



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELER KURUMU
ANKARA İLİ 2. BÖLGE KAMU HASTANELER BİRLİĞİ
GENEL SEKRETERLİĞİ
DR. ABDURRAHMAN YURTASLAN ANKARA ONKOLOJİ EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

PELVİS TÜMÖRLERİNDE İNTERNAL HEMİPELVEKTOMİ
SONRASI MASİF HEMİPELVİS ALLOGREFT İLE
REKONSTRÜKSİYONUN ONKOLOJİK VE
FONKSİYONEL SONUÇLARI

Dr. Ahmet Fevzi KEKEÇ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Bedii Şafak GÜNGÖR

ANKARA
2014

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda destek ve yardımlarını gördüğüm, değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Bedii Şafak Güngör'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezimin hazırlanmasındaki katkılarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. Mehmet Fatih Ekşioğlu'na, baş asistanım Dr. Şefik Murat Arıkan'a teşekkür ederim. Eğitimim sırasında birlikte çalıştığım kliniğimizin doktor, hemşire ve personeline teşekkür ederim. Tüm hayatım boyunca başarılı ve mutlu olmam için hoşgörü, sabır ve anlayışla her türlü desteği veren aileme ve sevgili eşim Dr. Günseli Kekeç'e teşekkür ederim...

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR	iv
TABLolar DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 Tarihçe	2
2.2. Pelvis Tümörlerine Yaklaşım.....	3
2.3. Sakropevik Anatomi.....	4
2.4. Sakropevik Biyomekanik.....	7
2.5. Pelviste Sık Görülen Kemik Tümörleri.....	10
2.5.1. Osteosarkom.....	10
2.5.2. Kondrosarkom.....	11
2.5.3. Ewing Sarkom.....	13
2.5.4. Diğer Tümörler	14
2.5.4.1 Kemik Dev Hücreli Tümörü.....	14
2.5.4.2 Metastazlar	15
2.6. Preoperatif Değerlendirme.....	16
2.6.1. Hikaye	16
2.6.2. Fizik Muayene.....	17
2.6.3. Görüntüleme.....	18
2.6.4. Biyopsi	19
2.6.5. Adjuvan Tedaviler	19
2.6.6. Preoperatif Prosedürler	20
2.7. Teknik Yaklaşımlar.....	21
2.8. İnsizyonlar ve Cerrahi Etkileyen Anatomik Faktörler.....	22

2.9. Eksternal Hemipelvektomi.....	23
2.10. İnternal Hemipelvektomi	25
2.10.1. Endikasyonlar ve Kontraendikasyonlar	25
2.10.2. Tip I Rezeksiyonlar	26
2.10.3. Tip II Rezeksiyonlar.....	28
2.10.4. Tip III Rezeksiyonlar	30
2.10.5. Tip 4 Rezeksiyonlar.....	31
2.10.6. Pelvik Rekonstrüksiyon Seçenekleri ve Endikasyonları	32
2.11. Allogreftle Pelvik Rekonstrüksiyonu	35
2.11.1. Allogreftler ve Ortopedik Tümör Cerrahisinde Kullanımı	35
2.11.2. Allogreftle Pelvik Rekonstrüksiyonun Cerrahi Tekniği.....	38
2.11.3. Bigisayar Asiste Pelvik Rezeksiyon ve Rekonstrüksiyon	42
2.11.4. Allogreft ile Rekonstrüksiyonun Genel Komplikasyonları.....	43
2.11.4.1. Kaynamama.....	44
2.11.4.2. Kırık	45
2.11.4.3. Enfeksiyon.....	47
2.11.5. Allogreft ile Pelvis Rekonstrüksiyonun Komplikasyonları	48
2.11.5.1. Kanama	49
2.11.5.2. Sinir Yaralanmaları	49
2.11.5.3. Kalça Dislokasyonu	49
2.11.5.4. Enfeksiyon.....	50
2.11.6. Allogreft ile Pelvis Rekonstrüksiyonun Sonuçları	50
2.11.6.1. Graft Sağkalımı.....	50
2.11.6.2. Fonksiyon	51
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	52
4. BULGULAR.....	54
5. TARTIŞMA	70
6. SONUÇ.....	79
7. VAKALARIMIZDAN ÖRNEKLER	81
8. KAYNAKLAR.....	86

KISALTMALAR

MSTS	: Musculoskeletal Tumor Society
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
MR	: Manyetik Rezonans
DHT	: Dev Hücreli Tümör
Postop	: Postoperatif
Preop	: Preoperatif
HA	: Hidroksiapatit
Ark.	: Arkadaşları
AIDS	: Acquired Immunodeficiency Syndrome
HIV	: Human Immunodeficiency Virus
PCR	: Polymerase Chain Reaction
KT	: Kemoterapi
RT	: Radyoterapi

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa No:
Tablo 4.1. Genel özellikler.....	54
Tablo 4.2. Primer malign tümörlerde histopatolojik analiz ve evreler	55
Tablo 4.3. Benign tümörlerde histopatolojik analiz ve evreler.....	56
Tablo 4.4. Peroperatif cerrahi istatistikler.....	58
Tablo 4.5. Rezeksiyon ve rekonstrüksiyon özellikleri.....	61
Tablo 4.6. Neoadjuvan ve Adjuvan Tedaviler ve Sağ kalım	62
Tablo 4.7. Komplikasyonlar	66
Tablo 4.8. Alt ekstremitte fonksiyonel değerlendirme sistemi (MSTS)	67
Tablo 4.9. Hastalarımızın MSTS alt ekstremitte fonksiyonel sonuçları	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1.	Pelvisin Oluşumları	4
Şekil 2.	Pelvis kemik anatomisi (lateral ve medialden görünüm)	6
Şekil 3.	Pelvik rezeksiyonlarda risk altında olan damar ve sinir yapılar.....	7
Şekil 4.	Gövdeden gelen aksiyel yükün oturur ve ayakta durur pozisyonda alt ekstremiteye aktarımı	8
Şekil 5.	Pelvis stabiliteyi sağlayan anterior ve posterior sakroiliak ligamanlar, sakrotüberoz ve sakroiliak ligamentöz kompleksin şematik çizimi	9
Şekil 6.	Hastalarımızdan direk grafisinde sadece sağ iskiümde destrüksiyon gösteren pleomormik sarkomlu vakanın BT sinde dev yumuşak doku komponenti dikkati çekmektedir.	18
Şekil 7.	Sol tri-quarter pozisyon verilmiş hastamız.....	21
Şekil 8.	A. Genişletilmiş anterior yaklaşım B. Pelvise Tri-radiateyaklaşım	22
Şekil 9.	Eksternal hemipelvektomi tipleri (standart, genişletilmiş, modifiye)	23
Şekil 10.	Eksternal hemipelvektomi sonrası kullanılan external protez	24
Şekil 11.	Standart posterior flep hemipelvektomi	24
Şekil 12.	Enneking ve Dunham ‘ın tanımladığı pelvik rezeksiyon tipleri	25
Şekil 13.	A: Tip I rezeksiyon sonrası strut greft ve spinopelvik stabilizasyon yaptığımız 10 yaşında Ewing sarkom hastası, B: Tip I + parsiyel Tip II rezeksiyon sonrası fresh frozen allogreft ile rekonstrüksiyon yaptığımız 12 yaşında Ewing sarkom hastası.....	27
Şekil 14.	Tip II rezeksiyon ekspozuru.....	29
Şekil 15.	Tip III rezeksiyon için ekspozur	30
Şekil 16.	Sağ iskiümde desmoid tümörü olan bir vakamıza yapılan parsiye Tip III rezeksiyon ve postop 5. yıl grafisi	31
Şekil 17.	A) Tip 4 rezeksiyon için anterior ekspozur, B) Tip 4 rezeksiyon için posterior ekspozur	32
Şekil 18.	Taze Dondurulmuş hemi - pelvik allogreft	36

Şekil 19.	Bir allogreftte osteotomi yapılacak zonlara göre oluşan farklı donör kemik konak bileşkeleri	37
Şekil 20.	Periasetabular reseksiyon sonrası oluşan defekt için allogreftten uygun kısmın hazırlanması	38
Şekil 21.	Hilal şeklinde bırakılmış tümörsüz bir iliak krestten allogreftte atılan vidalarla stabilizasyonun güçlendirilmesi.	39
Şekil 22.	Anterior kolonun ve posterior kolonun rekonstrüksiyon plakları ile fiksasyonun sağlanması (Postoperatif 5. yıl).....	39
Şekil 23.	Kendi vakalarımızdan kalça eklem rekonstrüksiyon örnekleri	41
Şekil 24.	Bilgisayar asiste navigasyon tabanlı pelvik tümör cerrahisi	43
Şekil 25.	Sağ tri-quarter (fleksible yan pozisyonda yatan ve uzun lateral insizyon yapılmış kondrosarkomlu hastamız	59
Şekil 26.	Tümörlerin lokalizasyonuna göre dağılımı	60
Şekil 27.	42 yaşında evre III metastatik DHT lü hastaya yapılan tip I,II,III rezeksiyon sonrası postop 43. ay kontrolü (tmts fonksiyonel skor: 76, düşük ayak mevcut	81
Şekil 28.	45 yaşında Evre Ia osteosarkom sonrası yapılan Tip I,II rezeksiyon sonrası postop 45. ayda asetabulat komponentte gevşeme sonrası sementli constrain cup ile revize edilen hasta (TMTS fonksiyonel skor: 80).....	82
Şekil 29.	15 yaşında evre IIb Ewing Sarkom tanılı hastamıza yapılan Tip I rezeksiyon sonrası rekonstrüksiyon ve spinopelvik stabilizasyonu, postop 1 aydaki kontrolü	83
Şekil 30.	49 yaşında Evre IIb MFH tanılı hastamıza yapılan Tip I,II rezeksiyon sonrası 3.5 mm lik kilitli rekonstrüksiyon plakları, sakral vidalar ve lumbopelvik stabilizasyon.(postop 27 ay kontrolü MSTs fonksiyonel skor:53).....	84
Şekil 31.	43 yaşında evre IIb MMT tanılı hastamıza yapılan Tip I, II rezeksiyon sonrası 3.5 mm lik kilitli rekonstrüksiyon plakları ve femur proksimal rezeksiyon protezi ile rekonstrüksiyonu ve postop 6.ay grafisi (MSTS fonksiyonel skor 26)	85

Şekil 32. 14 yaşında evre III Ewing Sarkom tanılı hastamıza yapılan Tip I rezeksiyon sonrası 3.5 mm lik kilitli rekonstrüksiyon plakları ile rekonstrüksiyon ve postop 2. ay grafisi.....85



ÖZET

Kemik pelvisteki defektlerin rekonstrüksiyonları ortopedik cerrahinin en kompleks konularından biridir. Günümüzde preoperatif adjuvan tedavilerin, görüntüleme yöntemlerinin, cerrahi tekniklerin gelişmesiyle pelvik sarkomlarda ekstremitte koruyucu cerrahi mümkün olmaktadır.

Amaç: Bu çalışmada, pelvik tümör nedeniyle internal hemipelvektomi sonrası taze donmuş masif pelvik allogreftle rekonstrüksiyon yaparak cerrahi olarak tedavi ettiğimiz hastalarda retrospektif şekilde hasta ve implant sağkalımının, fonksiyonel sonuçların ve cerrahi morbiditenin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: 2010'dan 2014'e kadar Dr.Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 18 hastaya pelvik tümör rezeksiyonu sonrası masif taze donmuş allogreftle rekonstrüksiyon yapıldı. Hastaların 11'i erkek (%61), 7'si kadındı (%39). Ortalama yaşları 36.5 (10 - 53) idi. Ortalama takip süresi 16.1 aydı (2 – 46 ay). 18 hastanın 14'ü primer malign histopatolojik tanıya sahipti. 3 hasta dışında tamamında rezeksiyon asetabular bölgeyi (tip II) kapsamaktaydı.

Bulgular: Hastaların son takibi baz alındığında, 11 vaka hastalıksız takip edildi, 1 hastada lokal nüks mevcut olup, 6 hasta metastaz ve diğer nedenler sebebiyle hayatını kaybetti. Hastalarımızdan 11'inde çeşitli komplikasyonlar görülürken 7 hastamızda hiç komplikasyon görülmedi. Hastalarımızın hiçbirinde allogreftte lizis veya kırık görülmedi. Komplikasyonlardan lokal nüks 2 vakada (%11), kalça dislokasyonu 2 vakada (%11), yüzeysel enfeksiyon 3 vakada (%16), derin enfeksiyon 6 vakada (%33), kaynamama 1 vakada (%5), sinir arazı 2 vakada (%11) ve asetabular komponentte gevşeme 2 vakada (%11) görüldü. Komplikasyonlar nedeniyle 11 hasta, 3'ü rekonstrüksiyon revizyonu olmak üzere 17 ek operasyon geçirdi. Ortalama operasyon sayısı komplikasyon gelişen hasta başına 1.9'du. Yaşayan 12 hastamızdan postop 4. ayını geçerek fonksiyonel değerlendirilmeye alınan 10 hastanın; 5'i yardımcı destek cihaz olmadan yürüyebilmekte, 4 hasta daha az aksadıkları için sürekli tek koltuk değneği ile mobilize olmakta, nüks gelişen ve düşük ayağı olan 1 hastamız desteksiz

yürüyememektedir. Tüm hastaların MSTS fonksiyonel skor ortalaması %58 olarak hesaplandı.

Sonuç: Pelvik rezeksiyonların tamamına özgü olan yüksek komplikasyon oranlarına rağmen, diğer rekonstrüksiyon seçenekleriyle kıyaslandığında masif allogreftle rekonstrüksiyon geçerli bir yöntemdir. Fakat endikasyonları ve komplikasyonları iyi bilinmeli, hastalar özenle seçilmelidir.

Anahtar Kelimeler: İnternal hemipelvektomi, rekonstrüksiyon, allogreft



ABSTRACT

Reconstruction of defects after pelvic resection is one of the most complicated and challenging issue in orthopedics tumor surgery. With improvements in diagnostic imaging and multimodality treatment including radiation and chemotherapy, limb salvage resection as opposed to amputation represents a reliable surgical option.

Purpose: The purpose of this report was to retrospectively review a series treated with pelvic tumour resection and fresh frozen massive allograft reconstruction, and determine survival of patients and implants, functional results and morbidity of surgical technique.

Material and Methods: From 2010 to 2014, 18 patients underwent pelvic tumour resection and fresh frozen massive allograft reconstruction in Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Oncology Education and Research Hospital. There were 11 men (%61) and 9 women (%39) with the mean age of 36.5 years (range, 10–53) at the time of index surgery. Mean duration of follow-up was 16.1 months. 14 patients had a primary malignant tumour. The resection involved the acetabular area (type II) in all but three patients.

Results: At the time of our last evaluation, 11 patients were alive and free of disease. One patient was alive with a local recurrence and 6 patients had died of metastatic disease and some other causes. Several complications were seen in 11 patients, although 7 patients had no complication. 2 patients (%11) had a local recurrence. Neurological deficits were present in 2 patients (%11), and 3 had a transient superficial infection (%16) and 6 had deep infection (%33). Hip dislocation occurred in 2 patients (%11). Nonunion was observed 1 of the 15 allografts that could be evaluated (%5). Neither graft fracture nor lysis was observed. 11 patients underwent surgical revision, with 3 of these revisions related to the reconstruction. Revision surgery mean was 1.9 for patients that complicated. Of the 10 patients that were alive and passed postoperative fourth months, 5 of them walked without any assistive device, 4 of them had normal function with no or only a slight limp with the assistance of one crutch. The patient who had recurrence and sciatic palsy was unable

to walk without support. The average Musculoskeletal Tumor Society score at the time of the latest follow-up was 58% of the maximal possible score.

Conclusion: Fresh frozen massive pelvic allografts represent a valid option for reconstruction after resection of pelvic tumours, but due to the associated morbidity, patients should be carefully selected.

Keywords: Internal hemipelvectomy, reconstruction, allograft



1. GİRİŞ ve AMAÇ

Kemik pelvisteki defektlerin rekonstrüksiyonları ortopedik cerrahinin en kompleks konularından biridir. Preoperatif adjuvan tedavilerin, görüntüleme yöntemlerinin ve cerrahi tekniklerin gelişmesiyle pelvik sarkomlarda ekstremitte koruyucu cerrahi mümkün olmaktadır.

Yapılacak cerrahi; pelvik defektin etiyolojisine, pelvisin anatomisine, kullanılacak rekonstrüksiyon tekniğine, hastanın fizyolojik durumuna ve beklenen sağ kalıma göre değişebilir. Pelvik rezeksiyon ve rekonstrüksiyonun morbiditesi çok yüksektir ve sadece yeterli teknik, fiziksel ekipmanın ve ayrıca tecrübeli bir onkolojik multidisipliner yaklaşım sağlayabilecek ekibin varlığında yapılmalıdır.

Literatürde pelvik rezeksiyonlar sonrası çeşitli rekonstrüksiyon yöntemleri tanımlanmıştır. Bunlar; sarsak kalça (flail hip), sakral transpozisyon, iliofemoral ve iskiyfemoral artrodez ve psödoartroz, masif implantlar (pelvik allogreft ya da allogreft prostetik kompozit, otoklave ya da irradiye otogreft, pelvik protez, eğer tipi protez) dır.

Eksternal hemipelvektomi ile kıyaslandığında hasta kabullenimi ve fonksiyonel sonuçlar açısından endikasyonu olan vakalarda günümüzde daha çok hastaya uygun bir rekonstrüksiyon ile ekstremitte koruyucu cerrahi cerrah ve hasta tarafından tercih edilmektedir.

Bu çalışmada Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 2010-2014 yılları arasında pelvik rezeksiyonla cerrahi olarak tedavi ettiğimiz 18 pelvik tümörlü hastada internal hemipelvektomi sonrası masif fresh frozen allogreftle rekonstrüksiyon yaptığımız hastalarda cerrahi sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Tarihçe

Sarkomlar ilk olarak 1804 yılında John Abernethy tarafından tanımlanarak makroskopik olarak sınıflandırıldı [1, 2]. Kemik tümörlerinin ilk histolojik sınıflandırması ise 1867’de Rudolf Virchow tarafından yapıldı [1, 3]. Malign kemik tümörlerinde lokal eksizyon sonrası mortalitenin kabul edilemeyecek kadar yüksek olması nedeni ile amputasyon 1870’li yıllardan 20. yüzyıl ortalarına kadar standart tedavi yöntemi olarak uygulandı [1].

