre	Birim	Tanım
Koronal İmbalans VP-DM	(mm)	VP ve DM'den geçen hatlar arasındaki lateral mesafe olarak tanımlanır. Pozitif değer VP'nin sağa kaydığını, negatif değer ise sola kaydığını gösterir. (Şekil 3.3-A)
Pelvik Oblisite (pelvik tilt)	(mm)	Sağ ve sol sakral gamze arasındaki yükseklik farkı (transvers kesitte) (Şekil 3.3-B)
Pelvik Torsiyon	(°)	Sol ve sağ yan pelvis kemikleri (os ilium) arasındaki burulma derecesi. iki lomber gamze üzerindeki yüzey normallerinin karşılıklı burulmasından hesaplanır. (Şekil 3.3- C)
Lordotik açı ITL-ILS	(°)	Torakolomber (ITL) ve lumbosakral bileşke (ILS) bükülme noktalarında hesaplanan omurga eğrisinin tanjantları arasındaki açı (Şekil 3.3- D)

VP: Vertebra prominens, DM: Dimples mediane, sakral gemzelerin orta noktası, ITL: inflexion point of thoracolumbar, torakolomber bükülme noktası, ILS: inflexion point of lumbosacral, lumbosakral bükülme noktası

**Şekil 3.6.** DIERS Formetric Spinopelvik Analiz Parametreleri Tanımlayıcı Şekilleri

*Şekiller DIERS international GmbH'den izin alınarak kullanılmıştır.

3.4. TEDAVİ SONRASI TAKİP

Cerrahi yapılan hastalar sıklıkla politravma hastası oldukları için hasar kontrollü ortopedi uygulandı. Bir hastada erken dönemde pelvise eksternal fiksator uygulanmış olup 18. günde ortopedik tedavisi tamamlandı. Sıklıkla definitif cerrahisi yapılan hastalar 5 ile 7. günler arasında opere edildi. Ameliyat sonrası dönemde hastalara erken dönemde yatak içi mobilizasyon tolere edebildiği ölçüde başlandı. 3-4 hafta hastalara yatak istirahati verildi ve yük vermemesi söylendi. 3-4 hafta sonra hastalar öncelikle çift koltuk değneği ile mobilize edildi. 6. haftada hastalar kısmi yük verilerek mobilize edildi. 8-12 haftalarda ise hastalar tam yük ile mobilize edildi.

Konservatif takip edilen ve tek taraflı pelvis yaralanması olan hastalar hemodinamik olarak stabil olunca karşı taraf üzere kısmi yük vererek erken dönemde mobilize edildiler. 3-4 hafta sonra hastalar tek koltuk değneği ile mobilizasyonları sağlandı. 8. haftadan itibaren ise desteksiz mobilize edildiler. Hastaların alt ekstremitesinde engel olan ek bir yaralanması yoksa ayak bileği dorsal-plantar pompa hareketi yapması önerildi ve quadriceps egzersizlerine başlandı. Orta basınçlı varis çorabı kullanımı önerildi.

Çocuk pelvis yaralanmalarında rutin emboli profilaksisi önerilmemektedir (17). Risk faktörü olan çocuklar ise pediatriye konsülte edilerek kilolarına uygun şekilde düşük molekül ağırlıklı heparin başlandı. Profilaksiye 30 gün boyunca devam edildi. Hastalar ilk 6 ayda aylık kontrollere çağrıldı. Sonraki altı ayda 3 ayda bir, ilk yıldan sonra ise yıllık kontrollere çağrıldılar.

3.5. İSTATİKSEL ANALİZ

Çalışmaya ait veriler SPSS IBM Paket veri programı ile analiz edilmiş, %95 güven sınırlarında çalışılmıştır. ($p=0,05$) Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, medyan, minimum-maksimum ile frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir. Normallik dağılımı Kolmorov Smirnov ($n>50$) ve her bir grup için Shapiro Wilk's ($n<50$) testi ile yapılmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenlerde ikili grup sınamaları Bağımsız gruplar t testi ile, normal dağılım göstermeyen değişkenlerde ise Mann-Whitney U test ile yapılmıştır. 2'den fazla grup sınamaları normal dağılım göstermemeleri sebebiyle parametrik olmayan yöntemlerden, Kruskal Wallis H test ile yapılmıştır. Kategorik verilerin grup sınamaları Ki-Kare testi ile yapılmıştır. Korelasyon analizleri Pearson ve normal dağılım göstermeme durumunda ise Spearman korelasyon değerleri kullanılarak yapılmıştır. Grupların değerlendirilmesinde dengeli dağılım olan verilerde ortalama değerler bulunmuş olup yanında $\pm$ olan değerler ise standart sapma değerlerini göstermektedir. Dengesiz dağılım olan verilerde ise medyan değeri alınmış olup parantez içinde ise verilerin min-max değerleri verilmiştir. $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya 10-18 yaş aralığında olan pelvis ve asetabulum kırığı olan hastalar dahil edildi. Hastaların takip süresi en az 6 aydır. Çalışmaya instabil pelvik halka yaralanması nedeniyle opere edilen 28 hasta ve konservatif olarak takip edilen 32 hasta olmak üzere toplam 60 hasta dahil edildi. Başvuru anından itibaren değerlendirilen hastalardan 2 tanesi dış merkezde opere edilmiş olup çocuk cerrahisi yoğun bakım ihtiyacı olması nedeniyle merkezimize sevk edilmiştir. Bir hastada Tile tip 4 ve VM pelvis yaralanması olup mevcut olup majör damar yaralanması nedeniyle anjio yapılmıştır. Hasta geldiği gün çocuk cerrahisi yoğun bakımda hemorojik şok sonucu ex olmuştur. Diğer hastada Tile tip 3A pelvis yaralanmasıyla birlikte C7 burst kırığı nedeniyle acil servise getirilmiş olup yapılan fizik muayenesinde tetrapleji saptanmıştır. Beyin cerrahi tarafından aynı gün opere edilen hastada takiplerinde trakeal fistül gelişmiş olup mobilizasyonu sağlanamamıştır. Yukarıda bahsedilen hastalarda fonksiyon değerlendirilmesi ve spinopelvik parametrelerin analizi yapılamayacağı için çalışma dışında bırakılmıştır.

Cerrahi grubun yaş ortalaması $15,5 \pm 1,8$ iken konservatif grubun yaş ortalaması $13,5 \pm 2,6$ olarak saptandı. Genel hasta grubunun yaş ortalaması ise $14,5 \pm 2,5$ idi. Cerrahi ve konservatif gruplar yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekteydi. Çalışmada toplam 29 kadın hasta ve 31 erkek hasta vardı. Cerrahi ve konservatif gruplar cinsiyet grupları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$). Tile sınıfları, tedavi grubuna göre anlamlı farklılık göstermekteydi ($p < 0,001$). ISS skoru açısından gruplar arasında anlamlı farklılık mevcuttu; cerrahi grubun ortalaması 10 puan kadar daha yüksekti ($p = 0,003$). Pelvis AIS açısından gruplar arasında anlamlı farklılık vardı; cerrahi grubun medyan değeri daha yüksekti ($p < 0,001$). İlk 24 saat Hb düşüşü gruplar arasında anlamlı farklılık göstermekteydi; cerrahi grubun medyan değeri daha yüksekti ($p = 0,026$). Transfüzyon miktarları açısından gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı ($p = 0,049$). Geliş serum laktat düzeyleri açısından gruplar arası farklılık anlamlıydı ve cerrahi grubu medyan değeri daha yüksekti ($p < 0,001$). Pelvik oblisite, pelvis torsiyon, lordoz açısı, koronol imbalans değerleri açısından gruplar

arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Hastane yatış süreleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık mevcuttu; cerrahi grubun medyan değeri daha yüksekti ($p=0,002$). Gruplar arasında pelvis yaralanmaları mevsimsel olarak anlamlı farklılık göstermekteydi ($p<0,001$). Bacak uzunlukları açısından gruplar farklılık göstermemekteydi ($p=0,607$). (Tablo 4.1.)

Tablo 4.1. Pediatrik Pelvis Kırıklarının Demografik Özellikleri, Kırık Sınıflaması ve Fonksiyonel Sonuçları

		Cerrahi (n:28,%47)	Konservatif (n:32,%53)	Genel	p
Yaş		15,5±1,8	13,5±2,6	14,5±2,5	0,001
Cinsiyet	Kadın	15(%54)	14(%44)	29	0,448
	Erkek	13(%46)	18(%56)	31	
Tile	A	4(%14)	16(%50)	20(%33)	$p<0,001$
	B	10(%36)	15(%47)	25(%41,7)	
	C	12(%43)	1(%3)	13(%21,7)	
MTZ (Modifiye Torode-Zeig) Sınıflaması	1	0	2(%6)	2(%3)	
	2	1(%4)	4(%13)	5(%8)	
	3A	6(%21)	22(%69)	28(%47)	
	3B	1(%4)	2(%6)	3(%5)	
	4	19(%68)	2(%6)	21(%35)	
Cerrahi zamanlama				5±3,2	
Triradiat kırık	Açık	2(%7)	14(%44)	16(%27)	$p<0,001$
	Kapalı	26(%93)	18(%56)	44(%73)	
Transfüzyon miktarı		3,2±1,5	2,3±1,1	3,1±1,5	0,049
Yoğun bakım yatış süresi (gün)		7(0-22)	3(0-20)	5(0-22)	0,022
Hastane toplam yatış süresi (gün)		17(4-51)	7(2-35)	10(2-51)	0,002
Kilo		62,5±9,9	53,2±13,5	57,6±12,7	0,002
Boy		165,4±7,8	156,3±13,7	160,6±12,3	0,004
VKİ		22,8±1,9	21,4±2,6	22,02±2,43	0,021
ISS skoru		28,9±14,3	18,3±11,8	23,3±13,9	0,003
Pelvis AIS		3,5(2-5)	2(1-3)	3(1-5)	$p<0,001$
İlk 24 Hb Düşüş		1,95(0,9-5,1)	1,4(0,2-5,2)	1,5(0,2-5,2)	0,026
Geliş serum laktat düzeyleri		3,3(1,3-8,9)	1,95(0,9-6)	2,5(0,9-8,9)	$p<0,001$
Mevsim	Kış	2(%7)	5(%16)	7(%12)	$p<0,001$
	İlkbahar	5(%18)	15(%47)	20(%33)	
	Yaz	14(%50)	1(%3)	15(%25)	
	Sonbahar	7(%25)	11(%34)	18(%30)	
Bacak uzunluk farkı	0,5 cm	7(%25)	3(%9)	10(%17)	0,607
	1 cm	4(%14)	0	4(%7)	
Pelvik Oblisite		3,5(0-15)	3,5(0-12)	3,5(0-15)	0,834
Pelvik Torsiyon		2,5(0-12)	3(0-13)	3(0-13)	0,857
Lordotik Açı		31,4±11,2	28,9±5,9	30,1±8,8	0,273
Koronol İmbalans		7(1-24)	6(3-26)	6,5(1-26)	0,870

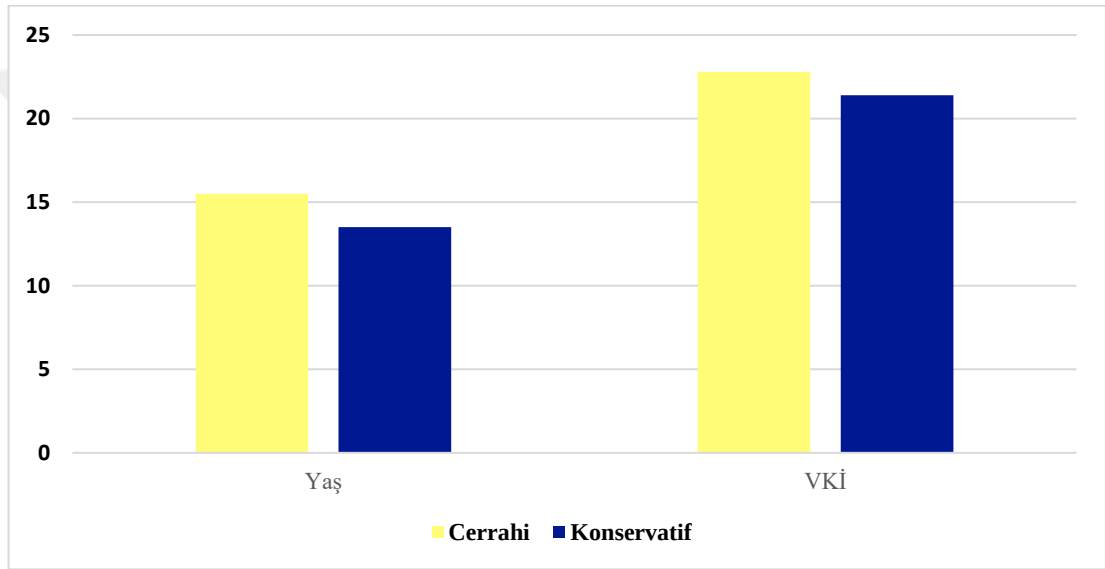
(Ortalama±Standart Sapma, Medyan (Min-Max), Bağımsız gruplar t testi, Ki-Kare Testi, Mann Whitney U Test)

Cinsiyet grupları ile hasta grupları dağılımı arasında bir farklılık yoktu ($p>0,05$). Gruplar boy ve kiloları açısından anlamlı farklılığa sahipti, cerrahi yapılan

grupta daha yüksek değerler vardı ($p<0,05$). VKİ açısından gruplar arasında anlamlı farklılık vardı; cerrahi grubunun VKİ ortalaması 1,4 puan daha yüksekti ($p=0,021$). (Tablo 4.2.) (Şekil 4.1.)

Tablo 4.2. Cerrahi Grup ile Konservatif Grubun Boy, Kilo ve VKİ Ortalamaları

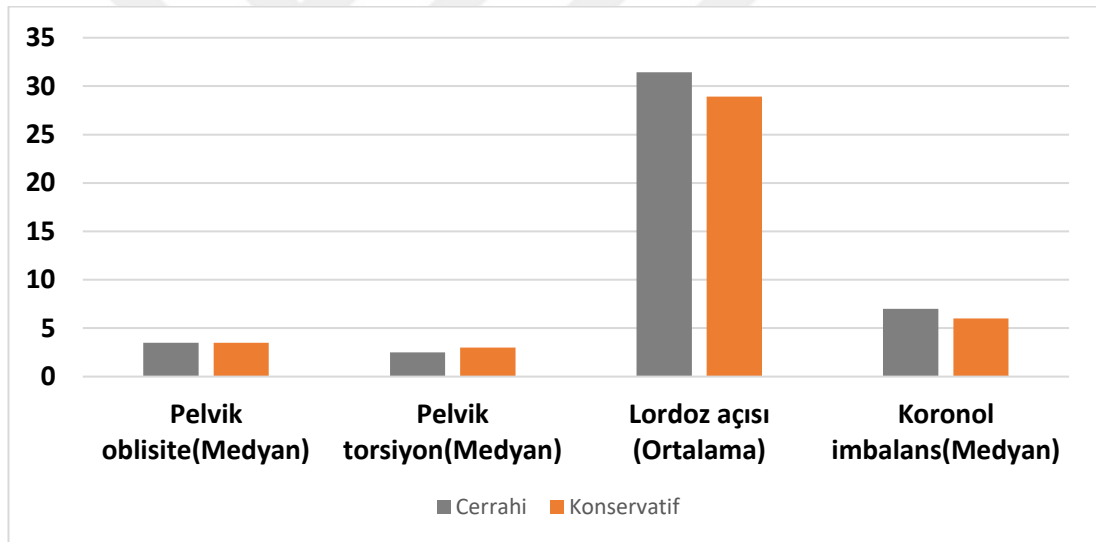
	Cerrahi(n:28,%47)	Konservatif(n:32,%53)	Genel	p
Kilo	62,5±9,9	53,2±13,5	57,6±12,7	0,002
Boy	165,4±7,8	156,3±13,7	160,6±12,3	0,004
VKİ	22,8±1,9	21,4±2,6	22,02±2,43	0,021



Şekil 4.1. Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarının Yaş ve VKİ Dağılım Grafiği

Hasta gruplarında pelvis yaralanması nedeniyle yapılan spinopelvik parametre ölçümlerinde 4 parametreye bakıldı. Bu parametreler pelvik torsiyon, pelvik oblisite, koronal imbalans ve lordotik açıydı. Bu topografik ölçümlerin normal değeri sıfır olarak kabul edilmektedir. Bir tarafa olan kayma farkı mm cinsinden taraf belirtmeksizin pelvik oblisite ve koronal imbalans değeri olarak kaydedildi. Pelvik torsiyondaki değişimler ise açı cinsinden yine aynı şekilde taraf belirtmeksizin kaydedildi. Bir tarafa olan değişim varsa bu 5 derece açı şeklinde belirtilmiş olup normal değeri deformite olmayan hastalarda sıfır olarak gösterilmiştir. Lordoz açıları ise derece şeklinde gösterildi.

Pelvik oblisitedeki değişim cerrahi hasta grubunda medyanı 3.5 (0-15) mm olarak konservatif hasta grubunda ise aynı şekilde 3.5 (0-12) mm olarak bulundu. Pelvik torsiyon ise medyan değeri cerrahi grupta 2,5° (0-12), konservatif grupta 3° (0-13) olarak bulundu. Genel hasta grubunda pelvik torsiyon medyan değeri 3° (0-13) olarak bulundu. Koronal dengesizlik koronal planda bir tarafa kayma miktarı yön belirtmeksizin mm cinsinden cerrahi hasta grubunda 7 (1-24) mm olarak konservatif hasta grubunda ise 6 (3-26) mm olduğu görüldü. Toplam popölasyonda 6,5 (1-26) mm idi. Lordoz açıları ise cerrahi grupta 31,4±11,2° ortalamadayken konservatif grupta 28,9±5,9° olduğu görüldü. Genel hasta grubunun ortalama lordoz açıları 30,1±8,8° olarak bulundu. Pelvik oblisite, pelvik torsiyon, lordoz açısı ve koronol imbalans değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktu. (p>0,05) (Şekil 4.2.)