1972 yılında Cortes ve ark. tarafından yeni bir kemoteropatik ajan olan adriamisininin metastatik osteosarkomlar üzerinde etkili olduğunu gösterilmesi ile yeni bir dönem başladı [4, 5]. 1970’lerde bilgisayarlı tomografinin kullanılmaya başlanması, 1980’li yıllarda manyetik rezonans görüntülemesinin geliştirilmesi ile operasyon öncesi cerrahi planlamanın santimetreden milimetre düzeylerine kadar inmesini sağladı [1, 6]. 1980 başlarında neoadjuvan kemoterapi protokollerinin uygulanmaya başlaması ile operasyon öncesi primer lezyon üzerinde dramatik bir cevap elde edildi ve standart kemoterapi protokollerine eklendi [6-8]. O yıllarda tedavi edilen osteosarkom ve Ewing sarkom hastalarında lokal rekürrens oranları %18’e kadar düştü ve 5 yıllık sağ kalım %65-70’lere kadar ulaştı. Bu gelişmeler ışığında ekstremitte koruyucu cerrahi yaklaşımı tekrar önem kazandı [1].

Tümör rezeksiyonu sonrası oluşan geniş defektler için yapılan ilk rekonstrüksiyon uygulamalarında otojen greftler kullanıldı. 1912 yılında Bloodgood tarafından proksimal tibiadan dev hücreli tümör rezeksiyonu sonrası patella eklem yüzü ve tibia eklem yüzü rekonstrüksiyonu gerçekleştirildi [1, 9]. Aynı zamanlarda Lexer tümör defektlerinin rekonstrüksiyonunda allojenik greftlerin kullanımını tanımladı [1, 10]. Fakat yapılan çalışmaların uzun dönem sonuçlarında komplikasyonların yüksek olması, greft abzorpsiyonu ve eklem yüzlerinin uzun dönemde bozulması bu çabaları boşa çıkardı. 1970’li yıllarda mikroskopik cerrahinin gelişmesi ile otojen greftler vaskülarize greftler ile tekrar gündeme geldi. Vaskülarize greftlerin hipertrofiye olabilmesi ve kemoterapi tedavisine direnci, tümör rekonstrüksiyonunda tercih edilmelerini sağladı [1].

Rekonstrüksiyon cerrahisindeki önemli gelişmelerden biri de protezlerin kullanılmaya başlaması olmuştur. 1940 yılında Moore ve Bohlman tarafından proksimal femurdaki dev hücreli tümör rezeksiyonu protez ile rekonstrükte edildi [1, 11]. 1970'li yıllarda malign kemik tümörlerinin tedavileri sonrası 5 yıllık sağ kalımların artması nedeni ile implant dizaynlarında gelişmeler başladı. Modüler implantların geliştirilmesi ile 1980'li yıllarda artık ekstremit koruyucu cerrahilerin birçoğu biyolojik yöntemler yerine endoprotezik rekonstrüksiyonlar ile yapılabile hale geldi [1].

Enneking'in mezenkimal tümörlerin doğal seyrini içeren çalışması, onkolojik cerrahların tümör davranışını ve doğal bariyerleri anlamalarını sağladı. Enneking ve ark. tarafından benign ve malign tümörler için cerrahi sınırları tanımlayan evreleme sistemi bugün hala kullanılmaktadır [12, 13].

Günümüzde ekstremit koruyucu cerrahide allogreftler, endoprotezik rekonstrüksiyonlar, allogreft endoprotez kompozitleri, artrodezler, otojen vaskülarize greftleme, distraksiyon osteogenezisi ve rotasyon plastisi gibi yöntemler kullanılmaktadır [14, 15].

2.2. Pelvis Tümörlerine Yaklaşım

Pelvisin kompleks anatomisinin getirdiği zorluklar ve genelde geç fark edilerek pelvik tümörlerin büyük boyutlara ulaşması, rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu güçleştirmekte ve lokal kontrolü sağlamak her zaman kolay olmamaktadır. 1970 lerden önce pelvisdeki kemik sarkomlarının çoğu hindquarter amputasyonla tedavi edilmekteydi [16]. Günümüzde; görüntüleme yöntemleri ve metalürjideki gelişmeler, yeni gelişen adjuvan tedaviler ve cerrahi teknikler sayesinde ekstremit koruyucu cerrahi ve rekonstrüksiyonlar, eksternal hemipelvektomi ve rezeksiyon artrodezlere alternatif olabilmektedir.

Pelvis tümörleri tüm malign kemik tümörlerinin %5 -10'unu oluşturmakla birlikte en sık görülenler kondrosarkom, ewing sarkom ve osteosarkomdur [17, 18]. Bu bölgedeki kemik sarkomlarının prognozu ve hastaların sağ kalımları ekstremit sarkomlarıyla kıyaslandığında daha kötüdür [19-22].

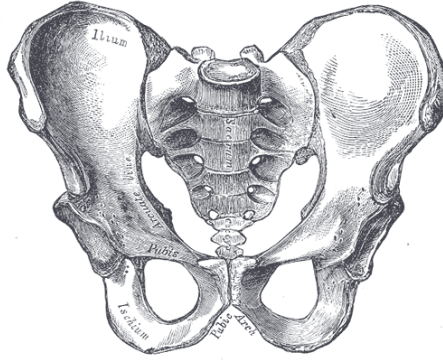
2.3. Sakropelvik Anatomi

Pelvik halka posteriorda sakroiliak eklemler, anteriorda simfizis pubis aracılığı ile bir araya gelen iki innominat kemik ve sakrum tarafından meydana gelmiştir. Innominat kemikler ilium, iskium ve pubisin tri-radiat kırkırdakta birleşmesi ile oluşmuştur ve lateral yüzeyinde asetabulum yer alır [23].

Pelvis Boşluğu: Kemik pelvisin içindeki boşluk sakrumun promontoryumu, pelvik kenar ve simfizis pubisin üst kısmında ikiye ayrılır.

Yalancı (False) Pelvis: Sakrum alası ve iliak fossa tarafından oluşturulan bu boşlukta alt abdominal organlar yer alır ve iliumun iç kısmının tamamı iliakus kası tarafından doldurulur.

Gerçek Pelvis: Pelvik kenarın altında kalan kısımdır. Pelvis boşluğunu çevreler. Lateral duvar pelvis, iskium ve iliumun küçük bir kısmı tarafından oluşturulur. Pubisi iskiumdan ayıran obturator delik bir membran ile doldurulmuştur ve içindeki boşluktan obturator damar ve sinir paketi pelvisten dışarı çıkar.



Şekil 1. Pelvisin Oluşumları

Pelvisin Kemikleri: Her bir os coxae üç kemikten oluşur: İlium (os ilium), pubis (os pubis), iskium (os ischii) (Şekil 7). Doğumda, bu kemikler acetabulumdaki kırkırdak ile birleşir; daha sonra 16-18 yaşlarında birleşerek tek bir kemiğe dönüşürler [24].

Os İlium: Hemipelvisi oluşturan en büyük kemiktir ve en üst pozisyonda bulunur [25]. Erekt pozisyonda vücut ağırlığını vertebralardan sakrum aracılığı ile alt

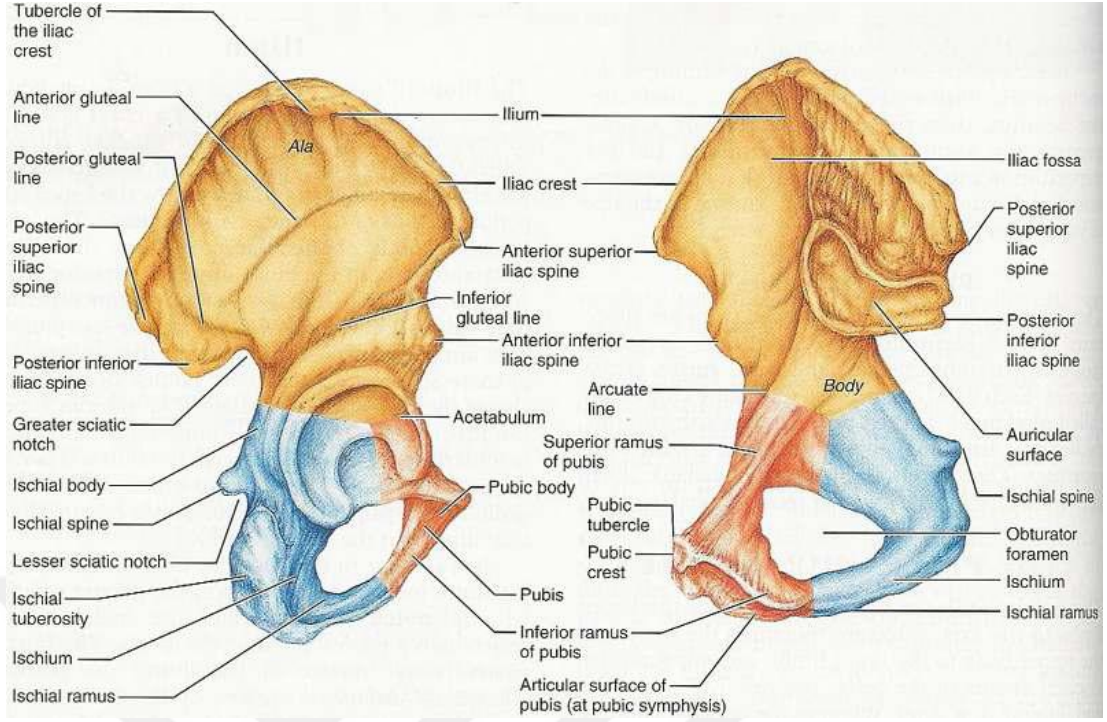
ekstremitelere ileten ana yapısal elemandır. Crista iliaca en çok palpe edilen kısımdır. Spina iliaca anterior superior dan spina iliaca posterior superiora doğru uzanır. Abdominal kasların yapışma yeridir. Spina iliaca anterior superiora sartorius kası ve inguinal ligament yapışır. Spina iliaca anterior inferiora da rektus femoris kasının direk ve yansıyan başları yapışır. İliumun eksternal yüzeyi de gluteal kasların (M.gluteus medius, minimus ve maksimus) yapışma yeridir. İliumun internal yüzeyi iliakus kası ile çevrilidir. Bu kas psoas kası ile medialde birleşerek iliopsoas kasını oluşturur.

Os İschii: Oturma pozisyonunda yükün iletildiği son noktadır. Asetabulumun 2/5'ini oluşturur. En üst kısmı siyatik çentiğin alt kenarını oluşturur ve burada ilium ile birleşir. Tuber ischiadicum distal kısmı hamstring kaslarının orijin noktasıdır. İskium ayrıca kalça ekleminin hareketinden sorumlu birçok kasın (M.superior ve inferior gemellus, M.obturator eksternus, M.quadratus femoris) orijin noktasını teşkil eder. M.adduktor magnus ve M.gracilis ise ramus inferior os pubis ve tuber os ischii'den kaynaklanır.

Os Pubis: İskium-pubis kolları beraber simfizis pubisi oluşturur. Üst pubis kolu lateralde iliumla birleşir, alt pubis kolu lateralde iskium ile birleşir.

Os Sacrum: Gövdenin yükünü alt ekstremitelere taşıyan geniş üçgen şeklindeki bu yapı iki innominat kemik arasındaki anahtar yapı taşı oluşturur (Şekil 6). Os sacrum ters dönmüş üçgen görünümünde olup beş sakral omurun birleşmesi ile oluşmuştur. Kemiğin dış yüzlerinin her birinde bulunan L şeklindeki eklem yüzü ilium ile eklemleşir. Eklem yüzünün arkasındaki geniş pürtüklü sahaya sakroiliak eklemi destekleyen bağlar tutunur.

Os Coccygis: Columna vertebralisin küçük son parçası koksiks, dört koksiks omurunun birleşmesi ile oluşur ve sakrum gibi ters dönmüş üçgen şeklindedir. Koksiksin tabanı yukarı doğrudur. Üst yüzündeki eklem yüzü sakrum ile eklemleşir. Her bir yandaki iki kornu koksiks yukarı uzanarak, sakrumdan benzer şekilde aşağı uzanan kornu sakrale ile eklemleşir veya kaynaşır. Bu uzantılar diğer omurlarda bulunan prosesus artikularis superior ve inferiorun modifiye halidir. Koksiks omurlarında arkus vertebrae bulunmaz, bundan dolayı vertebral kanalda bulunmaz.



Şekil 2. Pelvis kemik anatomisi (lateral ve medialden görünüm)

Pelvik Halkanın Sinirleri ve Arterleri

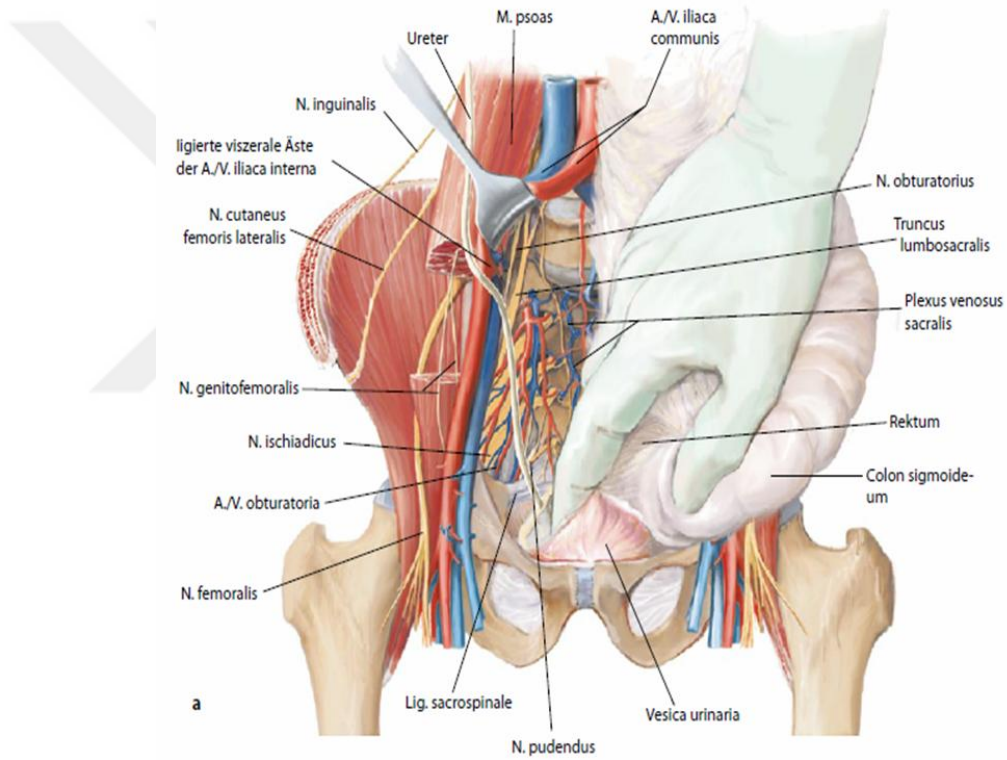
Lumbosakral Pleksus: L4 kökünün bir dalı beşinci lomber vertebranın transvers çıkıntısını çaprazlayarak sakrumu geçer ve L5 ile birleşerek bir kök oluşturur. Lumbosakral kök ve 1. sakral kök sakroiliak eklemin anteriorunda S2-3-4 ile birleşmek üzere döner.

Siyatik ve pudental sinirler ile superior ve inferior gluteal sinirleri de içeren pek çok kollateral dal verir. Siyatik sinir sakral pleksusun en geniş dalını oluşturur. Pelvisi piriformis kasının altından, büyük siyatik çentikten terk eder. Bu sinir pek çok travmada yaralanabilir. Özellikle posterior travmatik kalça çıkığı ile birlikte veya asetabulum kırıklarında hasar görebilir (Şekil 3).

Ana iliak arter, median sakral arter, superior hemoroidal arter, eksternal iliak arter, internal iliak arter, superior gluteal arter, inferior gluteal arter, iliolumbar arter, obturator arter, internal pudental arter (Şekil 3) başlıca önemli arteriyel yapılardır. Özellikle süperior gluteal arter büyük siyatik çentikten piriformis üzerinde çıkarak pelvisi terkeder ve gluteus medius ve minimusu besler. Superior dalı ise gluteus maksimusu besler. Pelvik cerrahi sırasında özellikle siyatik çentikten yapılacak

osteotomiler sırasında yaralanma ihtimali mevcuttur ve kalçanın ana abduktörlerinin beslenmesi bozulur.

Pelvis kadın ve erkek cinsiyette belirgin farklılıklar olmak üzere birçok visseral organı da içermektedir. Büyük pelviste kolon, ince bağırsaklar en büyük yeri işgal ederken küçük pelviste overler, uterus, rektum, ureter, mesane, vesicula seminalis, prostat, ductus deferens ve tuba uterina yer almaktadır. Bunlardan pelvik kemik sarkomları cerrahisinde en çok yaklaşılan ve tehlike altında olanlar pelvik rezeksiyonlarda ureter ve mesane sakrum rezeksiyonlarında rektumdur.

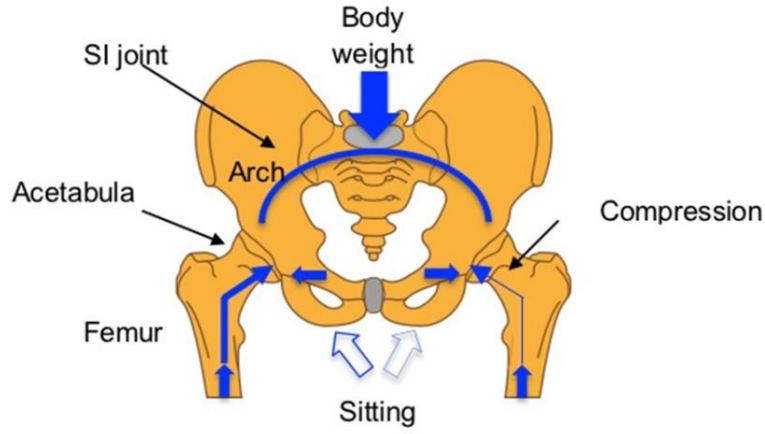


Şekil 3. Pelvik rezeksiyonlarda risk altında olan damar ve sinir yapılar

2.4. Sakropelvik Biyomekanik

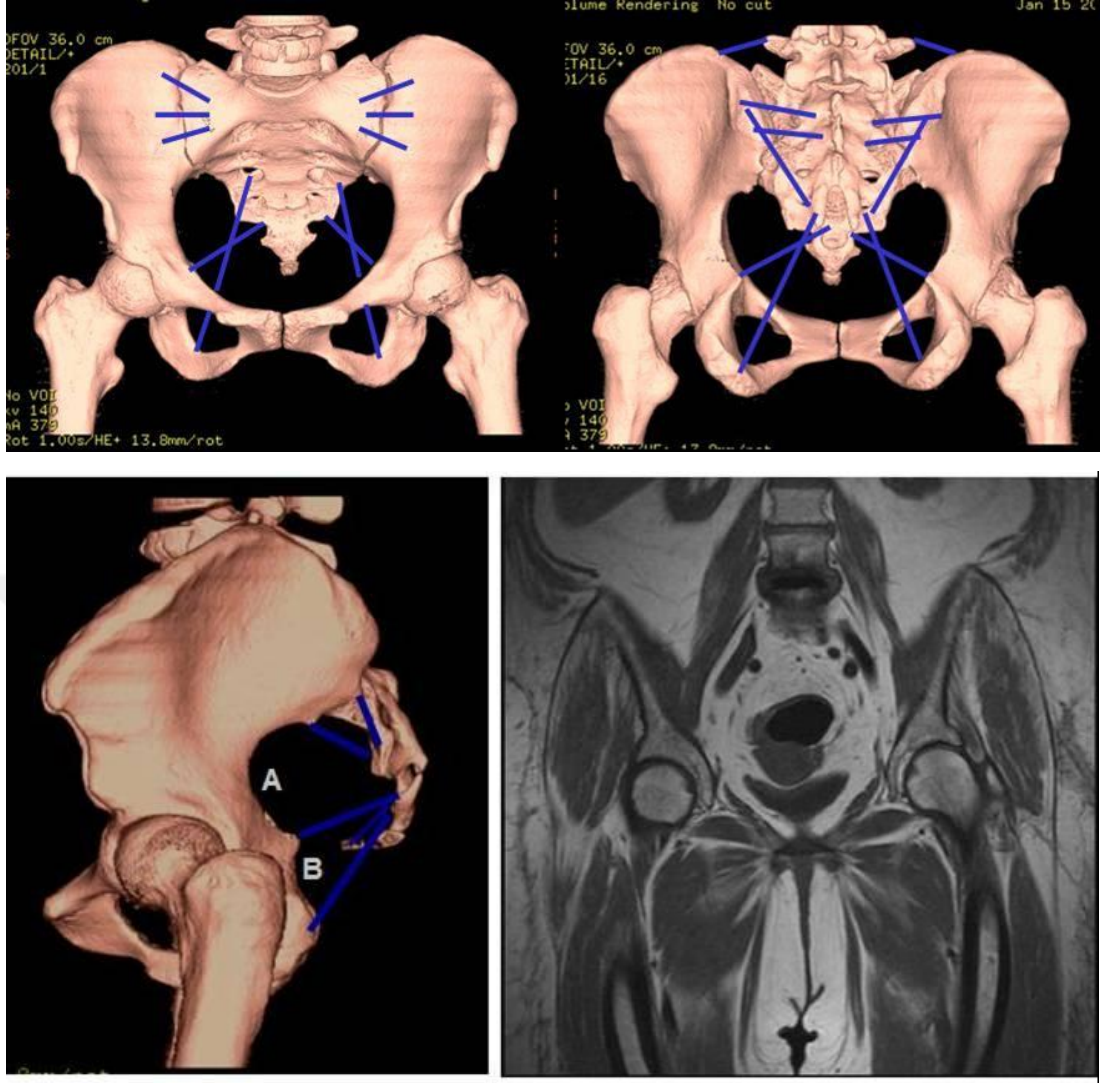
Pelvik halka 2 adet kalça eklemi içermektedir. Kalça eklemleri birbirlerine önden simfisis pubis arkadan sakroiliak eklemler ve sakrum ile bağlanarak pelvik halkayı meydana getirir. Pelvis gövdeden gelen aksiyel yüklenmeleri alt

ekstremitelere iletir ve bu nedenle çok az hareketi olan fakat çok stabil bir yapısı mevcuttur.



Şekil 4. Gövdeden gelen aksiyel yükün oturur ve ayakta durur pozisyonda alt ekstremiteye aktarımı

Pelvik halkanın anterior kısmı, pelvik stabilite açısından önemsizken posterior kısmı önemlidir. Anterior yapılar, yük verme sırasında halkanın kollapsına engel olur. Ancak posterior yapılar sağlamken konjenital ya da travmatik anterior yapıların kaybı pelvik stabiliteye çok az etki yapar. Pelvik stabilite sağlam sakroiliak komplekse bağlıdır. Karmaşık posterior kompleks vücut ağırlığını, vertebral kolondan alt ekstremiteye ileten ana biyomekanik yapıdır. Bu yapılar olmadan sakrum anteriora, innominate kemikler posteriora deplase olacaktır. Pelvisin posterior tansiyon bandı posterior ligamentöz yapılar tarafından oluşturulmaktadır. Pelvik halkanın posterior kısmının superior bölümü, posterior sakroiliak ligamentlerce inferior kısmı, sakrospinöz ve sakrotüberez ligamentlerce stabilize edilmiştir. Pelvisin ileri derecede instabilitelerinde, bu ligamentlerin yırtılmış olması beklenmelidir. Sakrospinöz ligament eksternal rotasyon kuvvetlerine, sakrotüberez ligament vertikal gelen yüklere karşı direnç sağlar ve birbiriyle 90 dereceliklik açı yapacak biçimde yerleşmişlerdir.



Şekil 5. Pelvis stabiliteyi sağlayan anterior ve posterior sakroiliak ligamanlar, sakrotübero ve sakroiliak ligamentöz kompleksin şematik çizimi

Pelvik stabilite kavramı: Kemik pelvis güçlü ligamentöz yapıları ile stabil bir anatomik yapı olarak düşünülebilir. Sakroiliak eklemler ve simfisis pubiste, yürüme sırasında hafif rotasyonel hareketler oluşur. Stabil pelvis normal fizyolojik yüklenmelere anormal bir deformasyon olmadan dayanabilen bir yapıdır. Gebelik sırasında fizyolojik bir instabilite ortaya çıkar. Hormonlar tarafından ligamentler gevşetilir. Bu durum pelvik halkanın eksternal rotasyonuna izin verir. Genişleyen yapılar; simfisis pubis, anterior sakroiliak ve sakrospinöz ligamentlerdir. Sakroiliak eklemin major posterior kısmı sağlam kalır. Relaksin hormonlarının etkisi geçince pelvik halka normale döner. Yapılan deneysel çalışmalarda simfisis pubis kesildiği

zaman 2.5 cm' ye kadar açılma olur. Eksternal rotasyon kuvveti arttığı zaman sakrospinöz ligamentlerin karşı koyması ile daha fazla rotasyon olmaz. Sakrospinöz ligamentler ve anterior sakroiliak ligamentler kesilir, eksternal rotasyon kuvveti sürerse pelvis bir kitap gibi açılır. Posterior ligamentöz kompleks sağlam kaldığı için vertikal planda deplasman olmaz. Sakrotüberöz ligament ve sakroiliak ligamentöz kompleks kesilirse, hemipelvis tümü ile instabil olur. Rotasyonel deplasmanla birlikte, vertikal planda da deplasman olur. Travmatik instabiliteler uygulanan kuvvetin yönüne bağlıdır.

Pelvik rezeksiyonlar ise başlı başına pelvik instabilite nedenidir. Gerek anterior ve posterior sakroiliak bağların rezeksiyonu gerekse stabilitenin dengelenmesini sağlayan kas kuvvetlerinin kaybı pelvik instabilite nedenleri arasında sayılabilir. Pelvik rezeksiyonlar sonrasında olabildiğince anatomik bir rekonstrüksiyon yapılması pelvik stabilitesinin en önemli basamağıdır. En iyi fonksiyonel sonuçlar gerçeğe en yakın anatomik rekonstrüksiyon ile sağlanabilir. Örneğin periasetabular rezeksiyonlar sonrası yapılacak iliofemoral ya da iskiöfemoral artrodezler kalça eklem hareketini tamamen ortadan kaldırarak alt ekstremitte fonksiyonlarını önemli ölçüde kısıtlar. Ayrıca alt ekstremitede kısalığın da getireceği lateral pelvik tiltler ve kompensatuar lomber ve servikal eğrilikler hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Teze donmuş allogreftle yapılan pelvik rekonstrüksiyonlar kalça eklem artroplastisi ile kombine edildiğinde pelvis ve kalça dinamiği ve kinematiği açısından en olumlu sonuçlarla karşılaşılması beklenir fakat bu yöntemin de kendine has yüksek komplikasyonları mevcuttur.

2.5. Pelviste Sık Görülen Kemik Tümörleri

2.5.1. Osteosarkom

Primer malign kemik tümörleri içerisinde multipl miyelomdan sonra en sık görülen ikinci kemik tümörüdür. Primer kemik tümörlerinin %20'sini oluşturur. İnsidansı 1/1.000.000'dur. Karakteristik olarak immatür kemik matriksi veya tümör osteoidi yapımı ayırt edici özelliğidir. Primer yüksek dereceli (gradlı) intra-medüller osteosarkom (konvansiyonel) en sık 30 yaş altında görülürken parosteal osteosarkom 30'lu ve 40'lı yaşlarda görülür. Kırk yaşın üzerinde görülen sekonder osteosarkomlar

genellikle radyasyon maruziyeti veya Paget hastalığı gibi altta yatan sebeplerle ilişkilidir. Konvansiyonel osteosarkomun erkeklerde görülme sıklığı biraz daha fazla iken parosteal osteosarkom kadınlarda daha sık rastlanır.

Osteosarkomun etiyolojisi tam olarak bilinmemektedir. Daha önce alınmış radyasyon tedavisi osteosarkom oluşumunda risk faktörü olarak bilinmektedir. Herediter retinablastoma, Rothmund-Thomson sendromu, Li-Fraumeni sendromu, Boolm sendromu ve Wermer sendromu gibi bazı genetik hastalıklarla ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Bazı benign kemik lezyonlarının malign transformasyonuna bağlı olarak sekonder osteosarkom gelişebilir (Paget hastalığı, osteonekroz, fibröz displazi, kronik enfeksiyon).

Konvansiyonel osteojenik osteosarkom %80-90 oranında uzun kemiklerin metafizer bölgesinden kaynaklanır ve en sık distal femur, proksimal tibia ve proksimal humerusta görülür. Pelviste görülme sıklığı %10'a yakındır [26-28]. Ekstremitelerde en sık başvuru şikayeti ağrı ve eşlik eden şişlikken pelviste tanı anına kadar spesifik bir şikayet çoğu zaman bulunmamakta ve hastalar genellikle büyümüş kitlelerle başvurmaktadır.

2.5.2. Kondrosarkom

Kondrosarkom en sık görülen malign kıkırdak tümörüdür. Multipl miylelom ve osteosarkomu takiben 3. en sık malign kemik tümörüdür. Histolojik derecesine, primer veya sekonder olmasına ve periferik veya santral lokalizasyonuna göre alt gruplara ayrılır. Cerrahi planlama ve prognoz açısından en önemli sınıflandırma histolojik derecedir. Histolojik olarak üç adet nadir görülen varyantı mevcuttur (berrak hücreli, mezenkimal ve dediferansiye kondrosarkom).

Primer kondrosarkomun aksine sekonder kondrosarkom, enkondrom, osteokondrom, kondroblastom, kondromiksofibrom, periosteal kondrom ve sinovyal kondromatozis gibi önceden var olan kondroid lezyonlardan gelişir. Santral kondrosarkom medüller kanaldan gelişirken, periferik kondrosarkom kemik yüzeyinde oluşur. Primer kondrosarkom genellikle santral yerleşimli iken, periferik kondrosarkom santral veya periferik olabilir.

Kondrosarkomlar, osteokartilajenöz egzositozların %1'inin azında oluşurlar. Sekonder kondrosarkomlar genellikle düşük derecelidir ve yavaş büyürler. Metastaz oranı multipl herediter egzositozlu hastalarda gelişen kondrosarkomlarda %1 ile %10 oranında değişirken, soliter egzositozdan gelişen kondrosarkomlarda metastaz nadirdir [29].

Konvansiyonel kondrosarkomlar (medüller-santral) tüm kondrosarkomların %90'ını oluşturur. Genellikle 40-60 yaşları arasında görülür. Daha çok pelvis, proksimal femur, proksimal humerus, ve kostaları tutar. En sık başvuru şikayeti ağrıdır. Bunun dışında anatomik lokalizasyonuna göre basıya bağlı birçok semptoma sebep olabilir.

Kondrosarkom histolojik olarak düşük (I), orta (II) ve yüksek (III) olarak derecelendirilir. Radyolojik görüntüsü histolojik derecesiyle orantılı olarak osteolitik görünümünden, güve yeniği görüntüsüne kadar değişiklik gösterir. Düşük dereceli lezyonların benign lezyonlardan radyolojik ayrımı zordur. Yüksek dereceli kondrosarkomlarda kondrojenik kalsifikasyonlar gözlenir. Medüller kondrosarkom, kortikal destrüksiyona sebep olabilen ve yumuşak dokulara uzanım gösteren ekspansil karakterdedir. Makroskopik olarak beyaz gri renkte kıkırdak dokusu ve kalsifiye alanlar içerir.

Düşük ve orta-dereceli kondrosarkomlar kemoterapi ve radyoterapiye dirençlidir. Yüksek-dereceli kondrosarkomların kemoterapiye cevabı ise hala tartışmalıdır. Düşük-dereceli kondrosarkomlar intralezyonel rezeksiyon ile tedavi edilebilirken orta ve yüksek-derecelilere ise geniş rezeksiyon uygulanır.

Berrak hücreli kondrosarkom, nadir görülen bir kondrosarkom varyantıdır. Kemik matüritesinin tamamlanması sonrası uzun kemiklerin epifizlerinden gelişir. Kondroblastom ile benzer anatomik dağılıma sahiptir ve histopatolojik ayrımı gerekir. Prognozu orta dereceli kondrosarkomlara benzer.

Mezenkimal kondrosarkom, %70 oranda kemikten, %30 oranda yumuşak dokudan köken alan nadir bir formdur. Tümör immatür kıkırdak matriksi ve primitif mezenkimal hücreler içerir. Mezenkimal komponenti nedeni ile Ewing sarkomu, lenfoma ve hemanjioperisitom ile karışabilir. En sık maksilla, mandibula, vertebra ve kostalarda görülür.

Dediferansiye kondrosarkom, benign veya düşük-dereceli bir malign lezyonun malign transformasyonu sonrası oluşur. Radyolojik, histolojik ve klinik olarak agresif bir seyre ve kötü bir prognoza sahiptir. Beş yıllık sağ kalım oranı %10 ile %15 arasındadır. Genellikle ablatif cerrahi veya radyoterapi gibi palyatif tedavi uygulanır.

Metastaz ve sağ kalım oranları tümörün histolojik derecesine bağlıdır [30, 31]. Histolojik derecesi I olan lezyonlara sahip hastaların uzak metastaz ve 5 yıllık sağ kalım oranları %94 iken histolojik derecesi III olan hastalarda bu oran %44'tür. Uygun olmayan cerrahi ve tümör boyutunun 10 cm'nin üzerinde olması rekürrens oranları üzerinde olumsuz etki yaratır. Ekstra-kompartmantal yayılımın da, sağ kalım oranları üzerinde bağımsız bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir [31].

2.5.3. Ewing Sarkom

Ewing sarkomu küçük mavi hücreli nöroektodermal bir tümördür. En sık görüldüğü yaş aralığı 10-25 olup 2:1 oranında erkeklerde daha sık görülür. Vakaların %90'ında 11;22 kromozom translokasyonu mevcuttur. Tüm popülasyondaki en sık görülen 3. primer malign kemik tümörü iken, çocuklarda görülen en sık 2. primer malign kemik tümörüdür. Daha çok uzun kemiklerin diafizer bölgelerini (femur %27, tibia ve fibula %17) ve yassı kemikleri (pelvis %18) tutar. Genellikle yumuşak doku komponenti mevcuttur.

Radyolojik olarak Ewing sarkomu kötü sınırlı, permeatif veya güve yeniği görüntüsü veren intramedüller destrüktif bir lezyondur. Genellikle çoklu paralel katlar oluşturan yaygın, irregüler, “soğan kabuğu görünümü” adı verilen periost reaksiyonu oluşturur. Vakaların büyük çoğunluğunda tümör korteksi geçerek yumuşak doku komponenti oluşturur.

Makroskopik incelemede gri, beyaz renkte olan bu tümörün içerisinde nekroz ve kanama odakları ile kist oluşumları görülür. Histolojik olarak küçük yuvarlak hücreler, intertrabeküler alanları doldururlar. Solid ve yoğun bir şekilde, tabakalar ve adalar halinde çevrelenmiş olarak büyürler. Yüksek mitoz aktivitesi olan uniform hücrelerdir. Ewing sarkomu ve primitif nöroektodermal tümörler hücre yüzeylerinde MIC2 geni tarafından kodlanan bir glikoprotein olan p30/32 MIC2 antijeni üretirler.

Bu protein Ewing sarkomu ve primitif nöroektodermal tümörleri lenfoma ve emroyonal hücreli rabdomyosarkomdan ayırmada kullanılır. Ewing sarkomu için %95 spesifiteye sahiptir. Aynı translokasyonlarında görüldüğü her iki tümörde benzer kemoterapik ajanlara duyarlıdır.

Modern kemoterapi ajanlarının 1970'li yıllarda klinik uygulamalara geçmesi ve multimodal tedavi yöntemleri ile Ewing sarkomunda uzun dönem sağ kalım oranları %5-%10 seviyelerinden %70'lere kadar ulaşmıştır [32-34]. Sağ kalım oranları yaş ile ters orantılıdır. On yaş altı çocuklarda uzun dönem sağ kalım oranları %70 iken, 16 yaş üstü çocuklar ve adolesanlarda %46'dır. Ewing sarkomun klasik tedavisi neoadjuvan kemoterapi, radyoterapi, cerrahi rezeksiyon ve adjuvan kemoterapidir. Primer tümörün tam olarak çıkarılamadığı anatomik bölgelerde veya hasta için kabul edilemeyen fonksiyon kaybının yaşanacağı durumlarda cerrahi yerine radyoterapi kullanılabilir. Fakat yapılan çalışmalarla primer tümörün cerrahi olarak çıkarılan hastalarda, cerrahi yapılmayıp radyoterapi uygulanan hastalara göre sağ kalımın daha iyi olduğu gösterilmiştir [35, 36].