Şekil 4.2. DIERS Parametrelerinin Cerrahi ve Konservatif Gruplarda Karşılaştırmalı Grafiği

Tile sınıflaması travma şiddetine göre ve pelvik halka bütünlüğünün bozulmasına göre yapılan sınıflamadır. Toplam hasta popölasyonunda kırık sınıflaması ile spinopelvik parametreler değerlendirildiğinde Tile tip A yaralanmalarda pelvik oblisite medyan değeri 3 (0-11) mm olarak bulundu. Tile tip B ve C yaralanmalarda ise pelvik oblisite medyan değeri 4 mm'ydi. Pelvik torsiyon Tile tip A yaralanmalarda medyan değer 2° (0-6), Tile tip B yaralanmalarda 3° (0-13) ve aynı şekilde Tile tip C'de ise 3° (0-11) olarak saptandı. Koronal imbalans medyan değeri Tile tip A

kırıklarda 5.5 (3-13) mm, Tile tip B kırıklarda 7 (2-26) mm ve Tile tip C kırıklarda ise 8 (1-24) mm'ydı. Lordoz açısı yaşla beraber değişmekle beraber Tile tip A kırıklarda 27.5° (19-41), Tile tip B kırıklarda 30°(18-48) ve Tile tip C kırıklarda ise 29° (1-45) olarak bulundu. Tile sınıflamasında yaralanmanın şiddeti arttıkça koronal imbalans, pelvik torsiyon ve pelvik oblisite medyan değerlerinde artış olmaktadır. Fakat bu 3 grup ile ölçümde değerlendirilen spinopelvik parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır($p>0,05$). (Tablo 4.3.)

Tablo 4.3. Tile Sınıflamasına Göre Spinopelvik Parametreler Ölçüm Tablosu

	Tile A (n:20)	Tile B (n:25)	Tile C (n:13)	
	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	p
Pelvik oblisite	3 (0-11)	4 (0-12)	4 (0-15)	0,518
Pelvik torsiyon	2 (0-6)	3 (0-13)	3 (0-11)	0,449
Lordoz açısı	27,5 (19-41)	30 (18-48)	29 (1-45)	0,748
Koronol imbalans	5,5 (3-13)	7 (2-26)	8 (1-24)	0,329
(Kruskall-Wallis H Test)				

Pelvis yaralanması olan hastaların başvuru anındaki serum laktat düzeyleri değerlendirildi. Genel hasta grubunda serum laktat düzeyleri 2,5 (0,9-8,9) mmol/L olarak bulundu. Cerrahi grupta 3,3 (1,3-8,9) mmol/L iken konservatif grubun laktatı 1,95 (0,9-6) mmol/L idi. Serum laktat düzeyleri açısından gruplar arası istatistiksel olarak farklılık anlamlıydı ve cerrahi grubu medyan değeri daha yüksekti. ($p<0,001$) (Tablo 4.4.)

Tablo 4.4. Hasta Gruplarının İlk 24 Saat Hb Değişim Miktarı, Verilen Transfüzyon Miktarı ve Serum Laktat Düzeyleri Tablosu

	Cerrahi (n:28,%47)	Konservatif (n:32,%53)	Genel	p
İlk 24 Hb Değişimi	1,95 (0,9-5,1)	1,4 (0,2-5,2)	1,5 (0,2-5,2)	0,026
Transfüzyon miktarı	3,2±1,5	2,3±1,1	3,1±1,5	0,049
Geliş Laktat	3,3 (1,3-8,9)	1,95 (0,9-6)	2,5 (0,9-8,9)	$p<0,001$

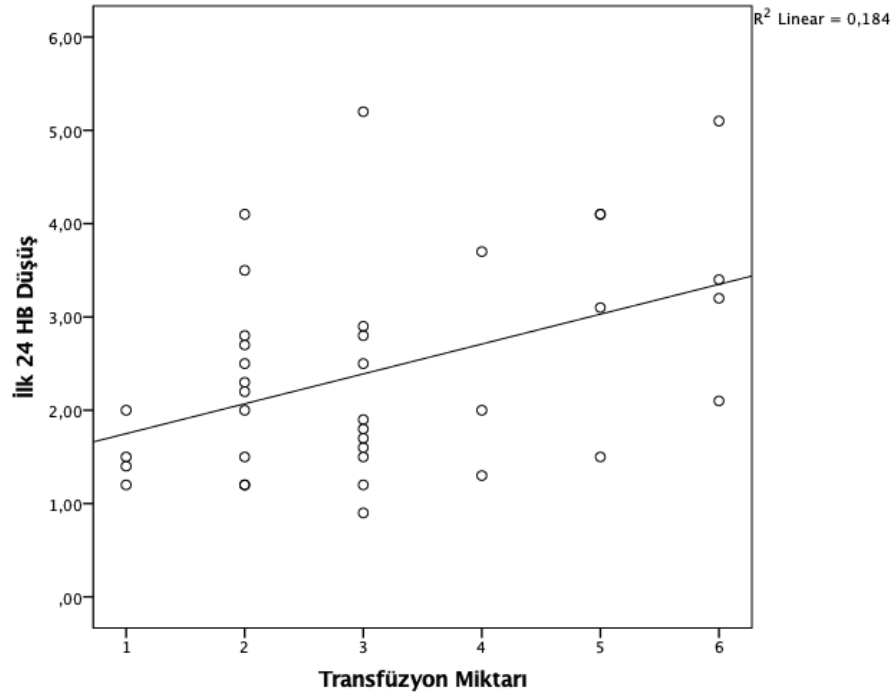
Hastaların geliş anındaki ISS skorları hesaplandı. Cerrahi grupta eşlik eden ek sistem yaralanmaları ve travma ciddiyeti belirgin şekilde yüksekti. Cerrahi tedavi edilen grupta ISS skoru 28,9±14,3, konservatif olarak tedavi edilen grupta ise 18,3±11,8 olarak bulundu. Genel hasta grubunun ISS skoru ise 23,3±13,9 idi. Ayrıca

pelvik yaralanma için AIS skorları hesaplandı. Cerrahi grubun pelvik AIS medyanı 3,5 (2-5), konservatif grubun medyanı ise 2 (1-3) olduğu görüldü. Genel popülasyonun pelvik AIS medyanı ise 3 (1-5) birimdi. ISS skoru açısından gruplar arasında anlamlı farklılık mevcuttu, cerrahi grubu ortalaması 10 puan kadar daha yüksekti. ($p=0,003$) Pelvis AIS açısından gruplar arasında anlamlı farklılık vardı, cerrahi grubu medyan değeri daha yüksekti ($p<0,001$) (Tablo 4.5.)

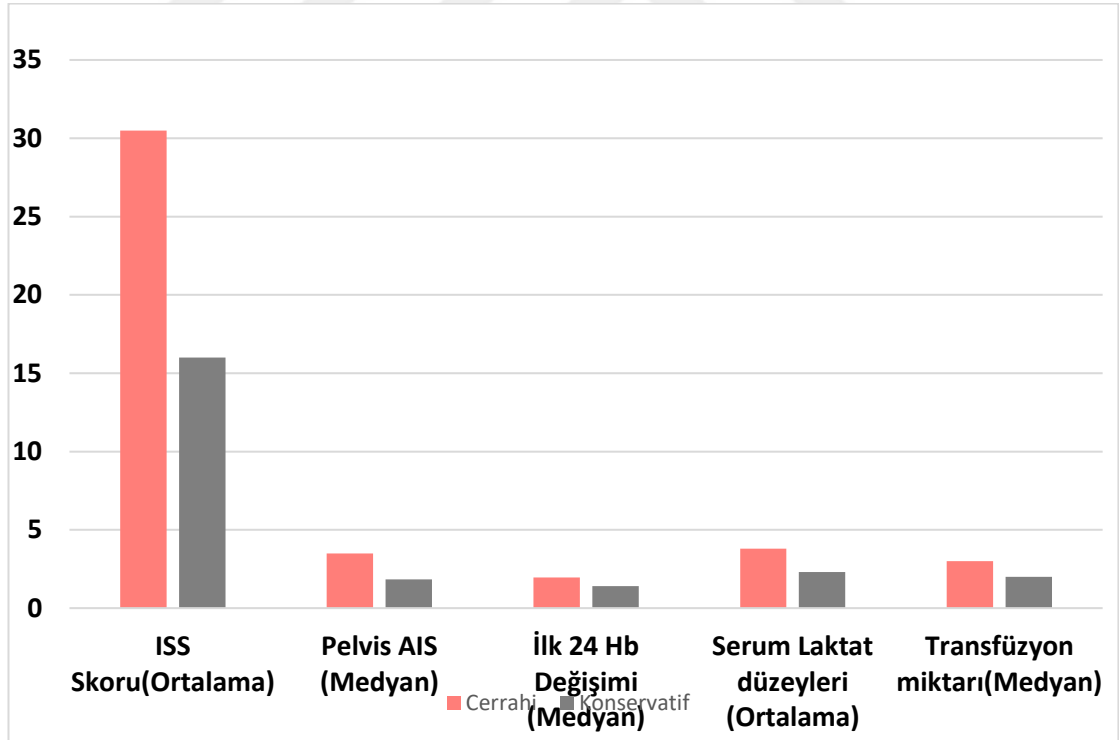
Tablo 4.5. Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarının ISS ve Pelvis AIS Skorları

	Cerrahi (n:28,%47)	Konservatif (n:32,%53)	Genel	p
ISS	28,9±14,3	18,3±11,8	23,3±13,9	0,003
Pelvis AIS	3,5 (2-5)	2 (1-3)	3 (1-5)	$p<0,001$

Hastaların ilk 24 saatteki Hb düşüş oranları değerlendirildi. Toplam hasta grubunda 1.5 birim Hb düşüşü gözlemlendi. Cerrahi grupta 1.95 birim düşme ilk 24 saatte gözlenmişken konservatif grupta 1.4 birim Hb düşüşü izlendi. İlk 24 saat Hb düşüşü gruplar arasında anlamlı farklılık göstermekteydi, cerrahi grubun medyan değeri daha yüksekti ($p=0,026$). Transfüzyon miktarları değerlendirildiğinde toplam hasta grubunda $3,1\pm1,5$ ünite kan replasmanı yapılmıştır. Cerrahi grupta bu miktar $3,2\pm1,5$ ünite, konservatif grupta ise $2,3\pm1,1$ ünite olarak bulundu. Transfüzyon miktarları açısından gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı. ($p=0,049$) Gruplara bakıldığında İlk 24 saat Hb değişim miktarları ile transfüzyon miktarları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki mevcuttu ($r=0,377, p=0,022$) (Şekil 4.3.) (Şekil 4.4.)



Şekil 4.3. İlk 24 Saat Hemogloblin Düşüşü ile Transfüzyon Miktarını Gösteren Korelasyon Grafiği



Şekil 4.4. Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarının ISS, pelvik AIS, ilk 24 saat Hb değişim Miktarı, Serum Laktat Düzeyleri ve Transfüzyon Miktarlarının Karşılaştırmalı Grafiği

Hasta gruplarını fonksiyonel olarak değerlendirmek amacıyla bacak uzunluk farkına bakıldı. Cerrahi grupta 0.5 cm kısalık olan 7 (%25) hasta varken konservatif grupta 3 hasta (%9) bulunmaktaydı. Bir cm'lik kısalık ise cerrahi grupta 4 (%14) hasta iken konservatif grupta 1 cm kısalığı olan hasta bulunmamaktadır. Genel olarak 60 hastadan 14 tanesinde bacak uzunluk farkı mevcuttu. Hiçbir hastada kalça ve bel eklem hareket kısıtlılığına veya yürüme bozukluğuna rastlanmadı. Bacak uzunlukları açısından gruplar farklılık göstermemekteydi. ($p=0,607$) (Tablo 4.6.) Bacak uzunluk farkı olan hastalarda değerlendirilen spinopelvik parametrelerde istatistiksel olarak herhangi bir korelasyon saptanmadı. (Tablo 4.7.)

Tablo 4.6. Bacak Uzunluk Farklarının Gruplara Göre Dağılım Tablosu

		Cerrahi(n:28,%47)	Konservatif(n:32,%53)	Genel	p
Bacak uzunluk farkı	0,5 cm	7 (%25)	3 (%9)	10 (%17)	0,607
	1 cm	4 (%14)	0	4 (%7)	

Tablo 4.7. Bacak Uzunluk Farkı ile Spinopelvik Parametrelerin Korelasyon Tablosu

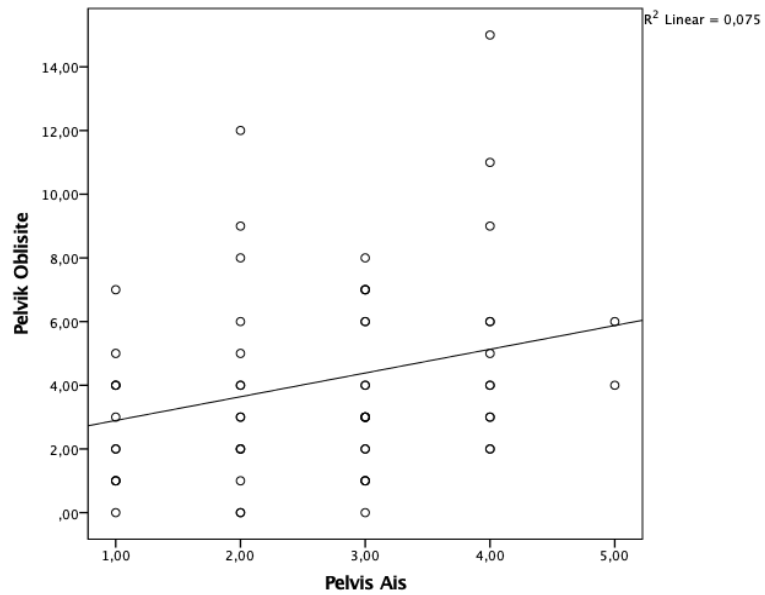
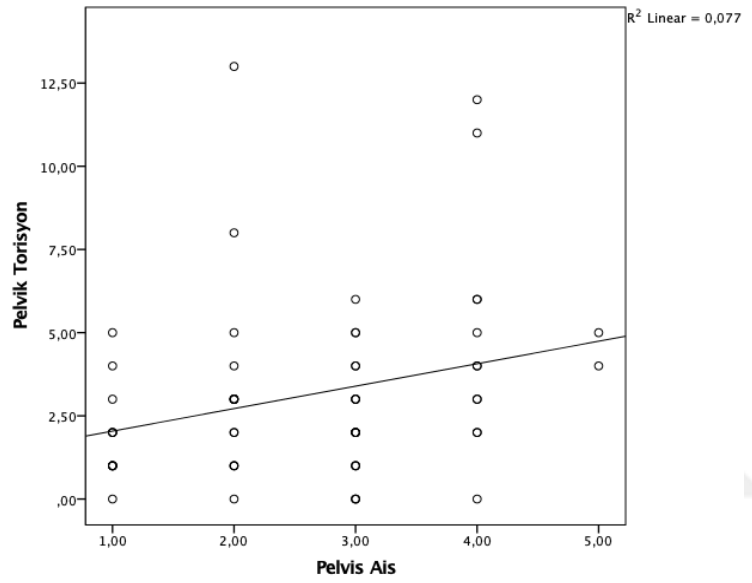
	r	p
Bacak Uzunluk Farkı-Lordoz açısı	-0,402	0,154
Bacak Uzunluk Farkı-Koronal imbalans	-0,08	0,785
Bacak Uzunluk Farkı-Pelvik oblisite	0,237	0,415
Bacak Uzunluk Farkı-Pelvik torsiyon	-0,496	0,071

(*Pearson Correlation, other Spearman Correlation)

ISS skoru ile pelvik torsiyon derecesi arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki mevcuttu. ($r=0,352, p=0,006$) Pelvis AIS ile pelvik oblisite arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki mevcuttu. ($r=0,275, p=0,033$) Pelvis AIS ile pelvik torsiyon arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki mevcuttu. ($r=0,318, p=0,013$) (Tablo 4.8.) (Şekil 4.5.)

Tablo 4.8. Korelasyon Tablosu

	r
İlk 24 Saat Hb düşüşü-Transfüzyon miktarı	0,377
ISS-Lordoz açısı	-0,052
ISS-Koronal imbalans	0,114
ISS-Pelvik oblisite	0,099
ISS-Pelvik torsiyon	0,352
Pelvis AIS-Lordoz açısı	-0,051
Pelvis AIS-Koronal imbalans	0,246
Pelvis AIS-Pelvik oblisite	0,275



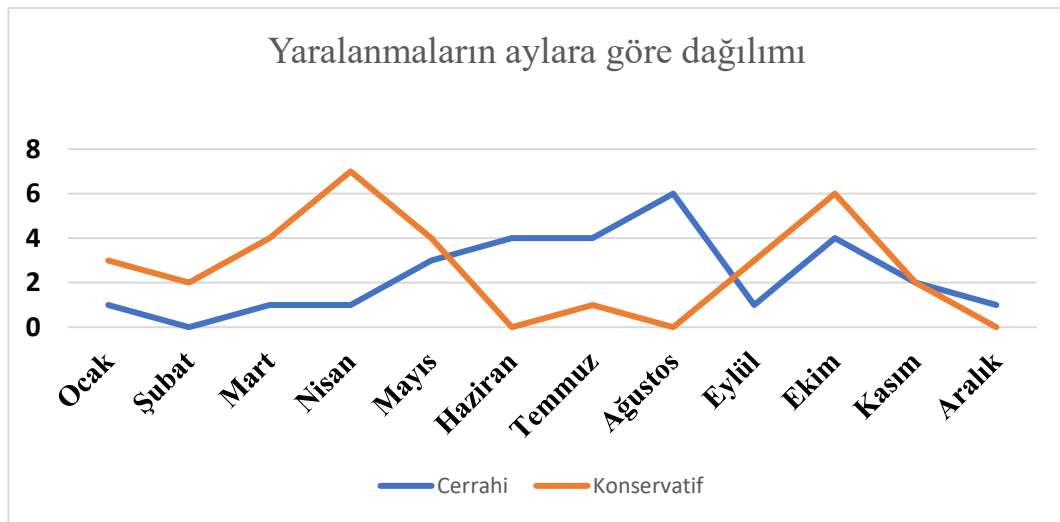
Şekil 4.5. Pelvik AIS ile Pelvik Torsiyon ve Pelvik Oblisite Korelasyon Grafikleri

Cerrahi grupta TRK açık olan 2 (%7) hasta varken 26 (% 93) hastanın TRK kapalıydı. TRK açık olan hastaların birinde asetabulum yaralanması mevcut olup posterior duvar etkilenmesi %20'den fazlaydı. Bu hastaya koher insizyonu ile plak vida osteosentezi yapıldı. Diğer hasta ise Tile tip 4 bir yaralanması olup pubik diastazı, kresent kırığı ve SI ayrışması mevcuttu. Bu hastaya stoppa insizyonu ile pubise çift plak ve iliak kanatına çift plak konuldu. SI ayrışma nedeniyle perkütan vida uygulandı. Konservatif grupta ise 14 (%44) hastanın TRK açık, 18 (%56) hastanın ise TRK kapalıydı. Toplam hasta grubunda 16 (%27) hastada TRK açık, 44 (%73) hastada ise TRK kapalıydı. (Tablo 4.9.) Konservatif hasta grubunda triradiat kırıkdağı açık olan hasta sayısı istatistiksel olarak fazlaydı.

Tablo 4.9. Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarında Triradiat Kırıkdağın Durum Tablosu

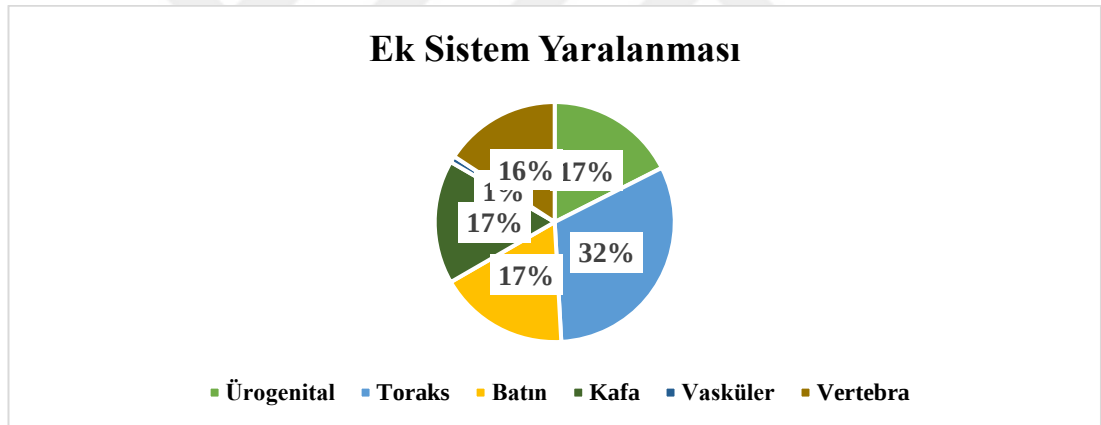
	Cerrahi(n:28,%47)	Konservatif(n:32,%53)	Genel
Triradiat kırıkdağ açık	2 (%7)	14 (%44)	16 (%27)
Triradiat kırıkdağ kapalı	26 (%93)	18 (%56)	44 (%73)

Toplam popülasyonda en sık yaralanma mevsimi ilkbahar mevsimiydi. 20 hasta (%33) ilkbahar da yaralanma geçirmişken; 18 hasta (%30) sonbahar mevsiminde, 15 hasta (% 25) ise yaz mevsiminde pelvis yaralanması geçirmiş olarak bulundu. 7 hasta (%12) ise kış mevsiminde yaralanma geçirmiştir. (Şekil 4.6.)



Şekil 4.6. Cerrahi ve Konservatif Hasta Gruplarının Yaralanmalarının Aylara Göre Dağılımı

Pelvis kırığı ile hastaneye başvuran hastaların hemen hepsinde ek sistem veya organ patolojileri mevcuttu. Pelvis kırığı konservatif olarak tedavi edilen 32 hastanın 4 tanesinde ve cerrahi olarak tedavi edilen hastaların 5 tanesinde ek sistem veya organ patolojileri yoktu. Diğer hastalarda bir veya birden fazla organ yaralanması mevcuttu. Akciğer yaralanmaları (%32) her 2 grupta da en sık yaralanan organdı. Cerrahi olarak tedavi edilen hastaların 15'inde (%54) ve konservatif olarak tedavi edilen hastaların 21'inde (%66) akciğer patolojileri saptandı. Genel hasta popülasyonunda 2. sıklıkla oluşan yaralanma (%17) karaciğer /dalak laserasyonu olarak saptandı. Bunu omurga yaralanmaları (%16) takip etmektedir. Cerrahi olarak tedavi edilen grupta 2. sıklıkla dört organ yaralanması eşit sayıda görülmüştür. Bunlar cerrahi grupta altışar hastayla (%21) mesane yaralanması, renal laserasyon, omurga ve maksillofasiyal yaralanmalardı. Konservatif grupta ise 2. sıklıkta karaciğer/dalak laserasyonu (%47); 3. sıklıkta ise omurga yaralanmaları (%38) görüldü. (Şekil 4.7.)



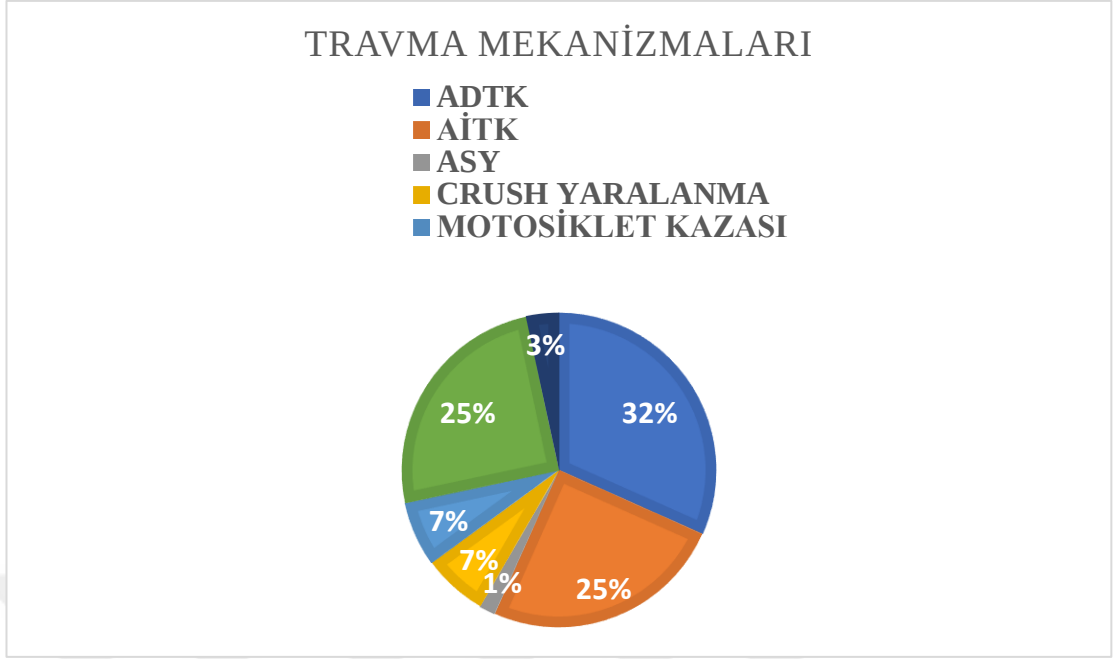
Şekil 4.7. Pelvis Kırıklarına Eşlik Eden Ek Sistem Yaralanmalarının Yüzde Grafiği

Mesane yaralanması olan hastaların hepsi cerrahi olarak tedavi edilen hastalardı. Bu hastaların 4 tanesinde çocuk üroloji intraoperatif olarak dahil olmuş ve onarım yapmıştır. Diğer hastalar ise en az altı hafta süreyle sondalı takip edilmişler ve çocuk üroloji polikliniklerine takibe gelmişlerdir. Konservatif grupta ise mesane yaralanması görülmemiştir. Cerrahi grupta bir hastada travmatik aort yaralanması saptanmış olup kardiyovasküler cerrahi (KVC) tarafından onarım yapıldı. (Tablo 4.10.)

Tablo 4.10. Cerrahi ve Konservatif Takip Edilen Hastalarda Görülen Ek Sistem Yaralanmaları

	Cerrahi(n:28,%47)		Konservatif(n:32,%53)	
	Hasta Sayısı	Cerrahi hastaların %'si	Hasta Sayısı	Konservatif hastaların %'si
Mesane yaralanması	6	%21	0	%0
Renal laserasyon	6	%21	4	%13
Vajinal laserasyon/perine yaralanması	3	%11	1	%3
Akciğer kontüzyonu/pnömotoraks	15	%54	21	%66
Karaciğer/dalak laserasyonu	5	%18	15	%47
Kafa travması	5	%18	3	%9
Omurga yaralanması	6	%21	12	%38
Maksillofasiyal travma	6	%21	5	%16
Majör damar yaralanması	1	%4	0	%0

Pediyatrik pelvis kırığı olan hastalar travma oluş şekline göre değerlendirildiklerinde; yaya-motorlu taşıt çarpması şeklinde gerçekleşen araç dışı trafik kazaları (ADTK) en sıklıktır. ADTK ile başvuran hasta sayısı on dokuzdur (%32). Bunu ikinci sıklıkta 15'şer hastayla araç içi trafik kazaları (AİTK) (%25) ve yüksekten düşmeler (%25) takip etmektedir. Ezilme (crush) yaralanması (%7) ile başvuran adolesan pelvis kırığı olan hasta sayısı dördttür. Dört hastada motosiklet kazası (%7) sonrası pelvis kırığı meydana gelmiştir. Bu hastaların 3'ü cerrahi olarak 1'i konservatif olarak tedavi edilmiştir. Konservatif olarak takip edilen 2 hastadan biri keskin cisimle direk travma sonrası, diğer hasta ise bisiklet ile duvara çarpma sonrası pelvis kırığı geçirmiştir. Bu hastalar 'diğer' şeklinde travma oluş şekline göre grafikte yer almaktadır. Bir hastada ise ateşli silah yaralanması (ASY) sonrası pelvis kırığı meydana gelmiş olup deplasmanı az olması dolayısıyla konservatif olarak tedavi edilmiştir. (Şekil 4.8.)



Şekil 4.8. Travma Mekanizmasına Göre Hasta Dağılımı

Sınıflamaya bakıldığında; genel hasta popülasyonunda 20 hasta (%33) Tile tip A, 25 hasta (%41,7) Tile tip B ve 13 hasta (%21,7) Tile tip C'ydi. 28 hastalık cerrahi grubunda 4 hasta (%14) tile tip A, 10 hasta tile tip B (%36) ve 12 hasta (%43) Tile tip C sınıfındaydı. Konservatif grupta ise 16 hasta (%50) tile tip A, 15 hasta tile tip B (%47) ve 1 hasta tile tip C sınıfındaydı. Tile tip C hasta depremde ezilme (crush) yaralanma ile tarafımıza başvurmuş olup yumuşak doku yaralanmasının ciddiyeti ve genel durumunun izin vermemesi nedeniyle hasta konservatif takip edilmiştir. Cerrahi grupta Tile tip B ve C yaralanma büyük çoğunluğu oluştururken, konservatif grupta Tile A ve B yaralanmalar oluşturmaktadır. Tile sınıflaması, tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekteydi($p<0,001$).

Kullanılan diğer sınıflama yöntemi Modifiye Torode-Zeig sınıflamasıydı. Bu sınıflamaya göre genel hasta popülasyonunda 2 hasta (%3) tip 1, 5 hasta (%8) tip 2, 28 hasta (%47) tip 3A, 3 hasta tip 3B (%5) ve 21 hasta (%35) tip 4 yaralanmaydı. Cerrahi tedavi edilen grupta tip 1 yaralanma gözlenmedi. 1 hastada (%4) tip 2 yaralanma, 6 hastada (%21) tip 3A, 1 hastada (%4) tip 3B ve 19 hastada (%68) tip 4 yaralanma mevcuttu. Konservatif grupta ise 2 hastada (%6) tip 1, 4 hastada (%13) tip 2, 22 hastada (%69) tip 3A, 2 hastada (%6) tip 3B ve 2 hastada (%6) ise tip 4 yaralanma

mevcuttu. Cerrahi grubun büyük çoğunluğu tip 4 yaralanmayken konservatif grupta tip 3A yaralanma çoğunlukta idi. (Tablo 4.11.)

Tablo 4.11. Tile ve Modifiye Torode-Zeig Sınıflamasına Göre Pelvis Kırığı Dağılımı

		Cerrahi(n:28,%47)	Konservatif(n:32,%53)	Genel
Tile	A	4 (%14)	16 (%50)	20 (%33)
	B	10 (%36)	15 (%47)	25 (%41,7)
	C	12 (%43)	1 (%3)	13 (%21,7)
Modifiye Torode-Zeig	1	0	2 (%6)	2 (%3)
	2	1 (%4)	4 (%13)	5 (%8)
	3A	6 (%21)	22 (%69)	28 (%47)
	3B	1 (%4)	2 (%6)	3 (%5)
	4	19 (%68)	2 (%6)	21 (%35)

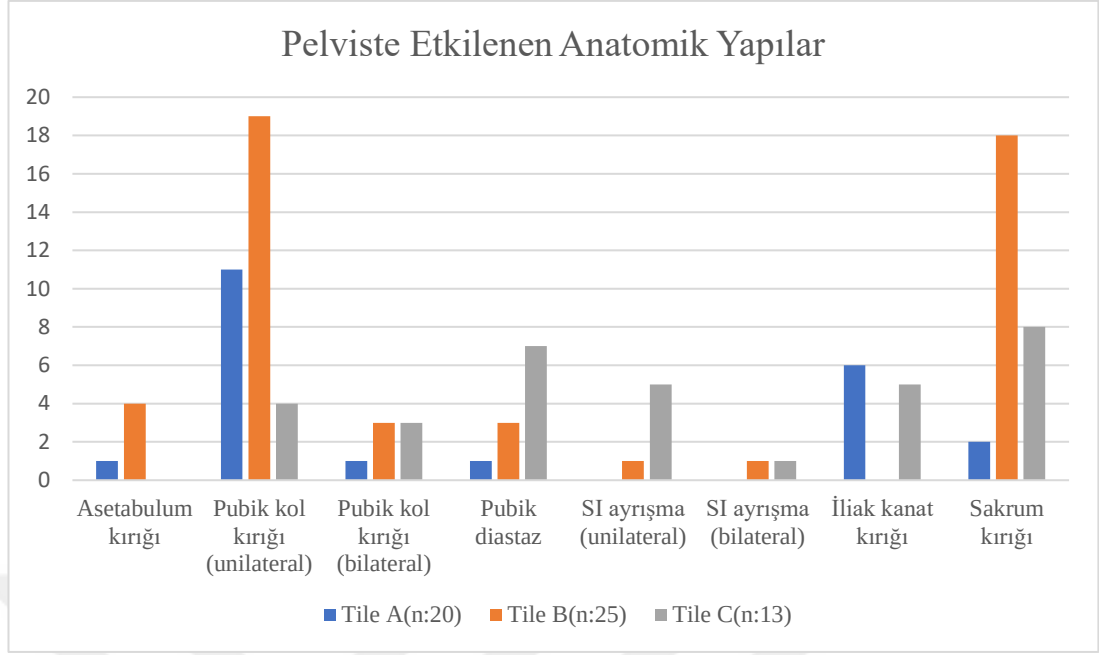
Hastaların pelviste ayrıca etkilenen bölgeleri incelendiğinde konservatif grupta 24 hastanın (%75) unilateral pubik kol kırığı olduğu görüldü. 16 hastada (%50) sakrum kırığı vardı. 2 hastada non deplase asetabulum kırığı mevcutken 2 hastada da pubik kol kırığı bilateral olarak etkilenmişti. Pubik diastaz ve SI ayrışma ise konservatif grupta görülmedi.

Cerrahi yapılan hastaların 12'sinde (%43) sakrum kırığı mevcuttu. Pubik diastaz görülen hasta sayısı 11 (%39)'di. Cerrahi grupta 11 hastada (%39) pubik kol unilateral olarak etkilenmişken 5 hastada (%18) bilateral pubik kol kırığı vardı. Asetabulum kırığı cerrahi grupta 5 hastada (%18); konservatif grupta ise 2 hastada (%6) mevcuttu. Cerrahi yapılan grupta SI ayrışma tek taraflı olan hasta sayısı 6 (%21)'ydi. Bilateral SI ayrışma ise cerrahi grupta 2 hastada (%7) görülmüştür. Cerrahi grupta en sık etkilenen bölge sakrumdu. Bunu tek taraflı pubik kol kırığı ve pubik diastaz takip etmektedir. En az görülen ise bilateral SI ayrışmadır. Konservatif grupta ise en sık etkilenen bölge hastaların % 75'inde görülen tek taraflı pubik kol kırığıdır. Bu yaralanmayı %50 oranda sakrum kırığı takip etmektedir. (Tablo 4.12.) Pubik diastazı olan 11 hastadan 6 (%21)'sının pubisine tek plak yerleştirilmiştir. İntraoperatif değerlendirme sonrası instabilitesi devam eden 5 hastanın (%18) pubisine çift plak konuldu.

Tablo 4.12. Cerrahi ve Konservatif Gruplar ile Pelviste Etkilenen Anatomik Yapıların Tablosu

Pelviste etkilenen anatomik yapılar	Cerrahi(n:28,%47)		Konservatif(n:32,%53)	
	Sayı	%	Sayı	%
Asetabulum kırığı	5	%18	2	%6
Pubik kol kırığı (unilateral)	11	%39	24	%75
Pubik kol kırığı (bilateral)	5	%18	2	%6
Pubik diastaz	11	%39	0	
SI ayrışma (unilateral)	6	%21	0	
SI ayrışma (bilateral)	2	%7	0	
İliak kanat kırığı	8	%29	3	%9
Sakrum kırığı	12	%43	16	%50

Tile sınıflamasına göre genel popülasyona bakıldığında Tile tip A yaralanmalarda en sık 11 (%55) hastada görülen tek taraflı pubik kol kırığı idi. Tile A kırıklarını sadece 2 (%10) tanesinde sakrum kırığı görülmüştür. Tile tip A sınıfında 6 (%30) hastada iliak kanat etkilenmiştir. Tile tip B sınıfında olan 25 hastanın 19 (%75) tanesinde tek taraflı pubik kol kırığı vardır. İkinci olarak etkilenen yapı Tile tip B hastalarında sakrumdur. 18 (%72) hastanın sakrumu etkilenmiştir. SI ayrışma ise biri unilateral diğeri bilateral olmak üzere 2 hastada bulunmaktaydı. Tile tip C'ye göre 8 (%62) hastada sakrum kırığı görülmüştür. İkinci sıklıkta ise Tile tip C hastalarda pubik diastaz görülmüştür. Tile tip C hastalarının birinde ise bilateral SI ayrışma vardır. (Şekil 4.9.)



Şekil 4.9. Tile Sınıflamasına Göre Pelviste Etkilenen Anatomik Yapılar

Cerrahi yapılan 28 hastada tek başına stoppa yaklaşımı 15 hastada (%54) uygulanmıştır. Sadece 1 hasta lateral pencere açılarak izole iliak kanat kırığı tedavi edilmiştir. 7 hastada (%25) stoppa ve lateral pencere birlikte uygulanmıştır. 3 hastada Kocher- Langenbeck insizyonu ile asetabulum kırığı tedavi edildi. 10 hastaya (%36) posteriordan perkütan vida uygulandı. 10 hastanın 3'ü bilateral olarak SI vida konularak tedavi edilmiştir. 7 hastada (%25) ise tek taraflı uygulama yapılmıştır. Cerrahi olarak tedavi edilen 8 hastada (%29) posterior gergi bandı yöntemi uygulandı. Bir tane hastada Tile tip C yaralanma mevcut olup sakrum kırığına eşlik eden her 2 taraflı çok parçalıydı. Eşlik eden L4-L5 transvers proces kırığı da olup anterior halka fiksasyonunu takiben spinopelvik fiksasyon yapılmıştır. (Tablo 4.13.)