Prognozu etkileyen önemli faktörler lezyonun yeri, boyutları ve neoadjuvan kemoterapiye yanıtıdır. Vücudun distal bölgeleri ve kostalardaki lezyonlar pelvis gibi santral lokalizasyonlara göre daha iyi bir prognoza sahiptir. Başlangıçtaki tümör boyutlarının 8-10 cm'den büyük olması ve neoadjuvan kemoterapi cevabının kötü olması prognozu negatif yönde etkileyen faktörlerdir.

2.5.4. Diğer Tümörler

2.5.4.1 Kemiğin Dev Hücreli Tümörü

Kemiğin dev hücreli tümörü, düşük metastaz potansiyeli olan, lokal agresif bir tümördür. Kadınlarda erkeklere göre biraz daha fazla ve 30'lu yaşlarda görülür [37]. En sık tutulum yaptığı anatomik bölgeler sırasıyla femur kondilleri, tibial plato, proksimal humerus ve distal radiustur. Tümörün metafiz ve epifiz sınırından kaynaklandığı düşünülmektedir. Olguların %3 kadarının başlangıçta primer olarak malign karakter taşıdığı veya iyonize radyasyon ya da tekrarlayan rekürrensler sonrası malign transformasyona uğradığı düşünülmektedir.

DHT'ler matriks oluşturmayan, eksantrik, litik lezyonlardır. Konak kemik ve tümör arasında iyi sınırlar ve keskin bir geçiş alanı mevcuttur. Patolojik kırık gelişmediği sürece periosteal elevasyon nadirdir. Ekspanse ve incelmış korteks veya korteksi aşarak yumuşak dokulara yayılım görülebilir.

Histolojik olarak poligonal veya iğsi, merkezde yuvarlak çekirdekleri olan stromal hücreler ve stromaya dağılmış osteoklast benzeri dev hücrelerden oluşur. Stroma hücreleri tarafından bir miktar osteoid matriks üretimi olabilir fakat kondroid matriks üretilmez. Patolojik kırık, kanama veya önceki geçirilmiş operasyonlar histolojik olarak primer kemik sarkomları ile karışmasına neden olabilir.

Tedavide küretaj, küretaja ilave olarak sitotoksik (fenol, ZnCl, alkol, H₂O₂ veya karbolik asit) veya fiziksel (polimetilmetakrilat, kryoterapi) ajanlar kullanılır. Mükerrer nükslerle seyreden olgularda en-blok rezeksiyonlar uygulanabilir. Adjuvan tedavi olsun ya da olmasın basit küretaj yapılan vakalarda rekürrens oranı %57'ye kadar ulaşır. Küretaj, yüksek devirli turlama ve adjuvan olarak kriyoterapi (sıvı nitrojen) ile primer olarak tedavi edilen vakalarda rekürrens oranı %3'ten azdır.

2.5.4.2 Metastazlar

En sık görülen malign kemik tümörüdür. Primer malign kemik tümörlerinden daha sık görülür. En sık metastaza uğrayan organlar akciğer, karaciğer ve kemiktir. İlerlemiş meme ve prostat kanserlerinde %70'e varan oranlarda, akciğer, kolon, mide, mesane, uterus, rektum, tiroid ve böbrek kanserlerinde ise %15 ile %30 oran arasında kemik metastazları görülebilir.

Kemik metastazları litik, sklerotik veya karışık tipte olabilir. Litik metastazlar şiddetli ağrıya, patolojik kırıklara, hayatı tehdit edici seviyelerde hiperkalsemiye, spinal kord kompresyonuna veya diğer sinir basılarına bağlı semptomlara neden olabilir. Sklerotik metastazlar da ağrı ve osteoblastların kötü kalitedeki kemik üretimine bağlı patolojik kırıklar oluşturabilir. Blastik ve sklerotik lezyonlar prostat kanseri metastazları ile oluşurken, destrüktif ve ekspanzil lezyonlar meme, böbrek ve tiroid kanserleri ile oluşur.

Kemik metastazlarının büyük bir kısmı aksial iskelet sistemine olur. Özellikle vertebra, pelvis ve kosta tutulumu sık görülmekle birlikte tüm kemiklere metastaz olabilir.

Kemik sintigrafileri çoklu kemik metastazlarının tanısında önemlidir. Günümüzde pozitron emisyon tomografisi (PET) de metastatik kemik hastalıklarının tanısında giderek artan oranda kullanılmaktadır.

2.6. Preoperatif Değerlendirme

Başvuru anında pelvik kitleler, appendiküler bölgede oluşan tümörlerden daha büyüktürler, ayrıca zengin vasküler pleksusu invaze ederler ve rekürrens veya metastaz riskleri mevcuttur. Geniş ekspoşurlar negatif cerrahi sınır için şarttır. Rezeksiyonlarda kemik ve yumuşak doku kaybı yaygındır. Nörolojik, vasküler ve ürolojik hasarlar nadir değildir ve masif kan kaybı ve uzamış cerrahi süresi yüksek enfeksiyon riskiyle ilişkilidir [38-40]. Pelvis ve proksimal femur rekonstrüksiyon hataları kısa ya da atıl bir alt ekstremiteye neden olabilir ve fonksiyonu azaltır.

Belirgin kemik hasarı olmayan düşük gradeli tümörler için rekonstrüktif seçenekler rezeke hemipelvik parçanın otoklavlandıktan sonra hasarlı bölgeye geri konması [41, 42], allogreft ve allogreft metal bileşimli rekonstrüksiyon, metal cihazlar ve iskiöfemoral ve iliofemoral artrodezi içerir. Her prosedür avantaj ve dezavantaja sahiptir; ve tüm cerrahi hasarı onarabilecek tek bir yöntem yoktur. Rezeksiyon sonrası oluşan defektin rekonstrüksiyonu, hastanın fonksiyonel ihtiyaçları ve beklenen sağ kalım süresi göz önüne alınarak planlanmalıdır.

2.6.1. Hikaye

Hastalığın lokal ve uzak yayılımının belirlemede doğru bir evreleme gereklidir. Bunun için dikkatli bir hikaye ve fiziksel muayene şarttır. Hastalar çoğunlukla haftalar veya aylar boyunca devam eden ve genellikle kalça, basen ve alt bel bölgesine yansıyan ağrıdan şikayetçidirler. Ağrının tipi sinsice ortaya çıkan ve belli bir zaman içerisinde artıp azalarak sonunda şiddeti ve süresi artan cinstedir. Gece ağrısı da zamanla artmaktadır. Lumbosakral pleksusa komşu büyük kitleler veya

siyatik notch'a yakın tümörler siyatik sinir boyunca radiküler semptomlara sebep olurken, iliopsoas kası içindeki kitleler femoral ve lateral femoral kutanöz sinirin kompresyonuna bağlı olarak diz ekstansiyonunda zayıflık ve lateral uylukta hissizliğe sebep olurlar. Rektuma komşu veya kompresyon yapan kitleler konstipasyona sebep olabilirler. Üreteral obstrüksiyona bağlı hidronefroz görülebilmeye rağmen üriner semptomlar çok sık değildir. Mesane boynuna yakın ön yerleşimli tümörlerde idrar sıkışıklık veya frekansında artma görülebilir. Bünyesel semptomlar çok az olmakla birlikte Ewing sarkom, periferik nöroektodermal tümör, lenfoma gibi küçük yuvarlak mavi hücreli tümörlerde veya tanı anında diffüz metastatik hastalıklarda görülebilir. Bu hastalar enfeksiyon tanısıyla karışmaya sebep olabilecek ateş, terleme ve titreme gibi semptomlar gösterebilir.

Özellikle malignensi hikayesi olan radyoterapi ve alkileyici ajan alan hastalarda eski medikal hikaye önem taşımaktadır. Kadınlarda sistemik değerlendirmede doğum kontrol hapı kullanımı da dahil tam bir jinekolojik hikaye alınmalıdır.

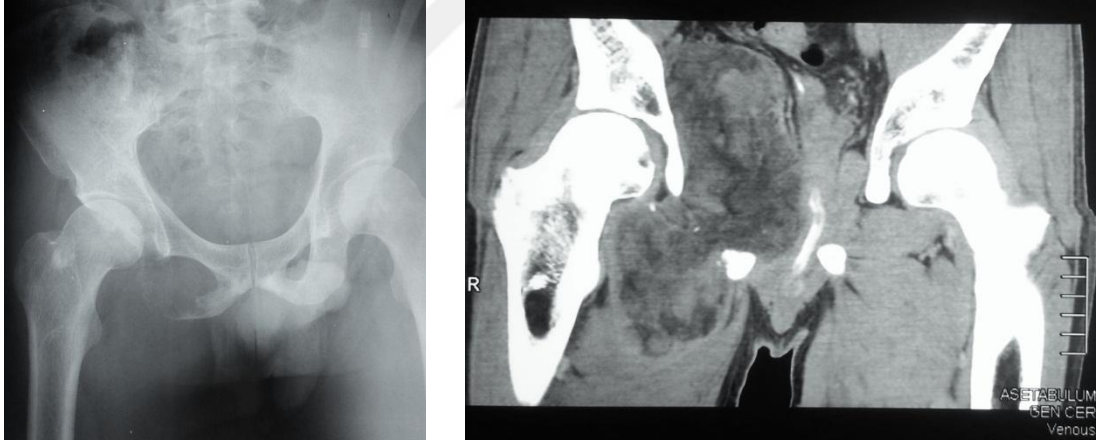
2.6.2. Fizik Muayene

Fizik muayenede kitle pelvik duvar boyunca veya tümör siyatik notch veya iliak kanattan gluteal kaslara doğru uzanıyorsa basen seviyesinde palpe edilebilir. Bu hastalarda komple bir nörolojik muayene yapılmalıdır. Siyatik siniri tutan veya yakın tümörlerde sinir kökü gerilim bulguları düz bacak germe manevrasıyla ortaya çıkarılabilir. Duyu veya motor defisit varlığı ayak bölgesinin muayenesiyle anlaşılabilir. Büyük iliopsoas kitleleri olan hastalarda femoral sinir basısına bağlı olarak gizli ve derin bir quadriceps güçsüzlüğü olabilir. Şüpheli pelvik kitlesi olan hastalarda rektal muayene de fizik değerlendirmenin rutini olmalıdır. Çünkü rektal duvara komşu kitleler palpe edilebilir aynı şekilde kadın hastalar için vajinal muayene de yapılmalıdır.

2.6.3. Görüntüleme

Pelvik sarkomlu hastalarda standart anteroposterior ve oblik radyografiler en önemli ilk basamak görüntüleme yöntemleridir. Bu grafileri yorumlamak zor olmakla beraber birçok agresif ve malign primer ve sekonder kemik tümörü ilk bakışta gözden kaçabilir. Ağrı kalça ve omurgaya yansıdığından dolayı genellikle ilk lumbosakral omurga grafileri çekilir ve normal olarak yorumlanır. Çünkü pelvik radyografilerdeki bulgular başlangıçta belirsizdir ve gözden kaçırılabilir. Bu nedenle BT veya MR gibi aksiyel görüntülemeler pelvik kitlelerden şüphelenilen tüm hastalara yapılmalıdır.

MR lezyonun multiple planlarda gösterebilmesi, mükemmel bir uzaysal oryantasyon sağlaması ve intraosseöz ve ekstraosseöz tümör yayılımını göstermesi ve aynı zamanda kitlenin normal dokularla ilişkisini ortaya koyması açısından tomografiye üstündür.



Şekil 6. Hastalarımızdan direk grafisinde sadece sağ iskiümde destrüksiyon gösteren pleomormik sarkomlu vakanın BT sinde dev yumuşak doku komponenti dikkati çekmektedir.

BT tümör matriks üretiminin tipi ve miktarını göstermede ve kemik destrüksiyonunun derecesini göstermede en iyi görüntüleme yöntemidir. Toraks BT tüm malign hastalarda en sık metastaz bölgesi akciğer olduğu için şarttır. Tc 99m kemik sintigrafisi muhtemel kemik metastazlarının dışlanması önemlidir. Talyum

201 taramaları neoadjuvan kemoterapi alan hastalarda kemoterapiye cevabın değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

2.6.4. Biyopsi

Kesin tanının konması için biyopsi şarttır. Genellikle BT kılavuzluğunda küçük bir tru-cut iğnesiyle yapılır. Biyopsiyi muskuloskeletal radyolog ve patoloğa beraber cerrahın planlanması hataların azalmasını sağlar ve ekstremitte kurtarma ve sağ kalım üzerinde etkilidir [43]. Buna ek olarak doku elde etme ve yapılacak olan rutin ve özel çalışmalar için saklama koşulları açısından şartlar optimize edilmiş olur.

Açık biyopsiler sonradan yapılacak cerrahi insizyonun çizgisinde olmalı ve operasyon spesmeniyle birlikte elips şeklinde çıkarılmalıdır. Biyopsi iliak krestin hemen üzerinden yapılmalı ve çevre dokular kirletilmeden tek bir kompartman veya kas grubu içinden geçilmelidir. Hematom oluşumunu engellemek için ciddi hemostaz yapılmalı ve direnler insizyon çizgisinin hemen bittiği uçtan çıkmalıdır. Aynı şekilde dren çıkış yerleri de rezeksiyona dahil edilmelidir. Bütün vakalarda kesin tanı için yeterli doku alınıp alınmadığını kontrol etmek üzere frozen section yapılmalıdır. Definitif cerrahi rezeksiyon patolojik tanı kesinleşene ve rekonstrüksiyon için gerekli greft ve metal kompozitler temin edilene kadar ertelenmelidir.

2.6.5. Adjuvan Tedaviler

Adjuvan kemoterapi için tümörün tipine ve grade'ine göre karar verilmelidir. Genellikle yüksek dereceli tümörler hastanın medikal durumu iyi ve ilaç toksisitesini tolere edebilecek gibiyse neoadjuvan kemoterapi alırlar. High grade sarkomlar için kemoembolizasyon da kullanılabilir fakat sistemik kemoterapiden daha etkili olamamakla birlikte daha yüksek morbiditeye sahiptir. Yüksek vaskülariteye sahip tümörler intraoperatif kan kaybını azaltmak amacıyla preoperatif embolize edilmelidir. Aynı zamanda arteriogram yapılması rezeksiyon için yararlı bir vasküler yol haritasıdır.

Eksternal beam radyoterapi ve intraoperatif radyoterapi, yumuşak doku sarkomlu hastalarda veya rezeksiyon sonrası yakın cerrahi sınır elde edilen tümörlerde kullanılır.

Kemoterapi ve radyoterapi kullanımı allogreftle rekonstrüksiyon yapılan hastalarda greft bileşke noktalarında iyileşmeyi etkilediğine dair literatürde tam bir fikir birliği yoktur.

2.6.6. Preoperatif Prosedürler

Üretere yakın büyük tümörler için rezeksiyon sırasında üreteri koruyabilmek için preop stent yerleştirilmelidir. Aynı zamanda üreterle kitlenin ilişkisini anlamak için retrograd kontrastlı çalışma yapılabilir. Üreter, mesane ve üretrası ciddi risk altında olan hastalar için üroloji konsültasyonu yapılmalıdır. Pelvik rezeksiyon yapılacak tüm hastalara mutlaka foley mesane katateri yerleştirilmelidir.

Kitlenin büyüklüğüne ve lokalizasyonuna göre büyük defektlerde yumuşak doku örtünmesi ihtiyacına göre planlı bir postop RT varsa barsakların mobilize edilmesi ve korunması için preopetatif vasküler, plastik ve genel cerrahi konsültasyonları yapılmalıdır.

Ameliyattan bir gün önce oral birkaç litre hipertonic salin ile birlikte neosporin ve eritromisin uygulamasıyla barsak temizliği yapılmalıdır. Barsaklar tam anlamıyla temizlenenedek laksatifler ile devam edilmelidir. Cerrahiden 24 saat önce sıvı diyeteye geçilmeli ve intravasküler volümü artırmak için intravenöz hidrasyon yapılmalıdır.

Rutin laboratuvar testleri tam kan sayımı, biyokimya, elektrolitler, BUN, kreatinin, koagulasyon ve ürinalizi içermektedir. Lokal rezeksiyonun miktarına bağlı olarak ortalama 4-6 ünite veya daha fazla kan preop kroslanmalıdır. Anestezi ve kan bankası kanamaya bağlı problemler açısından önceden uyarılmalıdır. Fizik tedavi ve mesleki tedavi hastanın fonksiyonel ve transfer ihtiyaçlarının preop değerlendirilmesi açısından önemlidir. Sosyal servisler hastanın eve transferinde, bozulan günlük yaşam aktiviteleri ve kısıtlı mobilizasyonun gerektireceği cihazlar ve ev modifikasyonlarının düzenlenmesinde yardımcı olacaktır. Ara sıra hastaya potansiyel

yaşamı tehdit eder durumu, azalmış fonksiyonu, ailevi ve iş konularında psikiyatrik destek verilmesi de gerekebilir.

2.7. Teknik Yaklaşımlar

Hasta ameliyat masasına yatırılır ve seçilecek insizyona göre hastaya pozisyon verilir. Genel anesteziye ek olarak, epidural anestezi ameliyat sonrası ağrıyı azaltmak için yararlıdır. Büyük çaplı intravenous kateterler kan kaybının transfüzyonu için gereklidir. Bir arteriyel hat bu hastalarda sıvı hacmi durumunu izlemek için de yararlıdır.