Tablo 4.13. Cerrahi Grupta Pelvise Uygulanan Cerrahi İşlemler

Cerrahi Grup (n:28)		
	Sayı	%
Stoppa	15	%54
Stoppa + lateral pencere	7	%25
Lateral pencere	1	%4
Posterior perkütan vida	10	%36
Posterior gergi bandı	8	%29
Kocher-Langenbeck	3	%11
Spinopelvik fiksasyon	1	%4

Ek sistem yaralanmaları değerlendirilip gerek görülmesi halinde pediatri yoğun bakımda takip edildiler. Yoğun bakım yatış süresi toplam hasta grubunda 5 gündü. Cerrahi yapılan hasta grubunda ortalama yoğun bakım yatış süresi 7 gün, konservatif olarak tedavi edilen grubunda ise 3 gün olarak saptandı. Yoğun bakım yatış süreleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır.

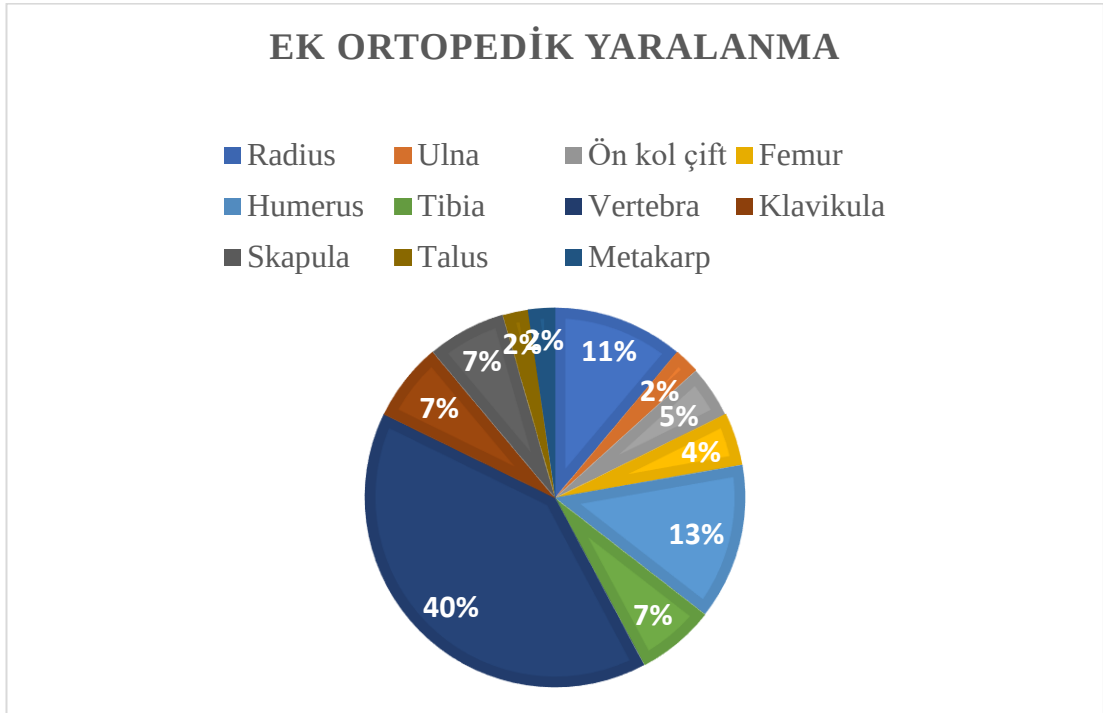
Hastaların hastane yatış sürelerine bakıldığında zaman toplamda 10 gün ortalama hastane yatış süreleri mevcuttu. En az hastane yatışı 2 gün en uzun hastane yatışı süresi 51 gün olarak saptandı. Cerrahi grupta en az hastane yatışı 4 gün en çok 51 gündü. Konservatif grupta en az yatış süresi 2 gün en çok 35 gündü. Cerrahi grubun yatış süreleri açısından medyan değeri 17 gün iken konservatif grupta 7 gün olarak bulundu. Hastane yatış süreleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu, cerrahi grubun medyan değeri daha yüksekti. (p=0,002) (Tablo 4.14.)

Tablo 4.14. Hastaların Yoğun Bakım ve Hastane Yatış Süreleri

	Cerrahi(n:28,%47)	Konservatif(n:32,%53)	Genel
Yoğun bakım yatış süresi (gün)	7 (0-22)	3 (0-20)	5 (0-22)
Hastane toplam yatış süresi (gün)	17 (4-51)	7 (2-35)	10 (2-51)

Adölesan pelvis kırığı hastalarında ek ortopedik yaralanmalara bakıldığında; cerrahi yapılan grupta 28 hastanın 12'sinde ek ortopedik yaralanma gözlenmedi. Konservatif grupta ise bu oran % 50 idi. Pelvis kırığına eşlik eden en sık yaralanma

vertebra yaralanmasıydı. Genel hasta grubunda 18 hastada (%30) vertebra yaralanması gözlemlendi. 60 hastanın 6'sında (%10) humerus yaralanması 2. sıklıkta görüldü. 3. sıklıkta radius kırığı (%8) görüldü. Cerrahi yapılan hasta grubunda 4 hastada, konservatif olarak tedavi edilen hasta grubunda ise 1 hastada radius kırığı mevcuttu. Akciğer yaralanması sıklıkla bu hastalarda eşlik ettiği için 3 hastada skapula kırığı (%5) gözlemlendi. Skapula kırıkları konservatif olarak izlendi. Cerrahi grupta 1 hastada, konservatif grupta 2 hastada klavikula kırığı (%5) mevcuttu. Femur kırığı ise konservatif takip edilen hasta grubunda gözlenmezken cerrahi olarak tedavi edilen hastaların 2'sinde femur kırığı vardı. Femur shaft kırığına intramedüller çivileme (İMÇ) yapılırken distal femur kırığına KR-İF yapıldı. 3 hastada ise tibia kırığı mevcuttu. 2 hasta cerrahi olarak tedavi edildi. Bir hastada ise tibia plato kırığı mevcuttu ve deplasman olmaması nedeniyle konservatif olarak tedavi edildi. Bir hastada spinopelvik fiksasyon yapıldı. Bu hastanın aynı zamanda proksimal humerusu ve talusuna AR-İF uygulandı. Diğer vertebra yaralanmaları korse ile konservatif olarak tedavi edildi. Ön kol çift kırığı olan 2 hastada pelvisi konservatif olarak takip edilen hasta grubundaydı. Bunlardan birine TEN yapılmış olup diğer hastada ise kapalı redüksiyon ve alçılama uygulanmıştır. (Şekil 4.10.)



Şekil 4.10. Pelvis Kırıklarına Eşlik Eden Ek Ortopedik Yaralanmalar Grafiği

Kliniğimizde takip edilen pelvis kırığı olan hastaların ek ortopedik yaralanmaları çoğunlukla konservatif olarak takip edilmiştir. Ek ortopedik yaralanması olan 25 hasta (%42) konservatif olarak tedavi edilmiştir. On hastaya KR-İF, 8 hastaya ise AR-İF ek ortopedik yaralanmaları nedeniyle uygulanmıştır.

Konservatif olarak takip edilen hasta grubunda 4 hastanın ise pelvisine herhangi bir işlem yapılmamış olup ek ortopedik yaralanma nedeniyle opere edilmişlerdir. Hastaların birinde sağ proksimal humerus, sol humerus shaft kırığı, sol humerus suprakondiler kırığı ve sol ön kol çif kırıkları mevcut olup KR-İF ve titanyum elastic nail (TEN) kullanılarak opere edilmiştir. Diğer hasta metakarp kırığı nedeniyle KR-İF uygulanmış olup aynı hastada tibia shaft kırığı olması nedeniyle köprü plaklama ile cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Son hastaya ise proksimal humerus kırığı nedeniyle KR-İF uygulanmıştır. Bu hastaların ortalama cerrahi zamanlaması ise 3 gün olarak bulundu.

Hastalar acil servise başvuru anında ek organ yaralanmalarına göre diğer bölümlere konsülte edildi. Konservatif olarak takip edilen grupta 2 hastaya (%2) çocuk ürolojisi tarafından olası üriner sistem yaralanmasını değerlendirmek için sistografi yapıldı. Cerrahi olarak takip edilen hastalarda ise bu sayı 9'du. Otuz iki hastanın 9'unda (%32) sistografi uygulandı. İki tanesine perkütan sistostomi açıldı. Çocuk cerrahisinin akciğer yaralanması sonrası tüp torakastomi taktığı hasta sayısı konservatif grupta 3 (%9), cerrahi grupta ise 5 (%18)'ti. Gastrointestinal sistem yaralanması nedeniyle çocuk cerrahisi tarafından işlem yapılan hastalar konservatif ve cerrahi grupta ikiydi. Konservatif grupta takip edilen hastalardan bir tanesine kolostomi açılmış olup takiplerinde kolostomisi kapatılmıştır. Sıklıkla eşlik eden AC kontüzyonu, kot fraktürleri veya minimal pnömotoraksı olan hastalar ile KC/dalak laserasyonu olan hastalarda çocuk cerrahisi tarafından ek klinik girişim düşünülmemiştir. Bu hastalara çocuk cerrahisi yoğun bakımda oksijen desteği yanı sıra yakın vital ve hemogram takibi yapılmıştır.

Pelvis cerrahisi geçiren hastalardan 3 tanesine ise KVC tarafından ek girişimsel işlem yapılmıştır. Bu işlemlerde bir hastaya Torasik Endovasküler Anevrizma Repair (TEVAR) uygulanmıştır. İki hastadan birine anjiyografi uygulanmış olup diğeri

venografi uygulanmıştır. Bu 2 hastada görüntüleme sonrası ek majör damar yaralanması saptanmamıştır. Kafa travması veya spinal yaralanma nedeniyle beyin cerrahi tarafından takip edilen hasta sayısı cerrahi grupta 8 (%29), konservatif grupta ise 12 (%38)'dir. Genel hasta grubunda beyin cerrahinin takip ettiği hiçbir hastada beyin cerrahisi tarafından ek klinik işlem uygulanmamıştır. Beyin cerrahinin takip ettiği ezilme (crush) yaralanması olan bir hastada inguinal bölgede yaklaşık 10 cm'lik hematoma mevcut olup başvuru anında omuzda hareket kısıtlılığı saptanmıştır. Hastanın yapılan görüntülemesinde pelvis kırığı haricinde ek ortopedik yaralanması olmayıp brakial plexus hasarı tespit edilmiştir. (Tablo 4.15.)

Tablo 4.15. Pelvis Kırığı Cerrahi ve Konservatif Olarak Tedavi Edilen Hastaların Diğer Klinik Konsültasyonları

	Cerrahi (n:28,%47)		Konservatif (n:32,%53)	
	Hasta Sayısı	Cerrahi gruptaki hasta %'si	Hasta Sayısı	Konservatif takip edilen hasta %'si
Çocuk Ürolojisi	9	%32	2	%6
Çocuk Cerrahi	7	%25	5	%16
Kardiyovasküler Cerrahi	3	%11	0	%0
Beyin Cerrahisi	8	%29	12	%38

Ameliyat sonrası dönemde komplikasyonlar değerlendirildiğinde; 2 hastada pelviste deplasman mevcut olup malunion gelişmiştir. Bu hastalarda etkilenen hemipelvisle bağlı olarak kısalık gelişmiş; fakat hastaların takiplerinde eklem hareket açıklığında kısıtlılık veya yürüme patolojisi saptanmamıştır. Asetabulum kırığı olan ve posterior duvarı etkilenen 2 hastada da avasküler nekroz gelişmiştir. Pelvis kırığı olan ve distal tibia kırığı eşlik eden hastanın tibiasında kaynamama gözlenmiş olup tibia kaynamama nedeniyle revizyon cerrahisi yapılmıştır. Popülasyonda 5 hastada (%8) yara yeri problemleri veya yara yeri akıntısı görülmüştür. Posterior gergi bandı yöntemiyle tedavi edilen bir hastada takiplerde plak ekspoze olmuş, kaynama tamamlandığı için 2. yılda çıkarılmıştır.

Konservatif takip edilen hastaların bir tanesinde yaralanma sırasında brakial plexus hasarı gelişmiştir. Bilateral humerus kırığı olan bir hasta cerrahi olarak tedavi

edilmiştir. Bir hastada da crush yaralanma mevcut olup maksillofasiyal travması nedeniyle başvuru anında fasiyal sinir paralizi saptanmıştır.



5. TARTIŞMA

Travma, pediatri yaş grubunda en önemli ölüm sebeplerinden biri olmaktadır. Aynı zamanda çocuk ve adölesan yaş grubunda önemli bir hospitalizasyon sebebidir. Pelvis travmaları uygun tedavi edilmediği durumlarda uzun dönem sekel bırakan ve fonksiyon kaybına neden olan yaralanmalardır. Adölesan yaş grubunda ise pelvis kırıkları sıklıkla yüksek enerjili yaralanmalar sonrası görülmektedir. Büyük çoğunluğunda ek organ ve sistem yaralanmaları eşlik etmektedir (82).

Yaptığımız çalışma Ocak 2019 ile Ocak 2023 tarihleri arasında level 1 travma merkezinde yürütülmüştür. Yaklaşık 4 yıllık sürede retrospektif başlangıçlı prospektif bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Adölesan pelvis ile ilgili yapılan çalışmalar genelde level 1 travma merkezlerinde; retrospektif şekilde travma kayıt sistemlerinin taranması ile yapılan epidemiyolojik çalışmalardır ve uzun takip süreleri bulunmaktadır. Yaptığımız çalışmada merkezimize başvuran 60 adölesan pelvis kırığı hastasında tedavi sonuçlarının spinopelvik parametrelerle ve klinik sonuçlarla ilişkisini değerlendirdik. Yaptığımız çalışmada demografik verilerin yanı sıra son yıllarda kullanıma giren yüzey topografi ölçümlerinden olan DIERS cihazı ile çalışmamızda spinopelvik parametreleri değerlendirdik. Ayrıca pelvik asimetriyi subjektif verilerle değil ölçüm değerleri ile göstermek istedik. Bu cihaz çeşitli çalışmalarda güvenilirliği ve geçerliliği kabul edilmiş olan ve spinopelvik parametre ölçümü yapan bir cihazdır(81). Aynı zamanda radyasyon içermemektedir. Hasta popülasyonlarında tanı koydurumamasına rağmen hastaların takiplerinde önemli bir yer oynamaktadır. Aynı zamanda adölesan yaş grubunu değerlendirdiğimiz çalışmamızda hastaların takiplerini bu şekilde yaparak radyasyon maruziyetini de azaltmayı hedefledik.

Pediyatrik pelvis yaralanmaları insidansı yetişkin popülasyona göre daha az olup nadir görülen yaralanmalardır. Literatüre bakıldığı zaman sıklıkla yapılan çalışmalar uzun takip süreli ve retrospektif çalışmalardır. Sridharan ve ark. ları yaptığı sistematik derlemede uzun dönem komplikasyonlara sadece 11 çalışmada bakıldığına değinmişlerdir. Aynı çalışmada opere edilen hasta oranını %8.8 olarak bulmuşlardır(23). Fakat pek çok çalışmada genel fonksiyonel skorlamalar değil, spesifik semptomlar rapor edilmektedir. Çalışmalardaki sonuçlar kısa dönem hastane

komplasyonları ve mortalite oranlarıyla ilişkili olup kırık tipleri ile tedavi seçimi arasında ilişkili literatürde net olarak gösterilememiştir. Yine aynı yazarlar yaptıkları değerlendirmede uzun takip süreli boyunca veri toplamış olup tedavi algoritmalarının değerlendirilmesi yıllar içinde değişkenlik gösterebileceğine değinmişlerdir. Toplanan verilerin ise nihai sonuçlarının da benzer şekilde yanlı (bias) olabileceğinde değinmişlerdir(16, 83-85).

Bu nedenle çalışmamızın tasarlanması sırasında fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesinin prospektif şekilde olmasına özen gösterildi. Literatürde değinildiği üzere uzun dönem fonksiyonel sonuçlar sıklıkla pelvik halkanın bozulmasına bağlı görülmektedir. En sık pelvis asimetrisi ve 2. sıklıkta ise bacak boyu eşitsizlikleriyle karşılaşmaktadır. İlerleyen dönemlerde bel ağrısı, aktivite ile olan ağrı ve genitoüriner yakınmalara görülebilmektedir. Bacak boyu eşitsizlikleri de ilerleyen dönemlerde skolyoza neden olmaktadır(4, 84, 86, 87). Pelvis asimetrisini değerlendirmek için; pelvik oblisite, pelvik torsiyon, koronal imbalans ve lordoz açı değerlerine baktığımızda cerrahi ve konservatif grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktu($p>0,05$). Aynı zamanda çalışmamızda pelvik torsiyon ve pelvik oblisite ölçümleri ile pelvik AIS skorları arasında korelasyon bulduk. Bu da pelvis travmasının şiddetinin artmasının hemipelviste daha fazla değişime neden olduğunu göstermektedir. Kırık sınıflamasına göre; Tile sınıflamasında gruplar arasında spinopelvik parametrelerin ölçümü ile ilgili fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Literatüre bakıldığında bildiğimiz kadarıyla fonksiyonel sonuçları değerlendirmek amacıyla bu cihazla yapılan spinopelvik parametre ölçümü olmadığını görmekteyiz. Ayrıca objektif değerlendirme amacıyla kantitatif değerlerle yapılan ilk çalışmadır.

Literatüre bakıldığında pediatrik pelvis yaralanmaları nadir görülen yaralanmalar olmasına rağmen artmış mortalite ile ilişkili yaralanmalardır(16, 68, 88). Çalışmamızda aynı zamanda politravmalı çocuk hastalarda başvuru anında serum laktat düzeylerine bakıldı. Bu şekilde politravmalı pediatrik pelvis kırıkları olan hastaları biyokimyasal belirteçlerle de değerlendirmeyi amaçladık. Vücutta anaerobik metabolizmayı dolayısıyla doku oksijenizasyonunu gösteren bir belirteç de serum laktat seviyeleridir. Özellikle borderline hasta grubunun tespiti ve hasar kontrollü ortopedi yapılacak hastalarda laktik asit seviyeleri önem arz etmektedir(89).