Şekil 7. Sol tri-quarter pozisyon verilmiş hastamız

(kaudalde zifoide, posteriorda orta hatta, anterirda umblikusa ve tüm kalça açık olacak şekilde uzanan örtünme)

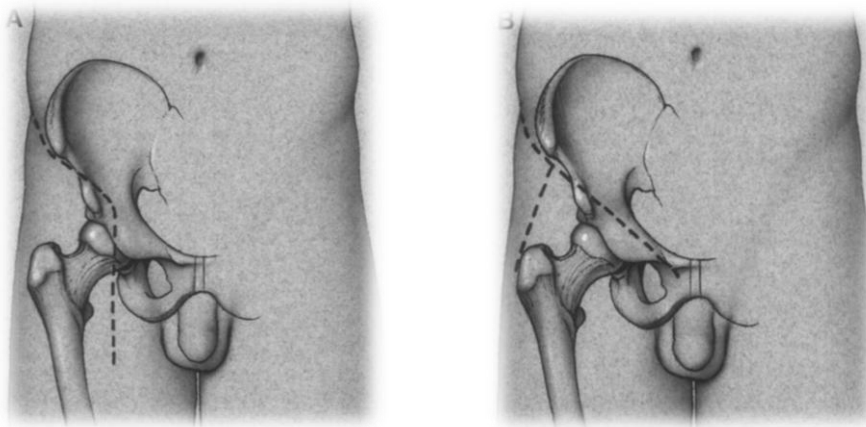
Anüs naylon suture ile dikilir ve mesaneye foley kateter yerleştirilir. Hasta büyük bir ameliyat sahası kullanılabilecek ölçüde örtülür ve drape lenir. Açık saha önde karşı pubik ramusdan arkada orta hatta kadar uzanmalı ve tüm kalçayı içermelidir. Üst tarafta kotların başlangıcına kadar açık olmalıdır.

Bütün tümör rezeksiyonlarında olduğu gibi, kesi tümörün yeri ve önceki biyopsi insizyonunun yerine göre belirlenir. Örneğin, periaetabulumda düşük grade li tümörü olan hastalar için, uzun bir posterolateral yaklaşım yeterli cerrahi sınır elde

ederek asetabulum rezeksiyonu için yeterli olabilir. Fakat genellikle pelvisin birçok malign kemik tümörlerinde bir intrapelvik yumuşak doku komponenti vardır ve çoğu rezeksiyon için anterior yaklaşım tercih edilir. Bu uzatılabilir anterior yaklaşım nörovasküler yapıları ve intrapelvik içeriğe rahat ulaşım sağlar. Düşük dereceli tümörler ve küçük ekstraosseous kitlesi olan hastalarda asetabulum rezeksiyon dışında, anterior yaklaşım tercih edilir.

2.8. İnsizyonlar ve Cerrahi Etkileyen Anatomik Faktörler

Pelvis anterior yaklaşım için kesi iliak krest boyunca olabildiğince posteriyora kadar, daha sonra spina iliaca anterior' a kadar uzanır ve daha sonra inguinal ligament medial üçte biri ve distalde uyluğa doğru devam eder (Şekil 10,A) Alternatif olarak tri-radiat tip insizyonda yararlı olabilir bu insizyon pubik tüberkülden başlar iliak krest boyunca anterior superior iliak spine a uzanır. İkinci insizyon bu seviyede ilioingiünal insizyona doksan derece olacak şekilde laterale devam eder. (Şekil 10, B) Bu uzanım kalça eklemine mükemmel bir ekspozur sağlar. Femoral arter, ven ve sinire, eksternal iliak arter, ven ana iliak damarlara kadar ekspozite edilir. Üreter bulunur ve korunur mediale retrakte edilir. Femoral sinir psoas kasının hemen bitişiğinde ve iliakus kasının üzerinde seyretmektedir. Bu sinir de bulunup korunmalıdır.



Şekil 8. A. Genişletilmiş anterior yaklaşım B. Pelvis Tri-radiate yaklaşım

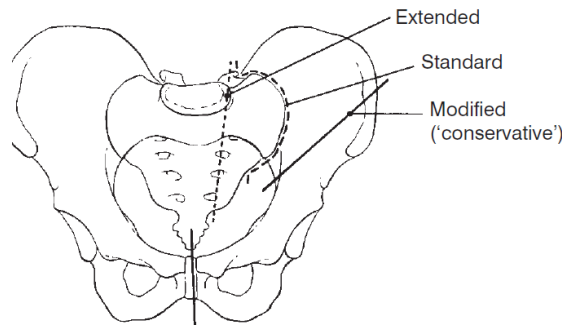
Kaçınılmaz olarak iliakus kasına uzanan siniri tutmuş ve çevrelemiş büyük yumuşak doku komponenti olan kitlelerde tümörle birlikte sinir de rezeke edilir. Siyatik sinir ise alt lumbosakral pleksusdan çıkar inferior gluteal nörovasküler

demeti oluşturup büyük siyatik notch'dan piriformisin yanından superior gemellusun üzerinden pelvisi terk eder. Superior gluteal damarlar pelvisi piriformis üzerinden terk ederek gluteus medius kasını beslerler. Bu damarlar rezeksiyon sonrası sağlanan yumuşak doku örtülmesinin beslenebilmesi için mutlak korunmalıdır. Bazen tümör çok büyükse bu damarlar feda edilebilir. Ve serbest kas flepleri gerekebilir. İlium rezeksiyonlarında sakroiliak eklem kapsülü ayrılır ve bu sırada L-5 sinir kökü nazik bir şekilde yaralanmasına engel olmak için mediale retrakte edilir. İlio lomber ligamanın kesilmesi sırasında iliolumbar arterden ciddi kanama beklenir ve mutlaka bağlanmalıdır.

2.9. Eksternal Hemipelvektomi

Hemipelvektomi çoğunlukla ekstremité koruyucu cerrahi ve kalça dezartikülasyonu ile tedavisi mümkün olmayan tümörlerde uygulanır. Diğer endikasyonları ise tedavisi mümkün olmayan ve hayatı tehdit eden enfeksiyonlar ve arteriyel yetmezliktir. Kalça dezartikülasyonunun aksine hemipelvektomide tüm inguinal ve iliak lenf nodları eksize edildir.

Standart eksternal hemipelvektomide posterior ve gluteal bir flep kullanılarak simfizis pubis ve sakroiliak eklem dezartiküle edilir. Genişletilmiş hemipelvektomide sakrumdan da kemik rezeke edilir. Konservatif hemipelvektomi de ise ileum asetabulum üzerinden osteotomize edilerek iliak kanat korunur.



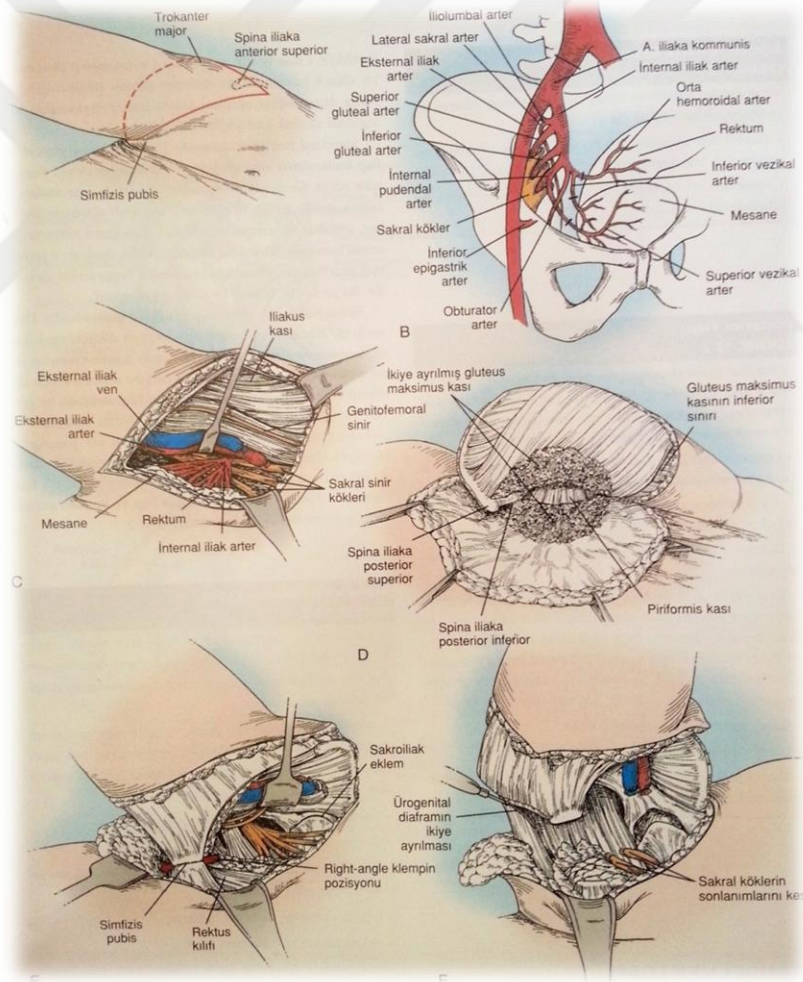
Şekil 9. Eksternal hemipelvektomi tipleri (standart, genişletilmiş, modifiye)

Tüm hemipelvektomi girişimleri invaziftir. Hepsinde hastanın beslenme durumunun düzeltilmesi, kan replasmanı ve uygun cerrahi moniterizasyon şarttır.

Hastaların cerrahi sonrası çoğunda erken dönem fantom ağrılar gözlenir. Flep yeri nekrozu ve yara problemlerine sık rastlanır. Hemipelvektomi sonrasında her ne kadar iyi bir protez kullanımı mümkünse de çok az hasta bunu kullanışlı bulur.



Şekil 10. Eksternal hemipelvektomi sonrası kullanılan external protez

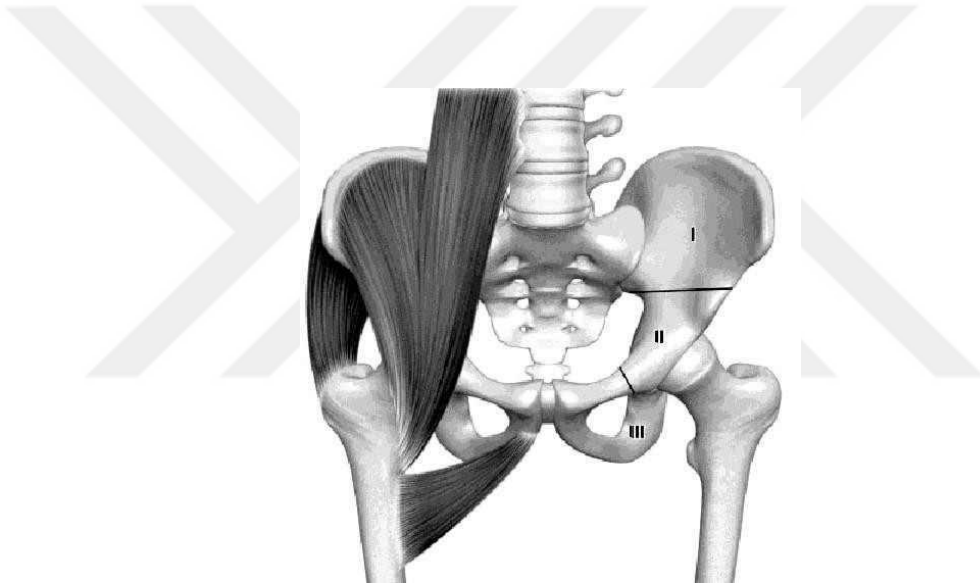


Şekil 11. Standart posterior flep hemipelvektomi

(A: insizyon, B ve C: iliak damarların disseksiyonu, D: iliak kanat ve gluteus maksimusun serbestleştirilmesi, E: Simfizis pubisin ayrılması, F: Pelvisten kasların ayrılması) [44]

2.10. İnternal Hemipelvektomi

Rezeksiyonlar tümörün lokalizasyonuna bağlı olarak üç gruba ayrılır. Asetebulum üzerinden rezeksiyon (Tip I), asetebulum içeren rezeksiyon (Tip II) ve asetebulum altından rezeksiyon (Tip III) olarak sınıflanır [45]. Hemisakrumun bir kısmını içeren rezeksiyonlara (Tip IS, genişletilmiş Tip I ya da Tip IV) denir. Birden fazla bölgeyi ilgilendiren rezeksiyon bu numaralandırmanın beraber kullanılması ile tanımlanır. Örneğin asetabulum ile ileumun beraber çıkarılması Tip I,II rezeksiyon olarak tanımlanır.” H” harfi femur başının kitle ile beraber çıkarıldığı durumlarda eklenir. Sakrumu posteriordan tutmuş olan ve peri prostatik venöz pleksusa uzanan rezeksiyonlarda cerrahi sınırlar riskli ve komplikasyon oranları yüksektir.



Şekil 12. Enneking ve Dunham ‘ın tanımladığı pelvik rezeksiyon tipleri

2.10.1. Endikasyonlar ve Kontraendikasyonlar

Hatsanın fonksiyonlarını yok etmeden geniş cerrahi sınıra ulaşılabilmesi internal hemipelviyektomi için endikasyon oluşturur [46-49]. Hindquarter amputasyon anlamına gelen internal hemipelvektomi için kontraendikasyonlar;

- 1) Geçmişte rezeksiyon yapılan ve haliyle lokal nüksü olan hastalar. (fakat nüks geniş rezeksiyonla çıkarılabiliyor ve amputasyon hasta için onkolojik bir fayda içermiyorsa internal hemipelviyektomi yapılabilir)
- 2) Sakroiliak eklemi geçmiş ve sakral sinir root larını invaze etmiş tümörler

- 3) Siyatik notch 'a geçmiş tümörler ve hastada siyatik sinir tutulumu semptomlarının olması [46, 47, 50-52].

Yeterli cerrahi sınıra ulaşmak için siyatik sinirin rezeksiyonu her zaman amputasyon yapmayı gerektirmez fakat rezeksiyonun azaltacağı fonksiyonlara siyatik araz da eklendiğinde çok fonksiyonel bir alt ekstremité olmayacağı hastaya anlatılmalıdır.

Femoral arter ve ven invazyonu kontraendikasyon sayılmaz çünkü by pass edilebilir. Ayrıca femoral sinirin feda edilemesi de kontraendikasyonlar arasında yoktur çünkü özellik hemipelvis stabil ise çok önemli bir duruş bozukluğuna sebep olmaz [46-49].

2.10.2. Tip I Rezeksiyonlar

İleumun rezeksiyonu tümörün yerleşimine göre tamamını (komplet Tip I) ya da bir kısmını (parsiyel Tip I) içerebilir. Parsiyel rezeksiyonlar sonrası periasetabular bölge ve sakrum arasındaki kemik köprü yok olmadığı durumlarda pelvik halkanın stabilitesi bozulmaz. Komplet Tip I rezeksiyon sonrası devamlılığı bozulan pelvik halka özellikle aksiyel yük verildiğinde pelvis esneme yaparak ekstremité kısalığına neden olur. Karşı taraf sakroiliak bağların sağlamlığı bu kısalığın 2 cm de kalmasını temin eder fakat iskelet maturitesi tamamlanmamış hastalarda bu kısalık daha da fazla olabilir hatta skolyoz nedeni olabilir.

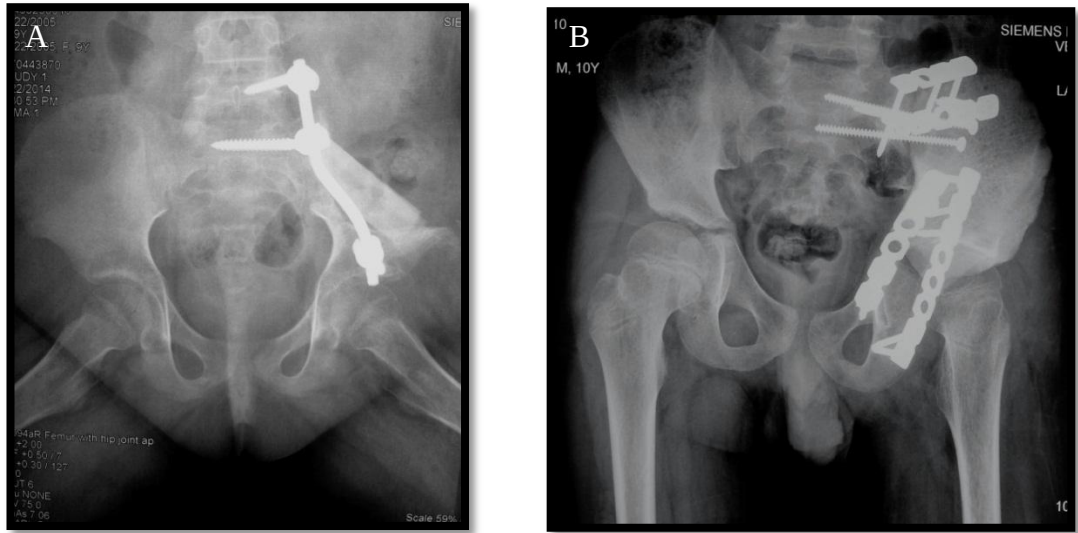
Sadece ileumu tutan tümörlerde ve sakrumun bir kısmını tutanlarda pelvise anterior yaklaşım daha uygundur. İliak damarlar ve üreter mediale retrakte edilir. Siyatik sinir ve inferior gluteal damarlar siyatik notch'a girdiği yerde bulunur ve korunur. Kaçınılmaz olarak iliopsöas kasına tutan büyük tümörlerde internal iliak damarlar bağlanır. Aynı şekilde femoral sinir de tümör psödokapsülü ile tutuldu ise rezeke edilmesi gerekebilir. Femoral sinir arazları ile kilitli diz breysi kullanılarak ve hastanın aktivite ve postüründe basit değişiklikler yaparak mücadele edilebilir.

Gluteal kaslar iliak krest boyunca ayrılırlar. İliopsöas kası daha yukarıda ikiye ayrılır tendonu ise kas içine giren tümörün distalinden ikiye ayrılır. Blunt homan retraktörleri veya eğimli crego elevatörleri siyatik notch'a yerleştirilerek siyatik sinir

ve gluteal damarlar korunur ve ileum osteotomisi asetabulumun üzerinden yapılır. Sakroiliak eklemin kapsülün ayrılır. L4 ve L5 sinir kökleriyle lumbosakral plexus mediale retrakte edilir. Daha sonra sakroiliak eklem osteotom yardımıyla ayrılır. Posterior sakroiliak ligaman, iliolumbar arter bağlanıp lumbosakral ligamanın kesilmesi gibi koter yardımıyla kesilir.

Oluşan defekt allogreft yardımıyla proksimalde sakruma ve distalde rezidüel ileuma ve superior pubik ramusa fiksasyon sağlanarak allogreftle rekonstrüksiyon yapılabilir. Alternatif olarak vaskülerize fibula ya da dual fibula greftleri sakrum ve rezidüel ilium arasına yerleştirilebilir. Bu defektin rekonstrüksiyonundaki başarısızlık iskelet gelişimini tamamlamış insanlarda hafif orta derece ekstremité kısalığı iskeleti immatür kişilerde skolyoz ve ciddi ekstremité kısalığına yol açabilir.

İnternal iliak damarların bağlanması ile gluteal bölgede vaskülerizasyonun kaybolması veya masif ekstraoseöz tümör uzanımı nedeni ile fazla kas rezeksiyonu yapılması, cerrahın başka bir yumuşak doku örtünme metodu uygulamasını gerektirir. Böyle durumlarda cilt nekrozunu ve muhtemel enfeksiyonları engellemek için serbest fleb uygulanması gerekebilir.



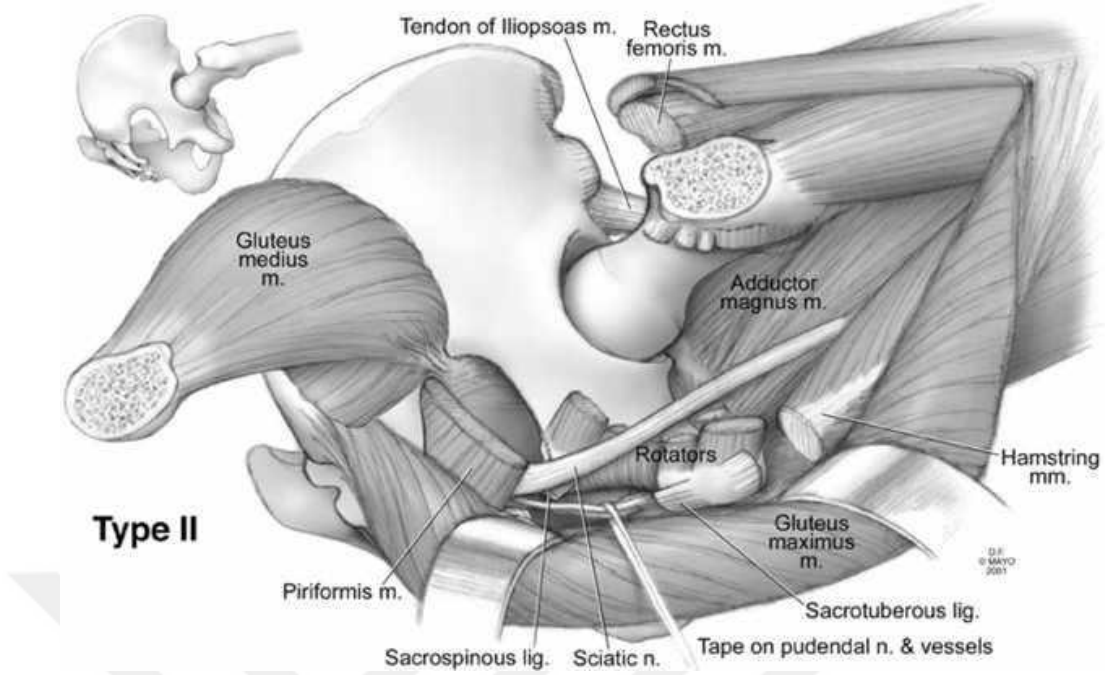
Şekil 13. A: Tip I rezeksiyon sonrası strut greft ve spinopelvik stabilizasyon yaptığımız 10 yaşında Ewing sarkom hastası, **B:** Tip I + parsiyel Tip II rezeksiyon sonrası fresh frozen allogreft ile rekonstrüksiyon yaptığımız 12 yaşında Ewing sarkom hastası

Genellikle pelvisin birden fazla bölgesi tutulur ve kombine rezeksiyon ve rekonstrüksiyonlar gerekir. En komplike rekonstrüksiyon asetebulum rezeksiyonu sonrasında yapılandır. Erken postoperatif dönemde dislokasyona ve geç dönemde kırıklara rastlanabilir [38-40]. Tüm vücutta allogreft rekonstrüksiyon sonrası ortalama enfeksiyon insidansı %10 - 12 iken [53, 54], hasta sayıları 13 ile 59 arasında değişen 5 farklı seride masif pelvik allogreftle rekonstrüksiyon sonrası enfeksiyon oranları %12.5-38.5 arasında değişmektedir [55-59]. Diğer major komplikasyonlar sinir ve damar yaralanması, ürolojik yaralanmalar, cilt ve fleb nekrozu olarak sıralanabilir [38-40].

Enfeksiyon oranı allogreft ve metal yapıların serbest fleble örtülmesi gibi hassas ve yumuşak doku cerrahisi, kanama miktarı ve ameliyat süresine göre tekrarlanan antibiyotik dozları sayesinde azaltılabilir. Kanama miktarının azaltılması çok önemlidir çünkü kan kaybı çok olan hastalarda daha yüksek enfeksiyon riski mevcuttur [38, 60].

2.10.3. Tip II Rezeksiyonlar

Daha öncede anlatıldığı gibi düşük gradeli periasatabular tümörlere uzun postero lateral insizyonla yaklaşılabılır. Daha geniş ekspozur sağlamak amacıyla büyük trokanter osteotomisi yapılarak gluteus medius kası superiora taşınır. Femurun postero laterale yapışan gluteus maksimus buradan gevşetilebilir. Kuadratus femoris kası boyunca uzanan kısa dış rotatörler ayrılır ve eklem kapsülü rezeke edilir. Femur boynuna osteotomi yapılarak femur başı çıkartılır ve asetebulumu mükemmel ekspozur sağlanır. Siyatik sinir ve inferior gluteal damarlar korunarak asetebulumun çatısı boyunca inferior iliak spinadan siyatik notch doğru ve önden pubik ramus arkadan iskium osteomiteleri yapılır.



Şekil 14. Tip II rezeksiyon ekspozuru

(trokanterik osteotomi ile gluteus medius kaldırıldığında ve sonrasında femoral baş osteotomize edilince asetabuluma mükemmel ekspozur sağlanır)

Oluşan defekt allogreft, metal bir megaprotez ya da modüler saddle tip protezle rekonstrükt edilir. Saddle tip protezler bir femoral stemden çeşitli gövde segmentlerinden ve rezidüel ileuma oturan eğer tipli bir komponentten oluşmaktadır. Bu komponent longitudinal aksta rotasyon yaparak alt ekstremité iç ve dış rotasyon hareketlerine izin verir. Çıkık ve sublüksasyonu önlemek için eğer-kemik birleşim noktası derin oluklu yapılır. Trokanterik osteomi yapıldıysa uzunluk ve yumuşak doku gerilimini ayarlamak zor olabilir. Büyük trokanter kablo ve teller yardımıyla eski yerine yerleştirilmelidir. Kısa dış rotatorlar ve gluteus maksimus tendonları tekrar implanta tesbit edilmelidir.

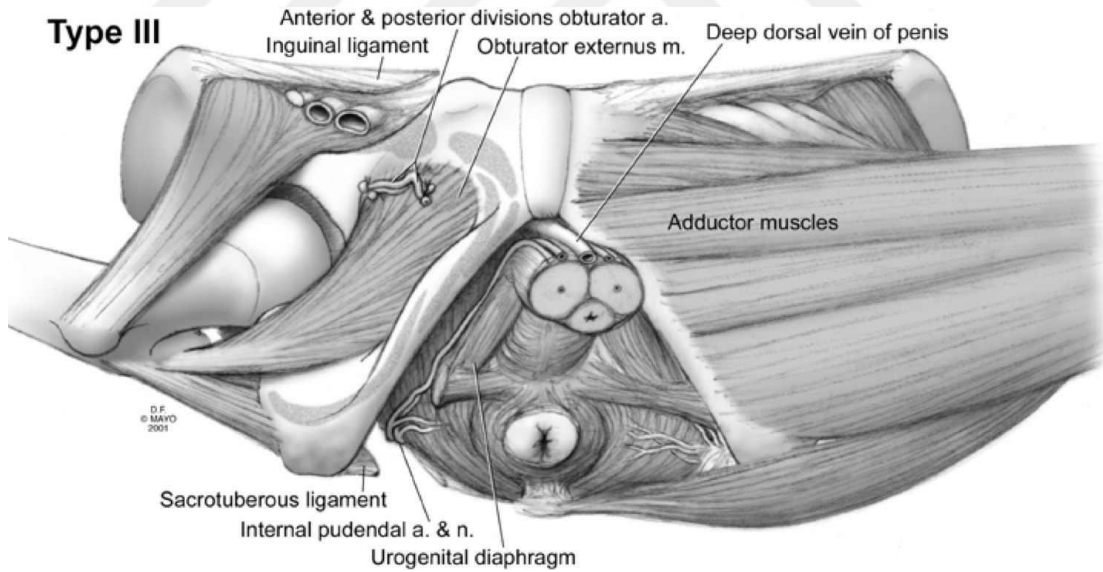
Post-operatif epidural kataterli ve yoğun motor bloklı hastalarda çıkık görülebilmektedir. Genel olarak bu hastalar beş ila yedi gün arası mobilize edilmez. Ve 6 haftalık süreye kadar parsiyelden ful yük vermeye kadar kademe kademe ilerlenir.

İzole Tip II Rezeksiyonlar az görülmekte genellikle Tip I veya Tip III rezeksiyonların bir kısmı veya tamamıyla kombine edilmektedir. Bu geniş

rezeksiyon ve rekonstrüksiyonlar daha önce bahsedildiği gibi anterior yaklaşım gerektirir.

2.10.4. Tip III Rezeksiyonlar

Tip III rezeksiyonlar anterior veya inferior ramus pubisten köken alan ve asetabulumun inferioruna kadar uzanan kitleler için uygulanır. Obturatör nörovasküler demet pelvisten çıktığı obturatör foromen bağlanır. İnferior ve superior pubik ramusa yapışan kaslar ayrılır. Femoral ve iliak damarlar ekspoze edilir. Ve femoral sinir boyunca ve iliopsöas tendonu retrakte edilir. Sonra kemik inferior asetabulum ve simfisiz pubisten osteotomize edilir. Bu gibi durumlarda preoperatif değerlendirme çok önemlidir çünkü nadiren de olsa tümör orta hattı geçiyor olabilir ve bu vakalarda karşı taraf süperior ve inferior ramus pubislerden osteomitomi gerekebilir.



Şekil 15. Tip III rezeksiyon için ekspoşür

(obturator foramen çıkan obturator damarlar bağlanmalı, pudental arter ve sinir korunmalıdır.)

İzole Tip III rezeksiyonlarda rekonstrüksiyon endikasyonu yoktur ve fonksiyonel sonuçlar mükemmeldir. Bazen bu hastalar amaliyattan aylar hatta yıllar sonra bile aktivite ile ilgili bel ve sakraliik bölge ağrısı çekebilirler.

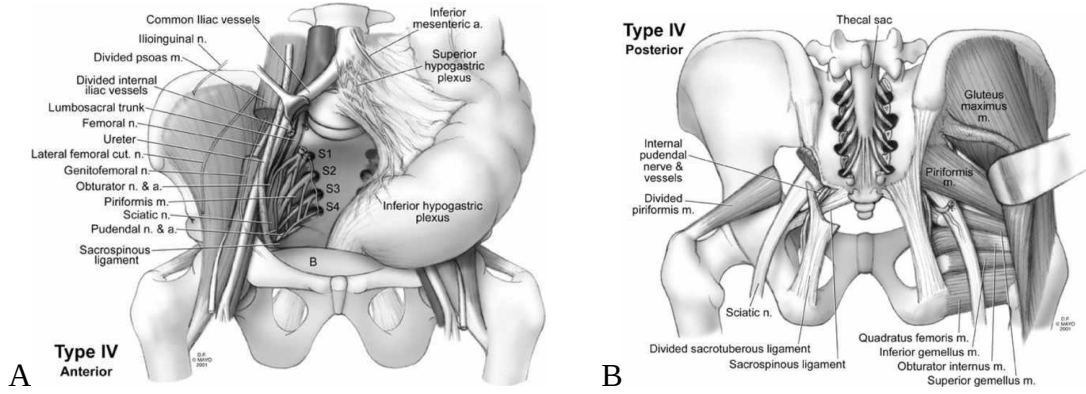


Şekil 16. Sağ iskiumda desmoid tümörü olan bir vakamıza yapılan parsiye Tip III rezeksiyon ve postop 5. yıl grafisi

2.10.5. Tip 4 Rezeksiyonlar

Bu kısımda sakrum tümörlerinden ziyade ileum tümörlerinde sakruma invaze olanları üzerinde durulacaktır. Tümörlerin lokalizasyonuna ve uzanımına göre birçok sakrektomi tipi tanımlanmıştır. Genel olarak sakrektomi parsiyel ve total olarak 2 'ye ayrılır. Tip I iliak kanat rezeksiyonu ile kombine edilirse Tip I, IV rezeksiyon, alt lomber omurga rezeksiyonu ile kombine edilirse genişletilmiş (extended) hemipelvektomi olarak isimlendirilir [52, 61-63].

Parsiyel sakrektomi S2 segmenti altındaki tümörler için endikedir, rekonstrüksiyon gerektirmez ve mesane ve bağırsak bağırsak fonksiyonlarını bozmaz [64, 65]. Parsiyel sakrektomi trasvers, sagital ya da kombine olabilir. Özellikle pelvik tümörlerin sakroiliak eklemi geçenleri gibi lateral sakral tümörler sagital sakrektomi ile tedavi edilirler (Tip I, IV rezeksiyon).



Şekil 17. A) Tip 4 rezeksiyon için anterior ekspozur, B) Tip 4 rezeksiyon için posterior ekspozur

2.10.6. Pelvik Rekonstrüksiyon Seçenekleri ve Endikasyonları

Kemik pelvisteki defektlerin rekonstrüksiyonları ortopedik cerrahinin en kompleks konularından biridir. Yapılacak cerrahi; pelvik defektin etiyojisine, pelvisin anatomisine, kullanacak rekonstrüksiyon tekniğine, hastanın fizyolojik durumuna ve beklenen sağkalımına göre değişebilir. Pelvik rekonstrüksiyonun morbiditesi çok yüksektir ve sadece yeterli teknik, fiziksel ekipmanın ayrıca tecrübeli bir ekibin varlığında yapılmalıdır.

Pelvik rekonstrüksiyon öncesi aşağıdaki kurallara mutlaka riayet edilmelidir.

- I. Öncelikle ortaya çıkacak pelvik defektin sebebi ortaya konmalıdır. Primer ve sekonder tümörlerin davranış biçimleri bilinmelidir çünkü yapılacak olan rezeksiyon ve ortaya çıkaracağı defekt için uygun cerrahi yaklaşımı belirleyen en önemli kriter budur.
- II. Görüntüleme yöntemleri ile kitle ve oluşacak pelvik defektin sınırları önceden bilinmeli ve rekonstrüksiyon tekniği preoperatif dikkatlice planlanmalıdır
- III. Potansiyel defekti tanımlayan sınıflamalar approach ve rekonstrüksiyon tekniğinin seçilmesinde önemlidir
- IV. Pelvis anatomisinin iyi bilinmesi kitlenin yayılım gösterdiği tehlikeli bölgelerde cerrahiyi kolaylaştırır.
- V. Cerrahi approach un seçimi ilgili bölgenin net görünmesinde ve prosedürün her basamağında yeterli ulaşımın sağlanmasını kolaylaştırır. Bunu

belirleyen kitlenin lokalizasyonu ve cerrahın tecrübesidir. Seçilen cerrahi yaklaşıma göre de hastanın pozisyonu belirlenir.

- VI. Pelvik cerrahiler genel de uzundur ve ciddi kan kaybı gerçekleşir. Bu nedenle hastanın intraoperatif fizyolojik durumu dikkatle gözlenmeli ve anestezi ekibi ile yakın iyi bir işbirliği şarttır.

Rekonstrüksiyon seçenekleri arasında karar verirken şu 3 faktör göz önünde bulundurulmalıdır.

- A) Hastanın nitelikleri
- B) Tümörün özellikleri
- C) Cerrahın tecrübesi ve tercihi

A) Hastanın Nitelikleri:

Yaş, Fonksiyonel İstekler, Beklentiler: Örneğin hastanın iskelet immaturitesi olması, boyu ve büyüme potansiyeli, cerrahi masif implantlarla rekonstrüksiyondan ziyade daha biyolojik bir rekonstrüksiyona zorlar. Aktivite potansiyeli, fonksiyon düzeyi, mesleği yani yük verme kapasitesi gibi durumlar her yaş için önemlidir.

Genel Tıbbi Durum, Tümörün Prognozu: Özellikle bu gibi uzun ve zorlu cerrahi girişim gerektiren ve ciddi postoperatif komplikasyonları olan durumlarda hastanın genel tıbbi durumu iyi analiz edilmelidir. Örneğin çoklu ajan kemoterapisi almış immunsuprese bir hastada veya diyabet ve obezite gibi hastalıklarda enfeksiyon riskinin arttığı aklıda tutulmalıdır.

B) Tümörün Özellikleri:

Tanı, Evre, Prognoz: Tümör ilre ilgili en önemli durumlar hastanın kemoterapi, radyoterapi alıp almayacağı ve uzak metastazının varlığıdır. Neoadjuvan radyoterapi yara problemleri riskini artırırken, postoperatif komplikasyonlar nedeniyle ertelenen kemoterapi seansları sağkalımı olumsuz etkilenebilir. Bu gibi durumlarda cerrahi morbiditeyi azaltmak için ekstra çaba sarfedilmelidir. Çok sık olmasa da akciğer metastazlı bir pelvik sarkom da cerrahi aday olabilir. Bu durumda da cerrahi riskler minimize edilmeli, adjuvan medikal tedaviden maksimum yararlanılmalı ve kalan hayatındaki kalitenin yükseltilmesine odaklanılmalıdır.

Tümörün Lokalizasyonu, Rezeksiyon Tipi, Cerrahinin Kapsamı:

Rekonstrüksiyon tekniği tümörün yayılımına ve rezeksiyonun tipine göre değişir. Örneğin I. zonu tutan tümörler parsiyel ve komplet ileum rezeksiyonu grektirir ve yumuşak dokuların tutulumu göz önünde tutulmalıdır. İleumun rezeksiyonu fiksasyon için ihtiyaç olan kemiği yok etmekle birlikte gluteus mediusun tutulumu ve rezeksiyonu veya superior gluteal sinir arazi aktif abdüksiyonun kaybolmasına yol açar.