Literatürde bildiğimiz kadarıyla çocuk hastalarda serum laktat seviyelerine bakılmamıştır. Cerrahi grupta ortalama 3,3 (1,3-8,9) mmol/L iken konservatif grubun laktat seviyeleri 1,95 (0,9-6) mmol/L idi. Serum laktat düzeyleri açısından gruplar arası farklılık anlamlıydı ve cerrahi grubu medyan değeri daha yüksekti ($p<0,001$). Laktik asit seviyelerinin yüksek olması hastaların politravma hastası olması açısından önemlidir. Politravması olan çocuk hastalarda da laktik asit seviyelerinin takibinin erişkin hastalardaki gibi önemli olduğunu çalışmamız göstermektedir.

Bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran en önemli tarafı tedavi sonrası hastaların fonksiyonel durumunu değerlendirmek için spinopelvik parametre ölçümü yapılan ilk çalışma olmasıdır. Aynı zamanda bu parametrelerin prospektif olarak incelenmesi de çalışmamızın literatürdeki çalışmalardan farklı olan bir diğer özelliğidir. Politravmalı pediatrik pelvis kırığı olan hastalarda da serum laktat düzeylerini değerlendiren bildiğimiz kadarıyla literatürdeki ilk çalışmadır.

Triradiat kırıkdağın kapanması yaklaşık olarak erkeklerde 15, kızlarda ise 13 yaş civarındadır. Bu dönem öncesi özellikle fizis yaralanmaları erken çocukluk döneminde fonksiyonel sonuçlarla ilişkilidir. Yaş arttıkça adölesan pelviste erişkin özellikler ortaya çıkmakta olup literatürde iyi şekilde tarif edildiği gibi osteosentez ile erişkin hastalar gibi tedavi edilmektedirler(84). Nadir görülmesi nedeniyle literatürde adölesan pelvis kırıkları tedavisi ile ilgili bir görüş birliği bulunmamaktadır. Ancak deplase ve instabil pelvis kırıkları konservatif tedavi edildiklerinde kalıcı bel ağrısı ve pelvik asimetri gibi şikayetler ortaya çıkmaktadır. Deformiteyi ve komplikasyonları önlemek için deplase adölesan pelvis kırıklarında cerrahi yöntem ana tedavi yaklaşımıdır. Aynı zamanda bu hasta grubunun daha etkin rehabilitasyonu ve bakımı için cerrahi tedavi önemli yer tutmaktadır(68).

Signorio ve ark. larına göre altı aydan sonra fonksiyonel durum normale dönmektedir (90). Bu nedenle çalışmamızda en az takip süresi 6 aydır. Hasta popülasyonunda asetabulum yaralanması olan 3 hastadan 2 tanesinde AVN gelişmiştir. Her 2 hastada da Tile B yaralanması mevcuttu. Tile B yaralanması olan bu hastalardan birinde üretral stenoz gelişmiştir. Schwarz ve ark. ları yaptıkları çalışmada kaynamama görmemişlerdir(66). Çalışmamızda da benzer şekilde kaynamamaya rastlanmamıştır.

Schwarz ve ark.ları yaptıkları çalışmada kaynamama veya yanlış kaynamayı kötü sonuçlarla ilişkili bulmuşlardır(66).

İnstabil pelvis yaralanmalarında pelvik asimetri fonksiyonel sonuçlarla ilişkilidir. Bu yaralanmalar konservatif takip edildiğinde kısa dönemde kötü klinik sonuçlarla karşılaşmaktadır(22). Schwarz ve ark.larının yaptığı çalışmada 1-5 cm bacak uzunluk farkı olan konservatif takip edilen instabil pelvis yaralanmalarında uzun dönemde kronik bel ağrısı saptamışlardır(66). Sridharan ve ark.larının yaptığı çalışmada fonksiyonel değerlendirmede bacak uzunluk farkı olan %5 hasta bulunmaktaydı(23). Çalışmamızda ise toplam adölesan pelvis yaralanmalı 14 hastada (%23) olarak bacak uzunluk farkı bulunmaktadır. Aradaki farkı örneklem grubumuzun küçüklüğü ile açıklayabilmekteyiz. Hiçbir hastada 1 cm'den fazla kısalık çalışmamızda saptanmamıştır. Hastaların subjektif değerlendirmesinde ise Tile B ve C yaralanmaları hastalarda aktivite ve istirahat ağrısı ve bacak uzunluk eşitsizliğiyle ilgili fark saptanmamıştır. Blasier ve ark.ları da yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlardır (91).

Bir cm 'den fazla pelvis asimetrisi de benzer şekilde kötü klinik sonuçlarla ilişkilidir. Smith ve ark. ları yaptıkları 230 hastalık çalışmada 1 cm'den fazla pelvis asimetrisinin subjektif ve objektif parametrelerde kötü fonksiyonel sonuçlarla ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Aynı çalışmada cerrahi tedavi edilen hastalarda %18 oranında asimetri saptarlarken, konservatif grupta ise bu oran %48 oranında bulunmuştur. Wharton ve ark. larının yaptığı çalışmada da benzer şekilde önerileri olmuştur(15, 92).

Salasek ve ark. yaptığı çalışmada 13 yıllık bir takip süreleri varken Mulder ve ark. ları yaptığı çalışmada 20 yıllık takip süreleri bulunmaktadır(8, 16). Yapılan son çalışmalardan olan Salasek ve ark. larının yaptığı çalışmada pelvis kırığı insidansı; pediatrik yaş grubunda 100.000'de 4.2 olarak bulunmuştur(8). Görece yapılan çalışmalara göre hastaların takip süreleri kısa olup prospektif olarak tarafımızca takip edilmişlerdir. Literatüre göre pediatrik pelvis travmasında üst yaş limiti 14-20 arasında değişmektedir (85). Salasek ve ark.larının yaptığı retrospektif çalışmada ortalama yaş 14.1 ± 3.0 yıl; Lu ve ark. larının yaptığı 65 hastalık çalışmada ise ortalama yaş

13.41±3.82 yıl olarak bulunmuştur(8, 93). Hasta popülasyonumuzda ise 14 yaş ve altı cerrahi olarak tedavi edilen hasta sayısı 5 iken; 23 hasta 14 yaşından büyüktü. Çalışmamızın yaş ortalaması 14,5±2,5 yıl idi. Cerrahi ve konservatif gruplar yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekteydi (p=0.001).

Pelvik halka yaralanmaları çocukluk çağında sıklıkla yüksek enerjili travmalar sonrası görülmektedir. En sık nedenler arasında trafik kazaları, yüksekten düşmeler, motosiklet kazaları yer almaktadır. Spor yaralanmaları çocuklukta sıklıkla sekonder kemikleşme merkezlerinin avülsiyonu şeklindedir ve bizim çalışmamızda bu şekilde spor yaralanmasına rastlanmamıştır(94). 60 hastalık grupta en sık pelvis yaralanması %32 ile motorlu taşıt-yaya yaralanmaları şeklindedir. Lu ve ark. larının yaptığı çalışmada da en sık olarak bu yaralanmalar görülmüş olup oran %41.5 olarak bulunmuştur(93). Araç içi trafik kazaları ve yüksekten düşmeler 2. sıklıkta görülen yaralanmalardır. Bu 3 yaralanma şekli çalışmamızda toplam yaralanmaların %82 sini oluşturmaktadır. Benzer şekilde Ding ve ark. larının yaptığı çalışmada 60 hastanın %80'inde trafik kazaları ve yüksekten düşmeler sonucu yaralanma meydana gelmiştir(95). Alhammoud ve ark. larının yaptığı çalışmada motorlu taşıt kazaları %52.9, yüksekten düşmeler ise %12.6 şeklindedir(88). Çalışmamızda motorlu taşıt kazaları (motosiklet kazaları dahil) değerlendirildiğinde oran %64 olarak ve yüksekten düşmeler ise %25 olarak bulundu. Yaralanma mekanizmaları karşılaştırıldığında literatürle benzer sonuçlar bulduk.

Lu ve ark. larının yaptığı çalışmada mortalite olarak erken dönemde sadece 1 hasta subaraknoid kanama nedeniyle kaybedilmiştir(93). Alhammoud ve ark. larının yaptığı 119 hastalık çalışmada 3 hasta ex olmuş, mortalite oranını %2.5 olarak bulmuşlardır(88). Araştırmamızda ise erken dönemde 2 hasta kaybedilmiştir. Biri erken dönemde hemorajik şok nedeniyle diğeri ise yoğun bakım takiplerinde kardiyak patoloji nedeniyle kaybedilmiştir. Mortalite oranı literatürde pelvis kanamasına bağlı %2 olarak gösterilmiş olup çalışmamızda ise yaklaşık %1.5 olarak bulunmuştur(96). Hastalarımızdan bir tanesi fatal pelvis hemorajisi nedeniyle kaybedilmiştir. Kaybedilen hastanın başvuru anındaki ISS skoru 43, pelvis AIS skoru 5'ti. Çocuk hastalarda kanamaya bağlı ölümler yetişkinlerden farklı olarak pelvis travmasından değil, intraabdominal veya intratorasik organ yaralanmalarına bağlı kanamalardan

olmaktadır(13). Tosounidis ve ark. larının yaptığı çalışmada ise mortalite %30 olarak bulunmuş olup bütün hastalar kafa travması nedeniyle kaybedilmiştir(83). Silber ve ark. ları yaptığı 166 hastalık çalışmada mortaliteyi %3.6, Upperman ve ark.ları ise %4.2 olarak bulmuşlardır(6, 97).

Pediatik pelvis yaş grubunda mortalite esas olarak yüksek ISS skorları ve eşlik eden kafa travmaları ile ilişkilidir. Aynı zamanda ciddi kafa travmaları ve yüksek ISS skorları olan hastalarda daha yüksek oranda yoğun bakım ve hastane yatış oranları görülmektedir. İlk 24 saat ölümler sıklıkla kafa travmasından gerçekleşmektedir. Mulder ve ark.ları mortalite oranını %13 olarak bulmuşlardır. Yaptıkları çalışmada hiçbir hasta izole pelvis kırığı nedeniyle hayatını kaybetmezken bu sayı çalışmamızda bir hastadır. Sıklıkla ölümler kafa travması veya viseral organ kanamaları nedeniyle gerçekleşmektedir(16).

Çocuklarda pelvisin yetişkinlerden farklı özellikleri olduğu bilinmektedir. Gelişen pelviste kırıldak oranı yüksek, kemikler daha elastik, büyüme çekirdekleri mevcut olup daha kalın periost mevcuttur(98). Bu nedenle çocuk hastalar enerjiyi daha çok absorbe ederler. Grafide kırık görülmeden plastik deformasyonlar görülebilir. Bundan dolayı belirgin kemik kırığı görülmeden intraabdominal organlar ve pelvis içi yapılar hasarlanabilmektedir. Yüksek parankimal yaralanmalar izole ilium veya pubik kol kırıklarında karşımıza çıkabilmektedir. Kompleks pelvis yaralanmaları (Tile C) yüksek mortalite ve morbidite ile ilişkilidir (22, 45). Bu nedenle kompleks pelvis yaralanmaları daha matür pelvislerde ortaya çıkmakta ve kırıklarla beraber görülmekte olup cerrahi olarak tedavi edilmektedirler. Tile A ve Tile B yaralanmalar ise daha immatür pelviste görülüp daha çok konservatif olarak tedavi edilmektedirler. Bu nedenle çalışmamızda cerrahi grup ile konservatif grup arasında yaş ortalaması bakımından 2 yıl gibi bir fark ortaya çıkmıştır.

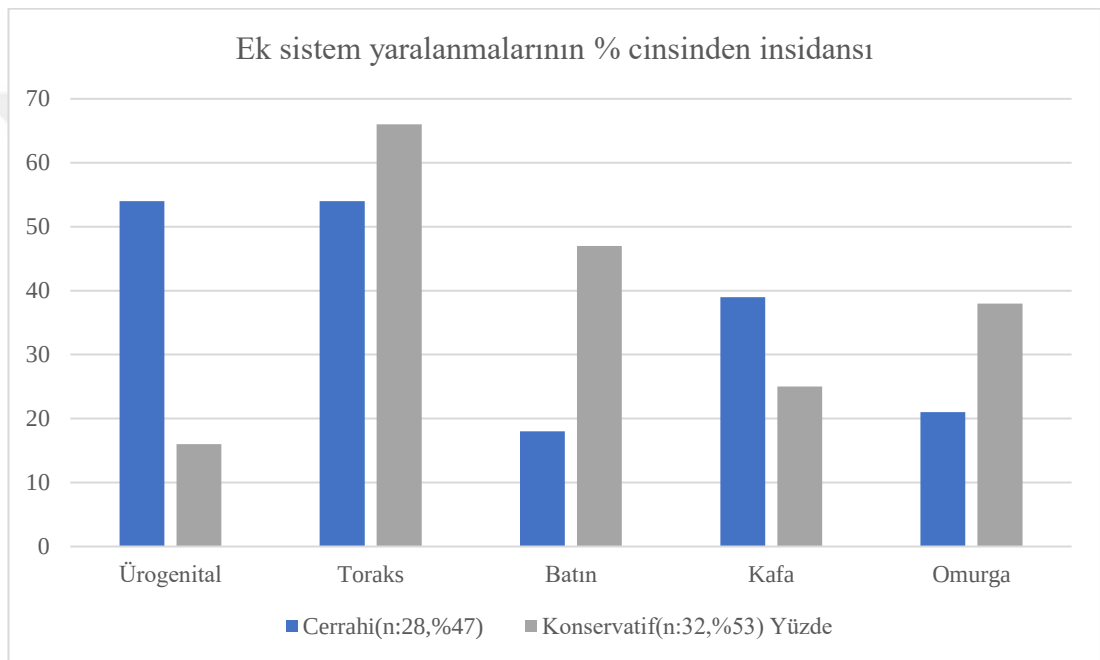
Amerika Birleşik Devletleri verilerine göre pediatrik pelvis yaralanmalarına eşlik eden diğer sistem yaralanmaları %5.2 olarak bulunmuştur(24). Fakat yapılan bu çalışma ulusal çapta 84.000 hasta üzerinde gerçekleştirilen geniş bir kohort çalışmasıdır. Tosounidis ve ark. larının yaptığı retrospektif çalışmada ise eşlik eden ek sistem yaralanmaları %70' lere varmaktadır(83). Mulder ve ark. ları yaptıkları kohort

çalışmada ek sistem yaralanmalarını %86 ile çalışmamızla benzer sonuçlar bulmuşlardır. Çalışmada cerrahi olarak tedavi edilen 4 hasta ve konservatif olarak takip edilen 5 hastanın ek organ patolojisi saptanmadı. Toplam hasta popülasyonunda yaklaşık olarak %85 oranında ek organ patolojileri bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda ek sistem yaralanma oran %60 ile %100 arasında değişkenlik göstermektedir(16).

İlişkili sistem yaralanmalarına bakıldığında literatürden farklı olarak omurga yaralanmalarını ayrı bir başlık altında inceledik. En sık yaralanan organ akciğerdi (%60). 2. sıklıkta ise abdominal organ patolojileri (%33) olarak bulundu. Omurga yaralanmaları ayrı başlıkta %30 oranında bulundu. İzole kafa travmaları %13 ve maksillofasiyal yaralanmalar ise %18 oranında saptandı. İki yaralanma beraber değerlendirildiğinde kafa travması yaklaşık olarak %31 oranında bulunmaktadır. Ding ve ark. larının yaptığı çalışmada toraks yaralanma yüzdesi verilmemiş olup kafa travması benzer şekilde %30 bulunmuştur. Aynı çalışmada ürogenital sistem yaralanması %23 olarak bulunurken çalışmamızda ise %33 olarak saptanmıştır(95). Shaath ve ark. yaptığı 60 hastalık çalışmada kafa travması %60, toraks yaralanması %40 ve abdomen yaralanmaları %26.7 olarak bulmuşlardır(99). Tosounidis ve ark.larının yaptığı 49 hastayı içeren çalışmada ise toraks yaralanması %61 ile çalışmamız ile benzer sonuçlar içermektedir. Aynı çalışmada abdomen yaralanması %38.7 yine benzer sonuçlar bulunmakta olup ürogenital sistem yaralanmasını ise %6.1 olarak bulmuşlardır(83). Ürogenital sistemde özel olarak mesane yaralanmalarına bakıldığında literatürde yaklaşık olarak %10 olarak çalışmamızla benzer sonuçlar olduğu görmekteyiz. Renal yaralanma insidansı literatürde %8 oranında iken çalışmamızda %17 olarak bulunmuştur(45, 83, 84). Literatüre bakıldığında hasta popülasyonumuzda cerrahi grupta Tile C hastalar ciddi yer tutmaktadır. Bilindiği üzere kompleks pelvis travmalarında eşlik eden toraks yaralanmaları görülme ihtimali artmaktadır(30, 45). Popülasyonumuzda yüksek toraks yaralanmalarının kompleks pelvis yaralanmalarıyla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Pelvis yaralanmalarında özellikle de yaş ortalaması arttıkça artan oranda ürogenital sistem yaralanması olduğunu ve görüntüleme yöntemlerinin geliştiği bilinmektedir. Ürogenital sistem yaralanmalarına ekibimizde zaman içerisinde oluşan

farkındalık ve çocuk cerrahisi tarafından rutin tam idrar tetkiki istenmesi ile bu sistem patolojilerine daha sık olarak tanı konulduğu tarafımızca düşünülmektedir. Aynı zamanda Mulder ve ark. ları çalışmalarını 163 hastayla, Alhammoud ve ark. ları ise çalışmalarını 109 hasta ile yürütmüşlerdir. Bu nedenle çalışmadaki ürogenital yaralanma yüzdesinin yüksek çıkması literatüre göre çalışmadaki hasta sayısının az olmasına bağlanabilir (16, 88). Perineal yaralanmalar ise literatürde %3.5-7.8 oranında değişkenlik göstermektedir. Çalışmamızda ise bu oran %7 olarak literatür ile uyumlu bulundu(84). (Şekil 5.1.)



Şekil 5.1. Ek Sistem Yaralanmalarının İnsidans Grafiği

Çalışmamızda 18 hastada (%30) vertebra yaralanması, 3 hastada (%5) klavikula yaralanması ve 3 hastada (%5) ise skapula yaralanması olduğu görüldü. Aksiyel iskelet yaralanmaları dahil edilmediğinde ekstremitte kırıkları oranı yaklaşık olarak %33 olarak saptanmıştır. Tosounidis ve ark. larının yaptığı çalışmada ekstremitte kırığı oranı %34'tür(83), Ding ve ark. larının yaptığı çalışmada ise %23.3 olarak bulunmuştur(95). Alhammoud ve ark.ları ise sadece alt ekstremitte yaralanmasını %17.6 olarak bulmuşlardır(88). Shaat ve ark. ları yaptığı çalışmada ise ekstremitte kırığını %100 olarak bulmuşlardır(99). Lu ve ark. ları yaptığı çalışmada ise tüm hasta popülasyonunda pelvis dışı iskelet kırığını %63.1 olarak bulmuşlardır (93). Son

yıllarda yapılan retrospektif çalışmalarda bu oran %70'lere varmaktadır. Çalışmamızda pelvis dışı iskelet yaralanması %85 olarak saptadık.

Lu ve ark. ları TRK açık olan hastalar iskelet olarak immatür, TRK kapalı olanlar ise matür olarak nitelendirilmiştir. Çalışmamızda immatür iskeleti olan hasta sayısı 16 (%27) ve matur hasta sayısı ise 44(%73) olarak bulundu. Cerrahi olarak tedavi edilen grupta 2 hasta (%7), konservatif grupta ise 14 hasta (%44) immatür pelvisle sahipti. Matür pelvis oranı ise cerrahi grupta %93, konservatif grupta ise %56'ydı. Alhammoud ve ark. larının yaptığı çalışmada ise konservatif grupta TRK açık oranı %56.3 iken cerrahi grupta bu oran %31.8'dir.

Lu ve ark. larının 65 hastalık çalışmasında ise iskelet gelişimi bakımından immatür hasta oranı %38, matur hasta oranı ise %62'dir. Omurga yaralanmalarını Lu ve ark. ları %13.8 olarak bulmuşken bu oran çalışmamızda %30'tu(93). Bunun sebebi olarak yaş ortalamamız 1.1 yıl daha büyük olup adölesan popülasyon hasta grubumuzu oluşturmaktadır. Alhammoud ve ark.ları omurga yaralanmalarını ise kendi hasta popülasyonlarında %26.9 oran ile çalışmamıza benzer şekilde bulmuşlardır(88). Matürite artışına bağlı olarak vertebra esnekliği azalmaktadır. Matür hasta sayısının fazla olmasının omurga yaralanmasına daha sık yol açtığını düşünmekteyiz.

Lu ve ark. ları yaptığı çalışmada pelvis dışı ortopedik operasyon oranını %18.5 olarak bulmuşlardır(93). Pelvis dışı ek ortopedik yaralanması olan hasta sayısı 32'dir (%53). Bu hastalardan 16 tanesi cerrahi olarak tedavi edilen grupta iken diğer 16 tanesi konservatif olarak takip edilen gruptadır. Cerrahi grupta 16 hastadan 8 (%28) tanesi ek ortopedik yaralanma nedeniyle opere edilmiştir. Konservatif grupta ise ek ortopedik yaralanma nedeniyle opere edilen hasta sayısı 4 (%13) olarak bulundu. Toplam hasta popülasyonunda ek pelvis dışı ortopedik operasyon oranı %20 olarak saptanmıştır.

Literatürde ortopedik olarak en sık yaralanmalar ekstremitelerde görülmektedir. En sık olarak femurda (%19) daha sonra da tibiada (%13) kırıklar görülmektedir. Humerus kırıkları % 5.5 oranında görülmekteyken önkol çift kırıkları ise yaklaşık %5 oranındadır(5, 6). Kompleks pelvis yaralanmalarında ise üst ekstremitte yaralanma oranı %9.5 ve alt ekstremitte yaralanmaları ise %57 oranında

saptanmaktadır(84). Yaptığımız çalışmada ise sadece 2 hastada (%3) femur kırığı görülmüş olup ikisi de cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Humerus yaralanması ise 6 hastada (%10) görülmüştür. Radius kırığı olan 6 hasta (%8) ve önkol çift kırığı olan 2 hasta (%3) çalışmamızda bulunmaktadır.

Pelvis kırıkları sınıflandırmasında sıklıkla Torode-Zeig sınıflaması ve daha yaygın olarak yetişkinlerle beraber pelvisin rotasyonel ve vertikal stabilitesinin değerlendirildiği Tile sınıflaması kullanılmaktadır. Sınıflamadaki eksikler ise bu sınıflamalarda pelvis matüritesinin yer almamasıdır. Tosounidis ve ark. ları yaptığı çalışmada Tile A hasta oranı %38.7, Tile B hasta oranı %55.1 ve Tile C hasta oranı ise %6.2 olarak bulmuştur(83). Blasier ve ark. ları ise tip A yaralanmaları %70 ve instabil (Tile B ve C) yaralanmaları ise %30 olarak bulmuşlardır(91). Grisoni ve ark. ları ise tip A yaralanmalar %83.3, diğer yaralanmalar ise %16.7 olarak saptamıştır(5). Kruppa ve ark. ları ise 33 hastalık çalışmalarında Tile A yaralanmalar 2 hastada, Tile B yaralanmalar 29 hastada ve Tile C yaralanmaları ise 2 hastada görmüşlerdir. Bu hastaların 16 tanesini cerrahi, 17 tanesini ise konservatif olarak takip etmişlerdir. Cerrahi grubun büyük çoğunluğu Tile B'dir. Çalışmamızda Tile A 20 hasta (%33), Tile B 25 hasta (41.7) ve Tile C 13 hasta (%21.7) bulunmaktadır. Çalışmamızda benzer şekilde cerrahi olarak tedavi edilen 22 hasta (%78) Tile B ve C yaralanmalarıydı(31).

Banerjee ve ark. ları yaş arttıkça (özellikle 13 yaş ve üzeri) hastaların pelvis travmalarının daha instabil olduğunu ve cerrahi gerekebileceğini belirtmişlerdir(85). Benzer çalışmada Tip C kırıkların yaşla beraber arttığı gösterilmiştir. Yaş artışıyla beraber SI ligament esnekliği ve SI eklemin hareketi azalmaktadır. Bu nedenle yetişkin pelvise benzemektedir. Tile C olan hastalar genellikle yaşı daha büyük olan ve posterior segment yaralanması nedeniyle daha çok cerrahi olarak tedavi edilmektedirler(8). Çalışmamızda kompleks pelvis yaralanmaları oranı literatürden farklı olarak yüksekti. Bu durumun merkezimize başvuran politravmalı pelvis yaralanmalarının yüksek olmasıyla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Merkezimiz bulunduğu bölgede level 1 travma merkezi olup bulunduğu bölgede pek çok sayıda politravmalı hasta sevki gerçekleştirilmektedir. Multiple yaralanmalı ve yüksek ISS skoru olan hastalar daha kompleks pelvis yaralanması geçirmekte ve bu hasta gruplarında daha yüksek cerrahi oranları görülmektedir.

Alhammoud ve ark. ları da yaptıkları çalışmada Torode sınıflamasına göre pelvis yaralanması olan hastalarda tip 3 kırık (%68.3) insidansını en sık olarak çalışmamızla benzer bulmuşlardır. Çalışmamızda kırıklar modifiye Torode-Zeig sınıflamasına göre de sınıflandırılmıştır. Tip 1 iki hastada (%3), tip 2 beş hastada (%8), tip 3A 28 hastada (%47), tip 3B 3 hastada (%5) ve tip 4 21 hastada (%35) olarak bulunmuştur. Cerrahi grupta büyük çoğunluk tip 4 (%68) iken konservatif grupta ise tip 3 (%73) yaralanma fazladır.

Alhammoud ve ark.ları yaptıkları çalışmada yüksek grade'li (MTZ 3 ve 4) hastalarda masif kan tranfüzyonu, hastane komplikasyonları ve mortalite oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır (88). Çalışmamızda cerrahi olarak tedavi edilen hasta grubumuzda Tile sınıflaması ($p<0,001$), transfüzyon miktarları ($p=0,049$) ve ilk 24 saat Hb düşüşleri ($p=0,026$) istatistiksel olarak anlamlı ve yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde ISS skoru cerrahi grupta anlamlı olarak yüksek ve 10 puan kadar fark vardı ($p=0,003$). Pelvis AIS skorları da cerrahi grupta istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksektir. Cerrahi grubun medyan değer 1.5 puan kadar daha yüksekti ($p<0,001$).

Lu ve ark. larının yaptığı çalışmada en sık ramus kırıkları %47.7 olarak etkileneştir. SI ve simfizis pubis diastazı %23.1 hastada görülürken sakrum kırıkları ise %16.9 hastada görülmüştür(93). Pelviste etkilenen anatomik yapılara bakıldığında çalışmamızda asetabulum yaralanmaları %12, pubik ramus kırıkları %67, pubik ve SI diastaz %32, iliak kanat kırığı %18 ve sakrum kırığı oranı %47 olarak bulundu. SI ayrışmanın hepsi cerrahi gruptaydı. Tek taraflı SI ayrışma olan 8 hasta (%29) ve bilateral olan 2 hasta (%7) çalışmada bulunmaktaydı. Çalışmamızda en sık ramus kırıkları hastaların yaklaşık %70'inde görülürken, 2. sıklıkta sakrum kırıkları %47 oranında görüldü.

Çalışmamızda cerrahi olarak tedavi edilen grupta yapılan cerrahi işleme göre genelde plak vida osteosentezi kullanılmıştır. Bir hastada başvuru sırasında hemodinamik instabilite nedeniyle eksternal fiksatör yapılmış olup takiplerinde aynı şekilde plak vida osteosentezi yapılmıştır. Hastalarda bakım kolaylığı olması ve erken

rehabilitasyon nedeniyle; aynı zamanda ameliyat sonrası dönemlerde redüksiyonun korunamaması nedeniyle eksternal fiksator tarafımızca tercih edilmemiştir.

Salasek ve ark. ları ise 86 cerrahi, 272 konservatif takip ettikleri hastalarda iliosakral vida 3 hastada yapılmışken, plak ve iliosakral vida 8 hastada tercih etmişlerdir. Yirmi beş hastada plak-vida kullanmışlardır. Altı hastada eksternal fiksator ve 1 hastada ise spinopelvik fiksasyon yapmışlardır. Çalışmamızla benzer şekilde posteriordan plak ya da vida; Tip A yaralanması olan hastalarda tercih etmemişlerdir(8). (Tablo 22.) Mulder ve ark.ları ise 19 hastada (%12) AR-İF, 5 hastada (%3) eksternal fiksator ve 8 hastada (%5) perkütan pinleme tercih etmişlerdir (16).

Tip A yaralanmalar sıklıkla konservatif takip edilirken; Tip B ve C yaralanmalar ise deplasman miktarına ve stabiliteye göre cerrahi tedavi edilmektedir. Pubik diastaz varlığında genelde açık redüksiyon ve internal fiksasyon gerekir. Çalışmamızda da pelvis yaralanmalarının %32 kadarı pubik ve SI diastazdı. Özellikle SI ekleminde 5 mm'den fazla deplasman varlığında malunion görülmektedir (84). Cerrahi olarak en sık olarak pubik kol yaralanmasına bağlı olarak plak vida osteosentezi stoppa yöntemiyle yapılmıştır. Sadece Stoppa uygulanan hasta sayısı 15, Stoppa ve lateral pencere yapılan hasta sayısı 7'dir. Bunların 5 tanesi Tile C olan hastalardı. Posterior gergi bandı yöntemiyle ile plak vida konulan hasta sayısı 8 olup 6 tanesi Tile C sınıfındaydı. B olan 5 hasta ve Tile C olan 5 hasta ise posteriordan perkütan iliosakral vida ile tedavi edilmiştir. 1 hastada ise spinopelvik fiksasyon yapılmıştır. Bir hastada sadece posterior gergi bandı yapılmış olup 7 hastada hem stoppa hem de posterior gergi bandı yapılmıştır. Hem stoppa hem de posteriordan perkütan iliosakral vida 8 hastada tercih edilirken 2 hastada sadece posterior perkütan vida kullanılmıştır (Tablo 5.1.)

Tablo 5.1. Tile Sınıflamasına Göre Pelvise Yapılan İşlemler

	TİLE			
	A(n:20)	B(n:25)	C(n:13)	Genel (n:60)
Stoppa	1	8	6	15
Stoppa + lateral pencere	2	0	5	7
Lateral pencere	1	0	0	1
Posterior perkutan vida	0	5	5	10
Posterior gergi bandı	0	2	6	8
Kocher	0	3	0	3
Spinopelvik fiksasyon	0	0	1	1

Lu ve ark.ları yaptığı çalışmada ortalama ISS'yi 28.92 ± 14.27 olarak bulmuştur. Alhammoud ve ark. larının yaptığı çalışmada cerrahi grubun ISS skorunu ortalama 1.1 olarak yüksek bulmuşlardır. Tosounidis ve ark. ları ise cerrahi ve konservatif grubu karşılaştırdığı çalışmada cerrahi grubun ISS skorunu 26.1, konservatif grubu ise 30.9 olarak saptamışlardır. Literatürde hastaların ISS skorları benzer şekilde bulunmuştur. Tosounidis ve ark. larının yaptığı çalışmada farklı şekilde konservatif grubun ortalaması literatürden farklı bulunmuş olup sebebi çalışmada belirtilmemiştir. Fakat yüksek ISS skorları pediatrik pelvis kırıklarında yüksek mortalite ile ilişkili olduğu bilinmektedir(23, 83, 88, 93). Pelvis AIS skorları ise Lu. ve ark. ları tarafından 3 ± 1.05 , Alhammoud ve ark. ları tarafından 2.2 ± 0.6 olarak bulunmuştur(88, 93). Pelvis AIS 4 ve üzeri olan hastalarda intraabdominal organ yaralanması oranı yüksektir. Hasta popülasyonuna bakıldığında genel ISS skorları yüksek olup politravmalı hastalardır ve eşlik eden ek sistem yaralanmaları yüksektir. Aynı zamanda politravmaları hastalarda yüksek oranda kombine pelvik halka yaralanmaları eşlik etmektedir(18). Ortalama hasta popülasyonumuzda ISS skoru 23.3 ± 13.9 , cerrahi grupta ise 28.9 ± 14.3 olarak bulundu. Konservatif grupta ise bu değer 18.3 ± 11.8 idi. Cerrahi grubun ISS skoru ortalama 10 puan kadar yüksekti($p=0.003$).

Literatüre bakıldığında katastrofik pelvis kanamaları yetişkin hastalardan farklı olarak sık görülmemektedir. Bu nedenle mortalite yetişkinlerden farklı olarak kanamadan dolayı değildir(13). İlk 24 saat Hb düşüşü miktarı çalışmamızda Turgut A. ve ark.larının yaptığı çalışmayla benzer şekilde ortalama $1.5(0.2-5.2)$ gr/dL olarak bulundu(100). Farklı olarak cerrahi grubun medyan değeri daha yüksekti($p=0.026$). Aynı şekilde kan transfüzyon miktarları iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlıydı

ve cerrahi grupta 1 ünite kadar daha fazlaydı ($p=0,049$). Hb düşüşleri; cerrahi grupta, daha matür hastalarda, yüksek ISS skorları ve kompleks pelvis yaralanmalarında görülmektedir. Bu hastalarda kan transfüzyon ihtiyacı da yüksek olmaktadır.

Pelvis travmaları sonrası hastane yatış maliyetlerine bakıldığında en sık 2. neden olarak karşımıza çıkmaktadır(24). Bu nedenle pelvis kırıklarının uygun tedavisi ve ek sistem yaralanmalarının erken dönemde tedavisi hem mortaliteyi azaltmakta hem de uygun rehabilitasyon programlarına hastaların alınması önem arz etmektedir. Literatüre bakıldığında hastane yatış süreleri 6-22 gün arasında değişmekte ve ortalama 8-9 gün hastane yatışı olmaktadır(84). Mulder ve ark.ları ortalama 8 gün (3-16), Alhammoud ve ark.ları ortalama 10 gün (1-85), Lu ve ark.ları ise ortalama 13.9 ± 18.9 gün olarak çalışmamızla benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır(16, 88, 93). Banerjee ve ark.ları ise bu ortalamayı 22 gün olarak literatürden yüksek şekilde bulmuşlardır(85). Bunun sebebi ise hastaların cerrahi süreleriyle ilişkili değildir. Çalışmada takip edilen hastaların kompleks pelvis travması olması ve ek sistem yaralanmalarından dolayıdır. Çalışmamızda hastane yatış süreleri en az 2 gün en çok 51 gün olup ortalama yatış süresi pelvis travmalarında 10 gündür. Cerrahi grupta 17 gün konservatif grupta ise ortalama 7 gün hastane yatış süresi mevcuttur. Hastane yatış süreleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık mevcuttu, cerrahi grubun medyan değeri daha yüksekti($p=0,002$).

Yoğun bakım yatış süreleri ise sıklıkla eşlik eden ek sistem yaralanmaları özellikle kafa ve toraks yaralanmaları, yüksek mortalite ve yüksek ISS skorlarıyla ilişkilidir(16, 83). Alhomoud ve ark.ları ortalama 4 gün(1-35), Lu ve ark.ları ise ortalama 2.9 ± 5.3 şeklinde bulmuşlardır. Ganslen ve ark.larının literatür taramasında ortalama yoğun bakım yatış süresini 5 gün olarak göstermişlerdir(84). Çalışmamızda ortalama yoğun bakım yatış süresi 5 gündür (0-22).

Özellikle pelvis asimetrisine yol açan ve posterior yapıların etkilendiği Tile B ve C yaralanmalarda sekelsiz iyileşme için cerrahi tedavi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Adölesan pelvis kırıklarında altın standart tedavi yöntemi konservatif tedavidir. Ancak yaptığımız çalışmada literatürde gösterildiği gibi instabil pelvis

kırıkları aynı cerrahi ekip tarafından tedavi edilmiş olup konservatif tedavi edilen hastalarla benzer fonksiyonel sonuçlar elde edilmiştir.