C) Cerrahin Tecrübesi ve Tercihi:

Cerrahin kişisel tecrübesi ve yatkınlığı da seçilecek rekonstrüksiyonda önemli rol oynamaktadır. Pelvik cerrahide teknik beceriler kadar sağduyu da önemlidir ve katastrofik komplikasyonlardan kaçınarak masif bir implant ile hareketli bir kalça ve ekstremitte kısalığı olmaksızın potansiyel fonksiyonel yararlar sağlanabilir.

Rekonstrüksiyon Seçenekleri:

A) Sarsak (Flail) Kalça, Kalça Transpozisyonu: Sarsak kalça pelvik stabilite konseptinin karşı en uç noktasında bulunan ciddi ekstremitte kısalığı ve engellilik ile ilişkili eski bir yöntemdir [45, 47, 66, 67]. Son zamanlarda literatürde genç hasta alt gruplarında mükemmel sonuçlar bildirilmiş, başarı için dikkatli yumuşak doku rekonstrüksiyonu ve uzun bir rehabilitasyonun rolüne dikkat çekilmiştir [68]. Sakroiliak ekleme kalça transpozisyonu tüm hemipelvisin rezeke edildiği durumlar için tanımlanmıştır [69]. Yazarlara göre yumuşak doku rekonstrüksiyonu ve polietilenterafitalat mesh kullanarak sakrum ve femur arasında stabil bir psödoartroz sağlanabilir. Fonksiyonel ve yaşam kalitesi değerlendirmelerinde bu tekniğin amputasyon ve prostetik replasmana üstünlüğü gösterilmiştir [69].

B) İliofemoral Artrodez ve Psödoartroz, İskiofemoral Artrodez ve Psödoartroz: İliofemoral ve iskiöfemoral artrodez veya psödoartroz malign pelvik tümörlerin ekstremitte koruyucu cerrahisinde yıllardır başarıyla kullanılmaktadır [45, 48, 66, 70]. İki tekniğin de temel prensibi rezidüel pelvisle kalçanın devamlılığını füzyon veya psödoartrozla sağlamak ve böylelikle pelvik stabiliteyi ve yük verme potansiyelini elde etmektir. Rekonstrüksiyon stabilitesi ve fonksiyonel sonuçları rezeksiyon sonrası elde kalan kemik pelvisin miktarına bağlıdır. Her iki seçenekte de

ekstremitte kısalığı oluşmakla beraber iskiöfemoral teknikle bu kısalık daha az olur. İntrinsik olarak daha stabil olduğundan iliofemoral rekonstrüksiyonlar iskiöfemoral rekonstrüksiyonlara göre daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağlamakta ve bu nedenle son yirmi yıldır iskiöfemoral rekonstrüksiyon popülaritesini kaybetmiştir. Ekstremitte kısalığı 3,5 - 6 cm arasında değişmekte ve fonksiyonda majör bir etki yaratmadan yükseltici ayakkabıyla kolaylıkla kompanse edilebilir.

C) Masif İmplantlar (Pelvik Allogreft ya da Allogreft Prostetik Kompozit, Otoklave ya da İrraidye Otogreft, Pelvik Protez, Eğer Tipi Protez): Kalça hareketlerini restore etmek ve daha fizyolojik bir fonksiyonel sağlamak ihtiyacı ile uzun yıllardır birçok merkezde masif implantlarla operasyonlar yapılmıştır. Bu yöntemlerden en çok allogreft prostetik kompozitle ilgili ve daha az olmakla birlikte pelvik protezlerle ilgili iyi fonksiyonel sonuçlar bildirilse de enfeksiyon, greft kırılması, kalça insitabilitesi ve sekonder hindkuarter amputasyon ihtiyacı gibi ciddi komplikasyonların yüksekliği tüm tekniklerle yakından ilişkilidir [55, 57, 71-75].

2.11. Allogreftle Pelvik Rekonstrüksiyonu

2.11.1. Allogreftler ve Ortopedik Tümör Cerrahisinde Kullanımı

Volkov' un Rusya'da Lexer'in çalışmalarını geliştirerek yaptığı tüm eklem replasmanlarını içeren büyük serisi yayınlanadık 1970'lere kadar masif kemik allogreft kullanılan rekonstrüksiyon yok denecek kadar azdır [76]. Yaklaşık aynı dönemde Buenos Aires'ten Carlos Ottolenghi kemik tümörlerinde derin dondurulmuş masif allogreftlerle yaptığı çalışmayı yayınladı [77]. Daha sonraları Luis Muscolo ile beraber masif kemik allogreft ile rekonstrüksiyonun uzun dönem sonuçları Ottolenghi ve arkadaşları tarafından 1982'de yayınlandı [78]. Bu cerrahların özverili çalışmaları sınırları aşarak diğer cerrahların da allogreftleri metalik implantlara bir alternatif olarak görmelerini sağladı. Bu gruplardan birisi de Massachusetts Hastanesinden Henry Mankin'in grubuydu ve kemik tümörlerinin cerrahisinde allogreftlerin kullanımına dair en büyük klinik seriyi yayınlamakla kalmayıp hastaların %75' inde başarı sağladı [79, 80].

Kemoterapi, görüntüleme ve cerrahi rekonstrüksiyon tekniklerinin gelişmesiyle allogreftlerin ekstremitte koruyucu proserdürlere adapte olması 1980 lerin başında olmuştur [81]. O dönemlerden bu güne allogreftle rekonstrüksiyon prosedürünün kemik tümörlü hastalarda amputasyon ve metalik implantlara alternatif olarak giderek kullanımı artmaktadır.

Allogreftlerin Hazırlanması: Dokular temizlenip uygun şekilde kesildikten sonra vakumlu paketlerde -80°C 'de beş yıl saklanabilir. Femur üst uç gibi büyük kemik blokları bu yöntemle saklanır.



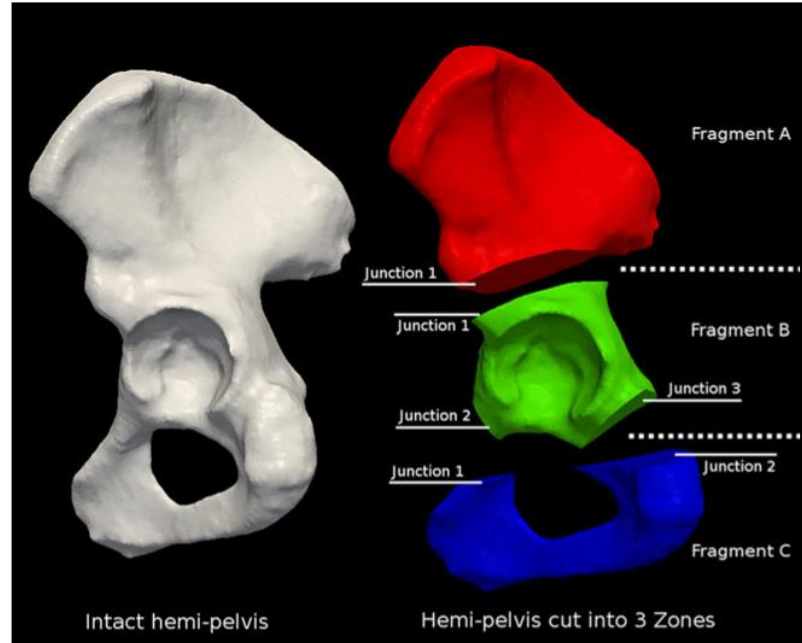
Şekil 18. Taze Dondurulmuş hemi - pelvik allogreft

Günümüzde en sık dondurulmuş greftler kullanılmaktadır. Özellikle lokal kemik bankaları bu yöntemi daha fazla kullanmaktadır. Primer kalça artroplasti ameliyatı sonrası elde edilen femur başları steril ortamda önce yumuşak dokusundan arındırılır, ardından kültür alınıp steril olarak birkaç kat plastik torbaya konulur. Paketlenen kemikler bekletilmeden -80 derecede hızla dondurulur. Serolojik testlerin tamamı yapılır, ancak özellikle HIV enfeksiyonunun “pencere periyodunu” ekarte edebilmek için, alınan greft, en az 180 gün süre ile karantinaya alınır ve bu süre içerisinde kullanılmaz, süre sonunda HIV testleri tekrar edildikten sonra kullanılabilir. Literatürde pencere periyodu hepatit B için ortalama 59 gün, hepatit C

için 82 gün ve HIV için 22 gün olarak bildirilmiştir. Ancak PCR yöntemi uygulandığında HIV için bu sürenin 11 güne kadar azaldığı bildirilmiştir.

İlk AIDS vakası 1981 de görülürken allogreft kaynaklı ilk HIV-1 bulaşı 1984'te ve takiben ikinci vaka 1985'te görülmüştür [80, 82]. Bu bulaşların olduğu yıllarda henüz rutin tarama metotları geliştirilmemişti. 1990 da 2 tane hepatit C bulaşı raporlanmıştır. 2. vakanın rapor edildiği dönemde birinci jenerasyon tarama testleri yapılmaktaydı [80, 83, 84]. Bu bulaşların görülmesi düzenli donör tarama programlarının ve kemik hazırlama ve işleme metotlarının geliştirilmesine ön ayak olmuştur.

Hastaya uygun pelvik allogreft seçimi ise önemli bir konudur. Literatürde 3 tür allogreft seçim metodu mevcuttur. Birincisi manuel seçim metodu: uygun allogreftin 2 boyutlu bir kalıbı üzerinden (röntgen) ölçümler yaparak karar verme metodu hala günümüzde altın standarttır [85]. Bu yöntemin biraz gelişmiş ise Ritacco tarafından önerilen allogreftin 3 boyutlu rekonstrüksiyon BT'si üzerinden karar verme yöntemidir [86]. Diğer yöntemler ise hacim tabanlı sınıflama ve yüzey tabanlı sınıflama teknikleridir.



Şekil 19. Bir allogreftte osteotomi yapılacak zonlara göre oluşan farklı donör kemik konak bileşkeleri

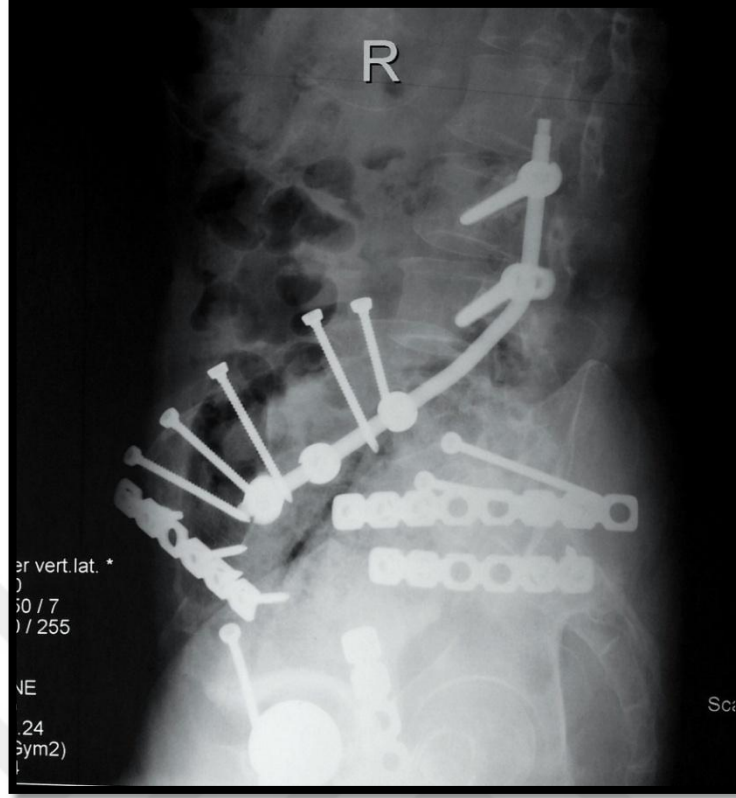
2.11.2. Allogreftle Pelvik Rekonstrüksiyonun Cerrahi Tekniği

Tümörün bulunduğu lokalizasyonda pelvik rezeksiyonun tamamlanmasından sonra, yapılan preoperatif planlamaya ve çıkarılan rezeksiyon materyaline göre geride kalan defekte uygun bir allogreft başka bir masada hazırlanır.



Şekil 20. Periasetabular reseksiyon sonrası oluşan defekt için allogreftten uygun kısmın hazırlanması

Allogreft konak kemiğe, asetabulumdan iliuma hatta superior pubik ramusa ve inferior pubik ramusa veya tuber iskiума doğru kompresyon vidaları ile fiks edilir. Fiksasyon daha sonra mümkünse pelvik rekonstrüksiyon plakları ile güçlendirilir. Bu rekonstrüksiyon plakları ayrıca allogreftin stabilizasyonunu da artırmakta etkilidir. Eğer iliak krest tümörsüz ise ve rezeksiyona dahil edilmemişse hilal şeklinde bırakılarak krestten allogreftte veya allogreftten kreşte direk vida yolları ile stabilizasyon güçlendirilebilir (Şekil 21). Bu rekonstrüksiyonun greft ve konak kemik hattında tam uyumu, seçilen allogreftin hastanın pelvisine anatomik olarak yakınlığı ve oluşan defekte tam uyan bir greftin hazırlanmasına bağlıdır. Bu yüzden allogreft elde edilmeden önce kemik bankasıyla mevcut greftlerden hastaya en yakın olanı seçme konusunda irtibat kurulmalı hatta allogreftlerin boyutları, düz grafisi, donörün cinsiyeti gibi kriterler göz önünde bulunarak seçim yapılmalıdır.



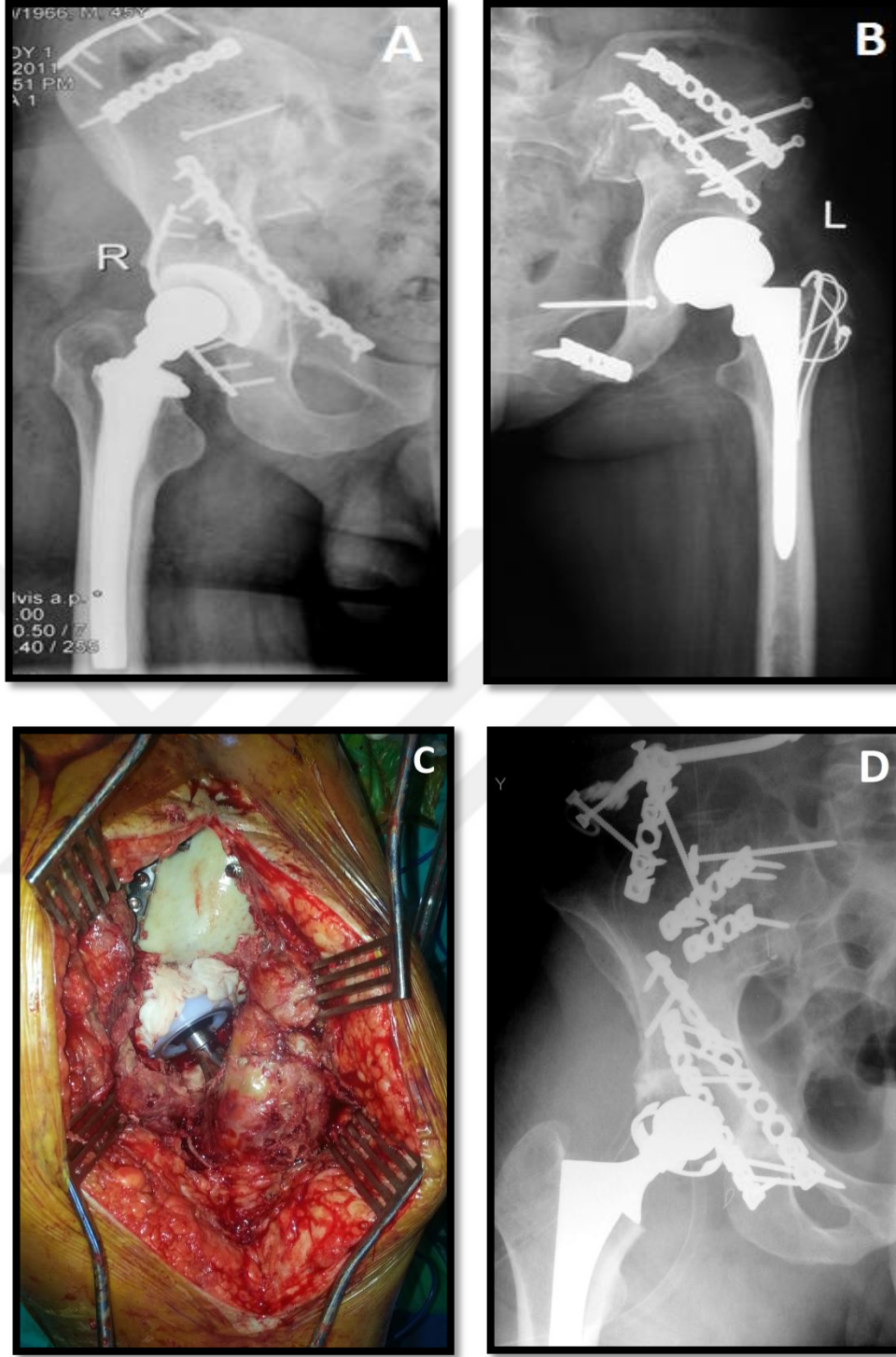
Şekil 21. Hilal şeklinde bırakılmış tümörsüz bir iliak krestten allogreft atılan vidalarla stabilizasyonun güçlendirilmesi.



Şekil 22. Anterior kolonun ve posterior kolonun rekonstrüksiyon plakları ile fiksasyonun sağlanması (Postoperatif 5. yıl)

Periassetabular bir rezeksiyon yani Tip II rezeksiyon yapılmış ise ve kalça artroplastisi gerekecekse en kolay ve hızlı yöntem bipolar artroplastidir. Büyük baş kullanılması ayrıca stabiliteyi artırmaktadır. Standart kalça artroplastisi yapılacak ise o anda fiksasyon sağlayan sementli bir cup fiksasyonu en iyi seçenektir. Sementsiz cup'larda yeni kemik ilerlemesi (bone ingrowth) allogreftte beklenmez ve ayrıca iç içe tam oturma (interference fit) büyük cup yerleştirildiğinde allogreftte kırılmaya neden olabilir [87].