Literatürde çok az sayıda yapılmış prospektif ve 9 yaş altını değerlendiren çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle daha küçük çocuklarda çalışma yapılması gerekmektedir. Çalışmamızda ise adölesan yaş grubu değerlendirildiği için çalışmaya küçük çocuklar dahil edilmemiştir. Ancak çalışmamız etik kurul onayı alındıktan sonra prospektif olarak yürütülmüş ve fonksiyonel sonuçlar yine aynı şekilde prospektif olarak değerlendirilmiştir. Literatüre baktığımız zaman prospektif çalışmaların çok az sayıda olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Acil servise başvurularda kayıt yetersizliği nedeniyle çalışmamızda pediatrik pelvis yaralanmalarının insidansı değerlendirilememiştir. Çalışmamız aynı zamanda retrospektif başlangıçlıdır. Hastaların tedavi seçiminde bir diğer önemli noktada hemodinamik stabilite ve pelvisin mekanik stabilitesidir. Çalışmamızda pelvisin mekanik stabilitesi değerlendirilmesine rağmen hemodinamik stabilite verileri değerlendirilmemiştir. Bilindiği üzere fonksiyonel sonuçlarla iskelet matüritesi arasında bir orantı vardır. Özellikle küçük çocuklarda fizik yaralanmalarının komplikasyonla iyileşeceği bilinmektedir(53, 101). Hasta gruplarının matüriteye göre değerlendirilmemesi çalışmanın bir diğer kısıtlılığıdır. Bu nedenle daha küçük çocukları da içeren çalışmalar yapılmalıdır. Literatürde travma kayıt sistemlerinin taranması ile yapılan yüksek hasta popülasyonuna sahip geniş kohort çalışmaları bulunmaktadır. Çalışmamızdaki hasta grubumuzun büyüklüğü pek çok çalışmadaki hasta sayısına göre fazla olmasına rağmen yapılan geniş kohort çalışmalara kıyasla az sayıdadır. Literatürde hastaların klinik sonuçlarını değerlendirmek için yapılan uzun takip süreli çalışmalar mevcuttur. Smith ve ark.larının yaptığı çalışmada ise hastaların takip süreleri ortalama 6.5 yıldır(15). Çalışmamızda ise hasta takip süreleri literatürle kıyaslandığında kısadır. Aynı zamanda literatürde olan hastaların genel yaşam kalitesi skorumla sonuçları çalışmamızda bulunmamaktadır.

6. SONUÇ

Travmatik pediatrik pelvis yaralanmaları sıklıkla yüksek enerjili yaralanmalar sonrası görülmektedir. Erişkinlerden farklı olarak daha az oranda görülmektedir. Fakat hayatı tehdit edici ciddi yaralanmalardır. Oluş mekanizması bakımından çoğunlukla lateral kompresyon tipi yaralanmalardır. Ek sistem yaralanmaları pediatrik pelvis kırıklarına sıklıkla eşlik etmektedir. Mortalite, erişkinlerden farklı olarak kanamaya bağlı değil eşlik eden yaralanmalar sonrası olmaktadır. Mortalite sıklıkla eşlik eden kafa ve toraks yaralanmaları sonrası görülmektedir. Bu nedenle pediatrik pelvis travması olan hastaların tedavisinde ortopedik tedaviden önce eşlik eden sistem yaralanmalarının tedavisi önemli yer tutmaktadır. Mortalite ve morbiditenin azaltılması için multi disiplinler yaklaşım gerekmektedir.

Çalışmamız level 1 travma merkezinde yürütülmüş olup 24 saat boyunca travma ile ilgili ekipler acil serviste hazır bulunmaktadır. Hastaların başvuru esnasında öncelikli olarak hemodinamik olarak stabilize edilmesi ve genel durumlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Beraberinde pediatrik pelvis kırığı hastalarında serum laktat seviyeleri görülmesi erişkin hastalarda olduğu kadar önem taşımaktadır. Çalışmamızda pediatrik pelvis kırığı olan 60 hasta biyokimyasal parametreler neticesinde değerlendirilmiştir Daha sonrasında uygun görüntüleme yöntemleri ve gerektiği durumlarda BT ile ek organ patolojileri araştırılmış ve multidisipliner yaklaşım ile uygun tedavi seçeneği değerlendirilmiştir. Çalışmamızda uygun tedaviler sonrası hastaların fonksiyonel sonuçları spinopelvik parametre ölçümleri ile ortaya konulmuştur. Yaptığımız ölçümlerde serum laktat seviyeleri cerrahi yapılan grupta istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bir diğer önemli nokta ise konservatif ve cerrahi tedavi edilen gruplar arasında spinopelvik parametre ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığıdır. Bu durumda instabil pelvis kırıklarının başarılı cerrahi yapıldığının göstergesidir. Çalışmamızdaki diğer bulgular ise literatürle uyumlu bulunmuştur.

Bilindiği üzere klinik ve radyolojik sonuçlar arasında iyi bir korelasyon bulunmaktadır. Özellikle pelvis yaralanması sonrası pediatrik yaş grubunda uzun dönem sonuçlarla ilgili literatürde geniş seriler yoktur. Yaptığımız çalışmayla pelvis

travmalarının uygun şekilde tedavisini değerlendirmek ve uzun dönem fonksiyonel sonuçlarla ilgili literatürde bildiğimiz kadarıyla olmayan kantitatif verileri ortaya koymayı amaçladık. Bu nedenle literatürde ilk olduğumuz görüşündeyiz.

Pediyatrik pelvis kırıklarında tedavi de önemli unsur pelvik halkanın mekanik stabilitesidir. Özellikle uygun tedavi edilmemiş pelvik asimetrisi 1 cm'den fazla olan hastalarda komplikasyonlara sıklıkla rastlanmaktadır. Literatüre bakıldığında zaman definitif tedavinin nasıl olacağı ve uygun cerrahi tedavilerinin ne olduğu konusunda görüş birliği bulunmamaktadır.

Pediyatrik pelvik kırıklarının tedavisindeki amaç; hemodinamik stabilite sağlandıktan sonra mekanik olarak stabil bir pelvis elde etmektir. Konservatif tedavinin instabil ve deplase pelvis travmalarında morbidite ile ilişkili olduğu ve uzun dönem fonksiyonel sonuçlarının kötü olduğu görülmektedir. Bu nedenle son yıllarda cerrahi olarak tedaviye yönelme söz konusudur. Instabil pelvis yaralanmalarında ekibin pelvis travması konusunda özellikle de pediyatrik travmalar konusunda tecrübeli olması gerekmektedir. Bu şekilde hastalara uygun redüksiyon sonrası stabil bir osteosentez hedeflenmelidir. Uygun tedavi hastaya ve kırık paternine göre değişkenlik göstermektedir. Ancak kötü fonksiyonel sonuçlar ve sık rastlanan bacak boyu eşitsizliği, bel ağrısı ve SI ekleminde artroz gibi komplikasyonlardan kaçınmak için instabil pelvis yaralanmaları cerrahi olarak tedavi edilmelidir.

Zaman içerisinde immatür pelvisin osteoloji paterni anlaşıldıkça ve cerrahi olarak teknikler ilerledikçe pediyatrik pelvis yaralanmalarının tedavisi daha iyi yapılacaktır. Fakat tedavinin multidisipliner bir yaklaşımla olması gerektiği unutulmamalıdır. Zaman içerisinde uzun dönem komplikasyonlardan kaçınmak için cerrahi tedavilerde artış olabilir. Hem genel yaşam kalitesi skorlamalarında hem de pelvise özgü skorlamalarda eksiklikler literatürde devam etmektedir. Biz yaptığımız çalışmada eksik olan bazı konuları aydınlatmaya çalıştık. İleride yapılacak çalışmalarla da cerrahi tedavi endikasyonları tam olarak belirlenebilir. Fonksiyonel sonuçları daha iyi ortaya koymak için aynı şekilde uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Star AJ, M.A., *Fractures of the Pelvic Ring*, ed. H.J. Bucholz RW, Court-Brown CM. Vol. 2. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Demetriades, D., et al., *Pelvic fractures in pediatric and adult trauma patients: are they different injuries?* J Trauma, 2003. **54**(6): p. 1146-51; discussion 1151.
3. Tile, M., *Pelvic ring fractures: should they be fixed?* J Bone Joint Surg Br, 1988. **70**(1): p. 1-12.
4. Torode, I. and D. Zieg, *Pelvic fractures in children*. J Pediatr Orthop, 1985. **5**(1): p. 76-84.
5. Grisoni, N., et al., *Pelvic fractures in a pediatric level I trauma center*. J Orthop Trauma, 2002. **16**(7): p. 458-63.
6. Silber, J.S., et al., *Analysis of the cause, classification, and associated injuries of 166 consecutive pediatric pelvic fractures*. J Pediatr Orthop, 2001. **21**(4): p. 446-50.
7. Shaath, M.K., et al., *Analysis of pelvic fracture pattern and overall orthopaedic injury burden in children sustaining pelvic fractures based on skeletal maturity*. J Child Orthop, 2017. **11**(3): p. 195-200.
8. Salasek, M., et al., *Paediatric pelvic injuries: a retrospective epidemiological study from four level I trauma centers*. Int Orthop, 2021. **45**(8): p. 2033-2048.
9. Melton, L.J., 3rd, et al., *Epidemiologic features of pelvic fractures*. Clin Orthop Relat Res, 1981(155): p. 43-7.
10. Adams, J.E., et al., *Pelvic trauma in rapidly fatal motor vehicle accidents*. J Orthop Trauma, 2003. **17**(6): p. 406-10.
11. Demetriades, D., et al., *Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes*. J Am Coll Surg, 2002. **195**(1): p. 1-10.
12. Snyder, C.L., et al., *Blunt trauma in adults and children: a comparative analysis*. J Trauma, 1990. **30**(10): p. 1239-45.
13. Ismail, N., et al., *Death from pelvic fracture: children are different*. J Pediatr Surg, 1996. **31**(1): p. 82-5.
14. Quinby, W.C., Jr., *Fractures of the pelvis and associated injuries in children*. J Pediatr Surg, 1966. **1**(4): p. 353-64.
15. Smith, W., et al., *Clinical outcomes of unstable pelvic fractures in skeletally immature patients*. J Bone Joint Surg Am, 2005. **87**(11): p. 2423-31.
16. Mulder, M.B., et al., *Outcomes of Pediatric Pelvic Fractures: A Level I Trauma Center's 20-Year Experience*. J Surg Res, 2019. **243**: p. 515-523.
17. Guzman, D., et al., *Venous thromboembolism among pediatric orthopedic trauma patients: a database analysis*. J Pediatr Orthop B, 2018. **27**(2): p. 93-98.
18. Zwingmann, J., et al., *Pelvic Fractures in Children Results from the German Pelvic Trauma Registry: A Cohort Study*. Medicine (Baltimore), 2015. **94**(51): p. e2325.
19. Bucholz, R.W., M. Ezaki, and J.A. Ogden, *Injury to the acetabular triradiate physeal cartilage*. J Bone Joint Surg Am, 1982. **64**(4): p. 600-9.

20. Heeg, M., J.D. Visser, and H.J. Oostvogel, *Injuries of the acetabular triradiate cartilage and sacroiliac joint*. J Bone Joint Surg Br, 1988. **70**(1): p. 34-7.
21. Watts, H.G., *Fractures of the pelvis in children*. Orthop Clin North Am, 1976. **7**(3): p. 615-24.
22. Galos, D. and T.A. Doering, *High-Energy Fractures of the Pelvis and Acetabulum in Pediatric Patients*. J Am Acad Orthop Surg, 2020. **28**(9): p. 353-362.
23. Sridharan, S.S., et al., *Outcomes following pelvic ring fractures in the paediatric population: A systematic review*. J Clin Orthop Trauma, 2020. **11**(6): p. 963-969.
24. Galano, G.J., et al., *The most frequent traumatic orthopaedic injuries from a national pediatric inpatient population*. J Pediatr Orthop, 2005. **25**(1): p. 39-44.
25. Marmor, M., et al., *Short-term pelvic fracture outcomes in adolescents differ from children and adults in the National Trauma Data Bank*. J Child Orthop, 2015. **9**(1): p. 65-75.
26. Naranje, S.M., et al., *Epidemiology of Pediatric Fractures Presenting to Emergency Departments in the United States*. J Pediatr Orthop, 2016. **36**(4): p. e45-8.
27. Holden, C.P., J. Holman, and M.J. Herman, *Pediatric pelvic fractures*. J Am Acad Orthop Surg, 2007. **15**(3): p. 172-7.
28. Spiguel, L., et al., *Pediatric pelvic fractures: a marker for injury severity*. Am Surg, 2006. **72**(6): p. 481-4.
29. Swaid, F., et al., *Does Severity of Pelvic Fractures Correlate with the Incidence of Associated Intra-Abdominal Injuries in Children?* Eur J Pediatr Surg, 2016. **26**(3): p. 287-90.
30. Demetriades, D., et al., *Pedestrians injured by automobiles: relationship of age to injury type and severity*. J Am Coll Surg, 2004. **199**(3): p. 382-7.
31. Kruppa, C.G., et al., *Does skeletal maturity affect pediatric pelvic injury patterns, associated injuries and treatment intervention?* Injury, 2018. **49**(8): p. 1562-1567.
32. von Heyden, J., et al., *Paediatric acetabular fractures. Data from the German Pelvic Trauma Registry Initiative*. Acta Orthop Belg, 2012. **78**(5): p. 611-8.
33. Kellum, E., et al., *Age-related patterns of injury in children involved in all-terrain vehicle accidents*. J Pediatr Orthop, 2008. **28**(8): p. 854-8.
34. Shore, B.J., et al., *Pediatric pelvic fracture: a modification of a preexisting classification*. J Pediatr Orthop, 2012. **32**(2): p. 162-8.
35. Nakaniida, A., K. Sakuraba, and E.L. Hurwitz, *Pediatric orthopaedic injuries requiring hospitalization: epidemiology and economics*. J Orthop Trauma, 2014. **28**(3): p. 167-72.
36. Mahmuti A., D.H., in *Ao Trauma Pelvis ve Asetabulum Kırıklar*, D.H. Araz M, Canbeyli İD, Editor. 2019, Doğan Tıp Kitapevi: Ankara. p. 3-16.
37. Drake RL, V.W., Mitchell AWM, *Gray's Anatomy Atlas*. Pelvis anatomisi. 2004. 482-486.
38. Netter FH, G.W., Aaron RK, Bluman ER, et al, *Pelvis Anatomy*. 1 ed. Netter's Orthopaedics. 2006.
39. Duyur B., G.H., Erdem HR, *Sakroiliak eklem anatomi ve biyomekaniği*. Vol. 5. 2002: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi.

40. Netter FH, G.W., Aaron RK, Bluman ER, et al, *The Netter Collection of Medical Illustrations*, ed. C.E. Woodburne RT, Kaplan FS. Vol. 8. 2009: Güneş Kitabevi.
41. Silber, J.S., et al., *Role of computed tomography in the classification and management of pediatric pelvic fractures*. J Pediatr Orthop, 2001. **21**(2): p. 148-51.
42. Guillaumondegui, O.D., et al., *The utility of the pelvic radiograph in the assessment of pediatric pelvic fractures*. J Trauma, 2003. **55**(2): p. 236-9; discussion 239-40.
43. Haasz, M., et al., *Which pediatric blunt trauma patients do not require pelvic imaging?* J Trauma Acute Care Surg, 2015. **79**(5): p. 828-32.
44. Burgess, A.R., et al., *Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols*. J Trauma, 1990. **30**(7): p. 848-56.
45. Chia, J.P., et al., *Pelvic fractures and associated injuries in children*. J Trauma, 2004. **56**(1): p. 83-8.
46. Young, J.W., et al., *Pelvic fractures: value of plain radiography in early assessment and management*. Radiology, 1986. **160**(2): p. 445-51.
47. Meinberg, E.G., et al., *Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018*. J Orthop Trauma, 2018. **32 Suppl 1**: p. S1-S170.
48. Pandya, N.K., V.V. Upasani, and V.A. Kulkarni, *The pediatric polytrauma patient: current concepts*. J Am Acad Orthop Surg, 2013. **21**(3): p. 170-9.
49. Guillaume, J.M., et al., *Pelvic fractures in children (pelvic ring and acetabulum)*. Orthop Traumatol Surg Res, 2020. **106**(1S): p. S125-S133.
50. Mirghasemi, A., et al., *Completely displaced S-1/S-2 growth plate fracture in an adolescent: case report and review of literature*. J Orthop Trauma, 2009. **23**(10): p. 734-8.
51. Junkins, E.P., R.A. Furnival, and R.G. Bolte, *The clinical presentation of pediatric pelvic fractures*. Pediatr Emerg Care, 2001. **17**(1): p. 15-8.
52. Rha, E.Y., et al., *Morel-lavallee lesion in children*. World J Emerg Surg, 2013. **8**(1): p. 60.
53. Amorosa, L.F., P. Kloen, and D.L. Helfet, *High-energy pediatric pelvic and acetabular fractures*. Orthop Clin North Am, 2014. **45**(4): p. 483-500.
54. Ramirez, D.W., et al., *Necessity of routine pelvic radiograph in the pediatric blunt trauma patient*. Clin Pediatr (Phila), 2008. **47**(9): p. 935-40.
55. Pennal, G.F., et al., *Pelvic disruption: assessment and classification*. Clin Orthop Relat Res, 1980(151): p. 12-21.
56. Shaath, M.K., et al., *The Role of the Computed Tomographic Scan in the Diagnosis of Acetabular Fracture in the Immature Pelvis*. J Orthop Trauma, 2019. **33 Suppl 2**: p. S32-S36.
57. Frush, D.P., L.F. Donnelly, and N.S. Rosen, *Computed tomography and radiation risks: what pediatric health care providers should know*. Pediatrics, 2003. **112**(4): p. 951-7.
58. Kay, R.M. and D.L. Skaggs, *Pediatric polytrauma management*. J Pediatr Orthop, 2006. **26**(2): p. 268-77.
59. Wetzel, R.C. and R.C. Burns, *Multiple trauma in children: critical care overview*. Crit Care Med, 2002. **30**(11 Suppl): p. S468-77.

60. Pepe, P.E., *Shock in polytrauma*. BMJ, 2003. **327**(7424): p. 1119-20.
61. Lichte, P., et al., *Damage control orthopedics: current evidence*. Curr Opin Crit Care, 2012. **18**(6): p. 647-50.
62. Gonzalez, K.W., et al., *Pelvic Angiography for Trauma in Children: A Rare but Useful Adjunct*. Eur J Pediatr Surg, 2017. **27**(2): p. 196-199.
63. Smith, W.R., et al., *Retroperitoneal packing as a resuscitation technique for hemodynamically unstable patients with pelvic fractures: report of two representative cases and a description of technique*. J Trauma, 2005. **59**(6): p. 1510-4.
64. DeFrancesco, C.J. and W.N. Sankar, *Traumatic pelvic fractures in children and adolescents*. Semin Pediatr Surg, 2017. **26**(1): p. 27-35.
65. Smith, W.R., M. Oakley, and S.J. Morgan, *Pediatric pelvic fractures*. J Pediatr Orthop, 2004. **24**(1): p. 130-5.
66. Schwarz, N., et al., *Long-term results of unstable pelvic ring fractures in children*. Injury, 1998. **29**(6): p. 431-3.
67. Karunakar, M.A., et al., *Operative treatment of unstable pediatric pelvis and acetabular fractures*. J Pediatr Orthop, 2005. **25**(1): p. 34-8.
68. Pascarella, R., C. Bettuzzi, and V. Digennaro, *Surgical treatment for pelvic ring fractures in pediatric and adolescence age*. Musculoskelet Surg, 2013. **97**(3): p. 217-22.
69. Margalit, A., et al., *Surgical Treatment of Unstable Pelvic Ring Injury in a Young Child: A Case Report*. JBJS Case Connect, 2021. **11**(2).
70. Stocks, G.W., et al., *Anterior and posterior internal fixation of vertical shear fractures of the pelvis*. J Orthop Res, 1991. **9**(2): p. 237-45.
71. Matta, J.M. and P. Tornetta, 3rd, *Internal fixation of unstable pelvic ring injuries*. Clin Orthop Relat Res, 1996(329): p. 129-40.
72. Matta, J.M. and T. Saucedo, *Internal fixation of pelvic ring fractures*. Clin Orthop Relat Res, 1989(242): p. 83-97.
73. Routt, M.L., Jr., P.T. Simonian, and L. Grujic, *The retrograde medullary superior pubic ramus screw for the treatment of anterior pelvic ring disruptions: a new technique*. J Orthop Trauma, 1995. **9**(1): p. 35-44.
74. Tile, M. and G.F. Pennal, *Pelvic disruption: principles of management*. Clin Orthop Relat Res, 1980(151): p. 56-64.
75. Krappinger, D., et al., *Minimally invasive transiliac plate osteosynthesis for type C injuries of the pelvic ring: a clinical and radiological follow-up*. J Orthop Trauma, 2007. **21**(9): p. 595-602.
76. Gardner, M.J. and M.L. Routt, Jr., *Transiliac-transsacral screws for posterior pelvic stabilization*. J Orthop Trauma, 2011. **25**(6): p. 378-84.
77. Griffin, D.R., et al., *Vertically unstable pelvic fractures fixed with percutaneous iliosacral screws: does posterior injury pattern predict fixation failure?* J Orthop Trauma, 2003. **17**(6): p. 399-405.
78. Reilly, M.C., et al., *The effect of sacral fracture malreduction on the safe placement of iliosacral screws*. J Orthop Trauma, 2003. **17**(2): p. 88-94.

79. Yavuz, I.A., et al., *The Impact of Surgical Approaches for Isolated Acetabulum Fracture on Sexual Functions: A Prospective Study*. J Orthop Trauma, 2022. **36**(3): p. 124-129.
80. Baker, S.P., et al., *The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care*. J Trauma, 1974. **14**(3): p. 187-96.
81. Degenhardt, B.F., Z. Starks, and S. Bhatia, *Reliability of the DIERS Formetric 4D Spine Shape Parameters in Adults without Postural Deformities*. Biomed Res Int, 2020. **2020**: p. 1796247.
82. Haller, J.A., Jr., *Pediatric trauma. The No. 1 killer of children*. JAMA, 1983. **249**(1): p. 47.
83. Tosounidis, T.H., H. Sheikh, and P.V. Giannoudis, *Pelvic Fractures in Paediatric Polytrauma Patients: Classification, Concomitant Injuries and Early Mortality*. Open Orthop J, 2015. **9**: p. 303-12.
84. Gansslen, A., N. Heidari, and A.M. Weinberg, *Fractures of the pelvis in children: a review of the literature*. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2013. **23**(8): p. 847-61.
85. Banerjee, S., M.J. Barry, and J.M. Paterson, *Paediatric pelvic fractures: 10 years experience in a trauma centre*. Injury, 2009. **40**(4): p. 410-3.
86. Heeg, M. and H.J. Klasen, *Long-term outcome of sacroiliac disruptions in children*. J Pediatr Orthop, 1997. **17**(3): p. 337-41.
87. Garvin, K.L., et al., *Pediatric pelvic ring fractures*. J Pediatr Orthop, 1990. **10**(5): p. 577-82.
88. Alhammoud, A., et al., *Clinical characteristics, injury pattern and management of pediatric pelvic fracture: An observational retrospective study from a level I trauma center*. BMC Musculoskelet Disord, 2021. **22**(1): p. 626.
89. Pape, H.C., et al., *Timing of major fracture care in polytrauma patients - An update on principles, parameters and strategies for 2020*. Injury, 2019. **50**(10): p. 1656-1670.
90. Signorino, P.R., et al., *Pediatric pelvic injury: functional outcome at 6-month follow-up*. J Pediatr Surg, 2005. **40**(1): p. 107-12; discussion 112-3.
91. Blasier, R.D., et al., *Disruption of the pelvic ring in pediatric patients*. Clin Orthop Relat Res, 2000(376): p. 87-95.
92. Wharton, R.M.H., et al., *Anatomic, diagnostic and management challenges in paediatric pelvic injuries: a review*. J Pediatr Orthop B, 2019. **28**(5): p. 476-486.
93. Lu, V., et al., *The clinical characteristics and management of paediatric pelvic fractures: a changing landscape based on skeletal maturity*. Eur J Trauma Emerg Surg, 2023. **49**(1): p. 559-570.
94. Yeager, K.C., S.R. Silva, and D.L. Richter, *Pelvic Avulsion Injuries in the Adolescent Athlete*. Clin Sports Med, 2021. **40**(2): p. 375-384.
95. Ding, S., et al., *Clinical analysis of 60 children with pelvic fracture and associated injuries: an observational study*. Ann Ital Chir, 2022. **92**: p. 102-107.
96. Chotai, N., et al., *Paediatric pelvic fractures: A review of 2 cohorts over 22 years*. Injury, 2018. **49**(3): p. 613-617.
97. Upperman, J.S., et al., *Early functional outcome in children with pelvic fractures*. J Pediatr Surg, 2000. **35**(6): p. 1002-5.

98. Nguyen, A.T.M., D.P. Drynan, and A.J.A. Holland, *Paediatric pelvic fractures - an updated literature review*. ANZ J Surg, 2022. **92**(12): p. 3182-3194.
99. Shaath, M.K., et al., *Associated Injuries in Skeletally Immature Children with Pelvic Fractures*. J Emerg Med, 2016. **51**(3): p. 246-51.
100. Turgut, A., et al., *Demographic Characteristics of Paediatric Pelvic Fractures: 10-Years' Experience of Single Paediatric Orthopaedics Clinic*. Eurasian J Med, 2015. **47**(2): p. 130-4.
101. Badina, A., et al., *Case reports: Treatment of traumatic triradiate cartilage epiphysiodesis: what is the role of bridge resection?* Clin Orthop Relat Res, 2013. **471**(11): p. 3701-5.



8. EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onay Belgesi



**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Şehir Hastanesi
1 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı**

Sayı : E.Kurul –E1-22-2730

2730-no’lu çalışma

Ankara Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği’nde yapılması planlanan “Adölesan Pelvis Kırıklarında Konservatif ve Cerrahi Tedavi Sonrası Fonksiyonel Sonuçların Karşılaştırılması” konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

11/01/2023

Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara İrtibat: Etik Kurul EKadioğlu
Tel: 0 (312) 552 66 00

Ek-2. Aydınlatılmış Onam

OKUL ÇAĞINDAKİ ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK

İLAÇ VE İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN

“HASTA ÇOCUK” BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Projesinin Adı: “Adölesan Pelvis Kırıklarında Konservatif ve Cerrahi Tedavi Sonrası Fonksiyonel Sonuçların Değerlendirilmesi”

Sorumlu Araştırmacının Adı: Prof. Dr. Ahmet Özgür YILDIRIM

Diğer Araştırmacıların Adı: Dr. Murat BOZBEK

Sevgili.....

Benim adım Dr Ahmet Özgür YILDIRIM. Senin şu andaki hastalığın olan, leğen kemiği (pelvis kemiği) kırıkları konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız; senin kırık geçirirmeden önceki durumuna getirmek ve eskisi gibi yürümeni sağlamaktır. Tedavi sonraki dönemde seni takiplere hastaneye çağıracağız ve yürüme durumunu değerlendireceğiz. Bu sayede, hedefimiz senin ve senin gibi kırık şikayeti olan hastalarımızda istenmedik tedavi yan etkilerini önlemek ve mümkün olan şekilde düzgün bir şekilde kemik iyileşmesini sağlamaktır. Senin gibi bu hastalığa/kırığa sahip olan çocukların daha az canı yanarak hastanede izlenmesini ve takiplerini sağlamak diğer amacımızdır.

Araştırmaya ben, Dr. Ahmet Özgür YILDIRIM ve bazı başka doktorlar katılacaklar. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı istersen geçirdiğin yaralanma sonrası meydana gelen leğen kemiği (pelvis kemiği) kırığı tedavi etmek amacıyla ameliyat edilecek veya ameliyatsız bir şekilde tedavi edileceksin. Ameliyat sonrası dönemde kırık kemiğinin iyileşmesini, yaralanmış bölgeyi içeren eklemlerindeki hareketlerini ve yürüme durumunu değerlendireceğiz. Aynı şekilde tedavideki amacımız oluşabilecek bacak uzunluk farkını eşitlemek, dinlenirken ve/veya yürüme sırasında oluşabilecek ağrının olmamasını sağlamaktır. Hayatının sonraki döneminde ağrısız ve tek başına desteksiz yürümen için seni tedavi etmemiz gerekmektedir. Tedavi sonrası da senin günlük aktivite durumunu değerlendirmek araştırmanın

amacını içermektedir. Tedavi sonrası dönemde senin durumunu değerlendirmek için senden bazı ölçümler yapacağız. Bu ölçümlerde hastanemizde bulunan DIERS formetric 3D / 4D adlı cihaz kullanılarak yürüyüş bandında yaklaşık 1 dakika durmanız istenecek, radyasyon içermeyen bir metot ile elde edilen veriler cihaz tarafından analiz edilerek kaydedilecektir.

Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adın ve tahlil sonuçlarını kimseye açıklamayacağız.

Bu araştırma hakkında anne ve babana bilgi vereceğiz ve senin de bu çalışmaya katılımın konusunda onlardan izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Eğer katılmak istemezsen hiç kimse sana kızmaz veya küsmez. Doktorlar sana önceden olduğu gibi iyi davranacak, tedavini aynen sürdürecektir.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim aşağıda yazıyor.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailene verilecektir.

Çocuğun adı- soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı- soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştıracının adı-soyadı, ünvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN

“EBEVEYN” BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

(İLAÇ VE İLAÇ DIŞI KLİNİK ÇALIŞMALAR İÇİN)

Araştırma Projesinin Adı: “Adölesan Pelvis Kırıklarında Konservatif ve Cerrahi Tedavi Sonrası Fonksiyonel Sonuçların Değerlendirilmesi”

Sorumlu Araştırmacının Adı: Prof. Dr. Ahmet Özgür YILDIRIM

Diğer Araştırmacıların Adı: Dr. Murat BOZBEK

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan “Adölesan pelvis kırıklarında konservatif veya cerrahi tedavi sonrası fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi” isimli bir çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, çocuğunuzla ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini, olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırın ve bu bilgileri ailenizle, çocuğunuzla ve/veya doktorunuzla tartışın. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılımı için izin isteyeceğiz.

Bu çalışmanın amacı pelvis (leğen) kemiği kırıkları sonrası oluşabilecek istenmeyen sonuçları ortadan kaldırmaktır. Bu sonuçlar bacak uzunluk farkının olması, hareket ile ve/veya istirahat sırasında ağrının olması ve yürüme sırasında oluşabilecek bozukluklardır. Başvuru esnasında hastalarda görülen pelvis (leğen) kemiği kırıkları hastanemiz ortopedi doktorları tarafından yapılacak olan değerlendirme sonrasında ameliyat gerekip gerekmediğine karar verilecektir. Hastalar değerlendirme sonucunda ameliyatsız(konservatif) olarak veya cerrahi olarak tedavi edilecektir. Takiplerinde kemik parçalarının kayabileceği, eklem yüzeyinin bozulduğu, sekelsiz iyileşmenin mümkün olmadığı, yaralanma sonrası oluşabilecek bacak uzunluk farkını gidermek

amacıyla ameliyat gerekliliği ortaya çıkacaktır. Ameliyat gerekliliği olması durumunda yapılacak olan ameliyat işlemi ve hangi cerrahi işlemin yapılacağı siz ebeveynlere ve çocuklarınıza anlatılacaktır. Çalışmadan ıkarılacak fayda instabilitenin eşlik ettiği pelvis (leğen) kemiği kırıkları olan çocuklarınızda sekelsiz iyileşme hedeflenmektedir. Yapılan ameliyat işlemiyle beraber çocuklarınızda uygun şekilde tedavi edilmeyen çocuklarda görülebilecek olan hareket kısıtlılığı, eklem sertlikleri, bacakta kısalık, bel ve omur problemleri ile meydana gelebilecek yürüme problemlerinin önüne geçmek hedeflenmektedir. Bu alışma ile yapılan ameliyat işleminin sonuçları değerlendirilebilecek ve çocuklarınızda görülebilecek istenmeyen fonksiyonel kayıplarının önüne geçilebilecektir.

Bu konuyla ilgili yapılan tedavi işlemleriyle ilgili yapılan çalışmalar bulunmakta olup daha önceden literatürde yer alan bilgiler işığında işlemler yapılacak ve takip edilecektir. Yapılacak olan çalışma tek merkezli olarak Ankara şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde yürütülecek olup yaklaşık olarak 60 hastanın çalışmaya katılması hedeflenmektedir.

ocuklarınızda herhangi bir deneysel işlem uygulanmayacak olup tedavi kararı alındıktan sonra yapılacak işlemler literatürde gösterildiği gibi uygulanacaktır. Bu kırıklar sonrası kanama olabileceği, kan verilebileceği ve ameliyat gerekliliği durumunda ameliyat sonrası dönemde yoğun bakımda takip edilebileceği doktorlarınız tarafından size aktarılacaktır. Araştırma süresi 15 ay olarak n görülmekte olup sizler 6 aylık ve daha sonra yıllık ortopedi poliklinik kontrollerine ağırılacaksınız.

Çalışma nedeniyle altı ay boyunca rutin poliklinik kontrollerine ağırıldığınızda rutin olarak yapılan omurga, kalça ve pelvis muayeneleri ve rntgenlerine ek olarak fonksiyonel sonuçları dokümante etmek amacıyla bel omur ve leğen kemiklerini içeren ölçümler yapılacak olup, bu işlem takiplerde yapılan bir işlem değildir.

Bu çalışmaya çalışma onaylandıktan sonra acil servise başvuran 10-18 yaş grubu arasındaki pelvis (leğen) kırıkları dahil edilecektir. Yaptığımız işlemin hastanın tedavi veya takibinde herhangi bir aksaklığa neden olacağı düşünülen hastalar çalışma dışı bırakılacaktır.

Araştırma süresince hastaya mevcut literatür bilgileri doğrultusunda cerrahi veya cerrahi olmayan tedaviler uygulanacaktır. Çalışma için yapılacak ek tetkikler hastanın tedavisinin herhangi bir aşamasını veya yöntemini etkilemeyecek ve değiştirmeyecektir.

Çocuğunuzun bu çalışmada yer alıp almaması tamamen size ve çocuğunuza bağlıdır. Eğer katılmasına izin verirsiniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalanmak için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çocuğunuzu çalışmadan çekebilirsiniz. Eğer katılmasını istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından çocuğunuz için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çocuğunuzun çalışmaya devam etmesinin yararlı olmayacağına karar verebilir ve onu çalışma dışı bırakabilir.

Gönüllünün Sorumlulukları;

Gönüllünün araştırmaya katılımı isteğe bağlı olup, istediği zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilir.

Gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak ve kamuoyuna açıklanmayacak, araştırma sonuçlarının yayınlanması halinde dahi hasta bilgileri gizli tutulacaktır.

Çalışma doktorunuz çocuğunuz ile ilgili kişisel bilgileri, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır. Çalışmanın sonunda, bu bilgiler hakkında bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak çocuğunuzun kimliği açıklanmayacaktır.

Çocuğunuza bu araştırma hakkında anlayacağı şekilde bilgilendirme yapılacak ve araştırmaya katılımı için rızası alınacaktır

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebilir. Bu yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalayarak yalnızca adı geçen kişi ve

kurumlara erişim izni vermiş olacaksınız. Ancak kimlik bilgileri gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimlik gizli kalacaktır.

Araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek, araştırma konusuyla ilgili yeni bilgiler elde edildiğinde zamanında bilgilendirileceksiniz. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Gönüllü, çalışma ile ilgili herhangi bir durumda aşağıdaki hekim bilgilerinin olduğu numaradan hekime ulaşarak konuyla ilgili bilgi alabilecektir.

Adı Soyadı: Ahmet Özgür YILDIRIM

Görevi: Profesör Doktor

Katılımcı Çocuğun Ebeveyninin Beyanı

Ankara Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, Dr. Ahmet Özgür YILDIRIM tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Çocuğumun araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çocuğumun çalışmaya katılmasını reddedersem, bu durumun çocuğumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden çocuğumu araştırmadan çekebilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımızda; herhangi bir saatte, telefonlardan ve Ankara Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla, çocuğumun söz konusu klinik araştırmaya katılmasını gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Tarih:

Velisinin adı- soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştıracının adı-soyadı, ünvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

9. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : Murat BOZBEK
Doğum yeri ve tarihi :
Uyruğu : T.C.
Medeni durumu : Evli
Askerlik durumu : Yapıldı
İletişim adresi ve telefonu :

Yabancı dili : İngilizce

II- Eğitimi (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

Ankara Atatürk Anadolu Lisesi
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
SBÜ Ankara Numune SUAM Ortopedi ve Travmatoloji
Ankara Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji

III- Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

Pratisyen Hekim
Asistan Doktor

IV- Mesleki Deneyimi

Konya Cihanbeyli İlçe Devlet Hastanesi Pratisyen Hekim
SBÜ Ankara Numune SUAM Ortopedi ve Travmatoloji
Ankara Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

TOTBİD-AGUH

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Travma, Artroplasti, Vertebra

VII- Diğer Bilgiler

17. Temel Ortopedik Travma Eğitim Toplantısı Online-2020

21. Temel Bilimler ve Araştırma Okulu Afyon-2022

AO Travma Kırık Yönetimi Temel Prensipleri Ankara-2021

Gelişimsel Kalça Displazisi ve Pes Ekinovarus Kursu Ankara-2020

12. İntrameduller Çivileme Kursu Ankara-2023

16. Ayak ve Ayak Bileği Cerrahi Kursu Online

17. Temel Artroplasti Kursu Ankara-2022

30. Ulusal TOTBİD Kongresi-2021

16. İleri Artroplasti Kursu Bursa-2022

TOD Eurospine Eğitim Modülleri 1-2-3-4-5 İstanbul-2022-2023