Kalçanın stabilitesi de önemli bir meseledir. Abduktor mekanizmanın korunması veya tekrar yerleştirilmesinin önemi çok büyüktür. Polipropilen mesh ile kalça eklem kapsülü oluşturulmasının yararlı olabileceği gösterilmiştir. Ayrıca constraint bir insert kullanılarak veya bacağı uygun pozisyonda tutacak kadar gergin bir yumuşak doku elde etme için uzun baş ve boyun kullanılarak da stabilite artırılabilir. Fakat aşırı uzatma nedeniyle de kalçanın çıkabileceği göz önünde tutulmalıdır [87].



Şekil 23. Kendi vakalarımızdan kalça eklem rekonstrüksiyon örnekleri

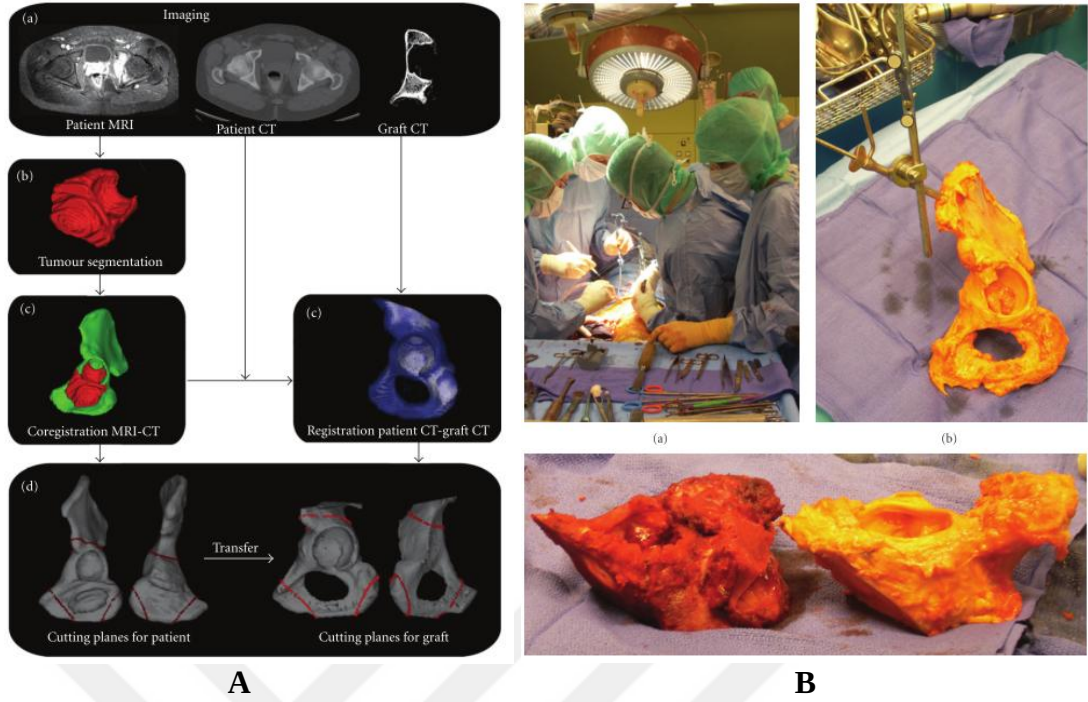
A: Sementli bir non-constraint cup ile kalça restorasyonu, **B:** HA kaplı metal on metal sementsiz kalça eklem restorasyonu, **C:** Sementli uygulanmış constraint cup 'ın intraoperatif görüntüsü, **D:** Sementli uygulanmış constraint cup'ın radyografisi

Asetabular allogreftlerin yapısal bütünlüğü osteotomi hatlarındaki kaynamaya ve yük verme anında greftin bu yükü tolere edebilmesine bağlıdır. Revizyon kalça artroplastisi üzerindeki çalışmalar yapısal allogreftlerin kaynayabileceğini ve konak kemiğe inkorpere olabileceğini göstermiştir [88-92]. Sarkom rezeksiyonu sonrası başarılı greft ve onu destekleyen sementli bir cup [93] sağkalımı gösteren yayınlar olmakla birlikte aynı zamanda çatı güçlendirme halkalarının (roof reinforcement ring) mekanik desteği artıracığı ve asetabular allogreftlerin performansına katkıda bulunacağı düşünülmektedir [94, 95]. Mümkün olan her noktada allogreft rijit internal fikasyon ile stabilize edilmeli, osteotomi bölgelerinde kaynamayı hızlandırmak için yüklenmelere karşı yeterli koruma sağlanmalıdır [88, 94-96].

2.11.3. Bilgisayar Asiste Pelvik Rezeksiyon ve Rekonstrüksiyon

Cerrahi sırasında özellikle kompleks anatomik yapıların olduğu bölgelerde cerrahlar bazen tam bir hassasiyetle rezeksiyon yapamayabilirler. İntralezyonel veya marjinal rezeksiyonlar sık görülebilir ve bu da lokal nüks için en önemli risk faktörüdür. Allogreftle pelvik rekonstrüksiyonda ise rezeksiyon sonrası oluşan defekte tam uyan bir allogreftin elde edilmesi bu rekonstrüksiyon tekniğine has bir zorluktur. Konak kemik ve allogreft arasında kalan boşluklar osteosentez başarısızlığına neden olabilir.

Bilgisayar asiste cerrahi navigasyon teknikleri günümüzde total kalça ve diz artroplastileri, yüksek tibial osteotomi ve vertebra cerrahisinde pedikül vidası yerleştirilmesinde kullanılmaktadır.



Şekil 24. Bilgisayar asiste navigasyon tabanlı pelvik tümör cerrahisi

A (Preoperatif hastanın ve allogreftin 3 boyutlu görüntülerinden osteotomi hatlarının belirlenmesi),
B) (operasyon sırasında navigasyon klavuzlu testere ile birebir uyumlu rezeksiyonun yapılması)

Pelvik tumor cerrahisinde bilgisayar asiste navigasyon sistemlerinin kullanımı henüz yenidir ve rutin kullanıma girmemiştir. Fakat preoperatif olarak hastanın ve allogreftin görüntülerinden elde edilecek 3 boyutlu rekonstrüksiyonlar sayesinde cerrahi sırasında navigasyon asiste testerele ile tam bir kesinlik ile yeterli cerrahi sınır elde ederken gereksiz kemik rezeksiyonlarından kaçınmak mümkün olabilmektedir. Bu yöntemin rutin pelvik cerrahide kullanıma girmesi için etkinliğini gösteren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

2.11.4. Allogreft ile Rekonstrüksiyonun Genel Komplikasyonları

Kemik tümörlerinin majör rezeksiyonları sonrası uygulanan rekonstrüksiyon prosedürlerinde komplikasyon riskleri yüksektir ve allogreftle rekonstrüksiyonlar da buna dahildir. Mankin ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada 718 allogreftle rekonstrüksiyon vakasının 156 'sı başarısızlıkla sonuçlanmıştır [97]. En sık görülen komplikasyonlar kırık (%19), kaynamama (%17), enfeksiyon (%11) ve instabilite (%6) dir. Enfeksiyon başarısızlıkla sonuçlanan allogreftlerin en sık sebebinin oluşturmaktadır. Başarısız vakaların %85'inde enfeksiyon, lokal nüks yada

allogreftte kırık saptanmıştır. En sık operasyondan sonraki ilk yıl olmak üzere çoğu komplikasyon ilk 3 yıl içinde gözlenmektedir.

Tüm başarısızlıklara rağmen tümör ilişkili komplikasyonlar nedeniyle yapılan amputasyon oranı sadece %7 dir. Allogreft başarısızlığı görülen vakaların %75’inde ekstremitte koruma sürdürülebilmektedir.

Genel masif allogreft ile rekonstrüksiyon komplikasyonları şunlardır;

2.11.4.1. Kaynamama

Genel olarak allogreft konak kemik bileşkesinde operasyondan 1 yıl geçmesine rağmen iyileşme olmaması kaynamama olarak kabul edilir. Kaynamama oranları literatürde %11 ile 17 arasında değişmektedir [97-99]. Beklenildiği üzere diyafizyel bileşkeler (yaklaşık 9 ay), metafizyel bileşkelerle kıyaslandığında daha yavaş kaynamaktadır.[98] Kaynamama oranı ile ilişkili birçok risk faktörü bulunmaktadır. Enfeksiyon en olası sebep olarak mutlaka dışlanmalıdır. Allogreftle rekonstrüksiyonun spesifik tipleri de kaynama oranlarını etkilemektedir, örneğin kaynamama prevelansı en çok interkalar allogreftlerde ve allogreft artrodezlerinde mevcuttur [99].

Kemoterapi sonuçları ciddi şekilde değiştirmektedir. Hornicek ve arkadaşlarının yaptığı 945 hastalık bir derlemede en yüksek kaynamama oranları interkalar allogreftler ve allogreft ile yapılan artrodezlerde bulunmuştur [99]. Kemoterapi de sonuçları oldukça etkilemektedir. Aynı derlemede kemoterapi alan hastalarda kaynamama oranları %27 iken kemoterapi almayanlarda bu komplikasyon %11 oranında görülmüştür [99]. 112 hastalık neoadjuvan ve adjuvan kemoterapi alan bir osteosarkom serisinde Donati ve arkadaşları kaynamama oranını %49 olarak saptamışlardır [100].

Fiksasyon materyalleri açısından bakıldığında Vander Griend çalışmasında plak ya da intramedüller çivi kullanımı arasında kaynama oranları açısından fark görememiştir. Kaynamama başlı başına sonuçları kötü etkileyen bir faktördür. Bu negatif etki enfeksiyon ve kırık komplikasyonları da eklendiğinde daha kötü olmaktadır [99]. Kaynamama otolog iliak kanat grefti ile tedavi edilmeli ve

fiksasyon rijit değil ise yenilenmelidir. Allogreft başarısızlığı gelişen hastalar genellikle 3 ya da daha fazla ek operasyon geçirmek zorunda kalmaktadır [99]. Hornicek 'in bir serisinde kaynamama görülen hastalarda agresif tedavilere rağmen sonunda %30 oranında allogreft çıkartımı yada amputasyon gerekliliği doğmuştur.

Özellikle kaynamamaya dair risk faktörleri taşıyan hastalarda bu komplikasyonu minimize etmek için çaba gösterilmelidir. Cerrah allogreft konak kemik bileşkesindeki teması olabildiğinde maksimize etmeli, rijit ve stabil bir fiksasyon sağlamalıdır. Bazıları tarafından sorgulansa da [98], kemik bileşke sahasına pimer olarak kansellöz otogreft yerleştirilebilir. Diğer osteoindüktif materyallerin kullanımının da bu komplikasyonun prevalansını azaltmadaki etkileri araştırılmalıdır.

2.11.4.2. Kırık

Allogreftlerin literatürde %12-20 civarında kırık komplikasyonu olduğu bildirilmiştir [101, 102]. Kırıkların %70'le büyük çoğunluğu operasyon sonraki ilk 3 yıl içinde gerçekleşmektedir. Berry ve ark. 3 kırık tipi tanımlamışlardır. Tip 1 kırık greftin hızla lizise uğradığı tiptir ve muhtemelen rejeksiyona bağlı olduğu düşünülmektedir. Tip 2 kırık kemik şaftında meydana gelir ve Tip 3 kırık artiküler yüzlerin tutulumuna bağlı kollapsı içerir. Çoğu tip 2 kırık şaftta açılan vida deliklerinden kaynaklanmaktadır.

Kırıklar genellikle osteoartiküler greftlerde ve artrodez transplantlarında gözlenir [103]. Lietman ve ark. kırıkların implantasyon önce radyasyonla muamele gören greftlerde %38 olduğunu fakat radyasyon ile muamele görmeyen greftlere %18 olduğunu göstermişlerdir ($p=0.03$) [104]. Tek başına kemoterapi allogreft kırığı için risk faktörü değildir [102, 103]. Thompson ve ark. kemoterapi ve plakla fiksasyon birlikteliğinin kırık riskini artırdığını multivariant analizle göstermişlerdir [102]. Ayrıca kaynamama da kırık için risk faktörüdür [101, 103].

Sorger ve ark. yaptığı istatistiksel analizde kırığın bu hastaların fonksiyonel sonuçlarında kırık gelişiminin bu hastaların fonksiyonel sonuçlarını negatif etkilediği bulunmuştur [103]. İlginç olarak kemoterapi alan hastalarda kırık sonrası sonuçlar kemoterapi almayanlara göre daha kötüdür. Tip 2 kırıkların tedavisi tartışmalıdır.

Minimal deplase kırıklar kapalı yöntemle tedavi edilebilirler ve bu öncelikle denenmelidir. İnternal fiksasyonun tekrarlanması ve iliak krest otogreft kullanılması nadiren de olsa başarılı olabilir fakat greft mükemmel ise denemeye değer bir yöntemdir. Eğer ilk açık redüksiyon başarısızlıkla sonuçlanırsa greftin değiştirilmesi önerilmektedir çünkü tekrarlayan açık redüksiyon ve greftlemelerle başarı şansı çok düşüktür [101]. Bu durumda vaskülerize fibular greft veya allogreftin yenisi ile değiştirilme endikasyonu mevcuttur.

Tip 3 kırıklarda arküler yüzey implantla yeniden şekillendirilir. DeGroot ve Mankin başarısızlıkla sonuçlanan osteoartiküler greftli 24 hastaya kurterma operasyonu olarak total diz protezi ile tedavi etmişlerdir [105]. Hastaların çoğunluğunda fonksiyonel bir ekstremitte oluşturulabilmiştir. Kırıkların çoğu stemsiz komponenti olan hastalarda veya stemin veya plağın bittiği bölgedeki desteksiz allogreft sahasında gerçekleşmektedir. Yazarlar stemin en azından plağın sonlandığı yerden daha uzun olmasını hatta tüm allogrefti korumasını önermektedirler.

Bazı kırıklar önlenebilir kırıklardır. Allogreft protez kompoziti kullanılan vakalarda fiksasyon allogreftin tüm uzunluğunu içermeli fakat desteklenmeyen alanlarda stress oluşturmaktan kaçınılmalıdır. Çoğu kortikal kırık vida deliklerinin olduğu yerlerden oluştuğu için kullanılan vida sayısı az tutulmalıdır. Clohisy ve ark. uzun allogreftler için serklaj kabloları ile augmented edilen minimal vida ve fiksasyon plağı ile 10 ayrı noktadan stabilizasyon sağlamışlardır [106]. Osseo kaynamayı sağlayamayacak kadar yeterli rijit fiksasyon yapılmayan vakalarda yüksek kaynamama beklenir. Bazı yazarlar sementle yapılan intramedüller fiksasyonun kırık riskini azaltabileceğini düşünmektedir. Plakla fikse edilen interkalar allogreftlerde intramedüller polymetametylcrilate kullanımı kontraendike olmamakla birlikte osteoartiküler greftlerde ilerleyen dönemde oluşacak kollaps sonrası yapılacak kurtarma operasyonunda cement problem olabilir [100, 107, 108]. Diğer bir umut verici gelişme ise günümüzde plak fiksasyonunun tek korteks kilitli vidalarla yapılabilmesidir.

2.11.4.3. Enfeksiyon

Enfeksiyon allogreft rekonstrüksiyonu sonrası görülen en yıkıcı komplikasyondur. Vakaların %12-15'inde gözlenir ve allogreft başarısızlığının en önde gelen sebebidir [97]. En büyük serilerde Lord ve ark. enfeksiyonu olan 33 hastanın %75'inde enfeksiyon tanısının operasyondan sonraki ilk 4 ayda konduğu görülmektedir [53]. Vakaların çoğunda etken *Staphylococcus epidermidis* olarak tespit edilmiştir. Enfeksiyon oranlarının artmasında birçok faktör suçlanmıştır. Bunlardan, lokal yara problemleri en kritik faktördür [53, 109]. Bu rekonstrüksiyonlar genellikle malign ya da benign agresif tümörlerin rezeksiyonları sonrası yapılması bu riski artırmaktadır. Kemik ve yumuşak dokunun aşırı rezeksiyonu, çoklu operasyonlar, kemoterapi veya radyoterapi, cilt nekrozu, postoperatif hematoma ve yaradan drenaj enfeksiyon için başlıca risk faktörleridir [53, 109]. Preoperatif allogreft kontaminasyonu da olabilir fakat çok nadirdir [110].

Enfekte bir allogreftle mücadele çok zordur. Bazen yüzeysel bir yara yeri enfeksiyonu allogreftte ulaşmayabilir. Bu allogreftler irigasyon, debridman ve i.v. antibiyoterapi ile kurtarılabilirler. Bir allogreft enfekte olduğunda çıkarılmalıdır [53, 109]. Greftin çıkarılmasındaki gecikme müteakip ekstremita koruyucu operasyonu zorlaştırabilir. Ekstremita uzunluğu antibiyotikli bir sement spacer ile veya fiksator ile sağlanmalıdır. 6 hafta ila 3 ay i.v. antibiyotik sonrası hiç aktif enfeksiyon belirtisi kalmadığı zaman yeni bir allogreft ya da endoprotez ile rekonstrüksiyon tekrarlanmalıdır. Çoğu enfekte allogreftli hastada tedavi mümkün olurken yaklaşık hastaların 1/3'ünde sonunda amputasyon uygulanmaktadır [109].

Perioperatif olarak allogreftle rekonstrüksiyon yapılacak hastalarda i.v. profilaktik antibiyoterapi 8- 72 saat uygulanmalıdır. Çoğu cerrah oral antibiyoterapi ile profilaksinin 3 ay sürdürülmesini önermektedir fakat enfeksiyon prevalansını azalttığı gösterilmemiştir [53, 100].

Tanımlanmış en önemli risk faktörü loka yara yeri problemleri olduğu için yumuşak dokulara özenli bir yaklaşım ve iyi bir yumuşak doku örtünmesi hayatidir [109]. Antibiyotikli sement kullanmak lokal olarak yüksek antibiyotik konsantrasyonuna ulaşmayı sağlayabilir ve bu boşluklu allogreftlerde ölü boşluğun

doldurulmasını temin edebilirler fakat bu etkiler henüz dökümanite edilmemiştir [108].

2.11.5. Allogreft ile Pelvis Rekonstrüksiyonun Komplikasyonları

Preoperatif adjuvan tedavilerin, görüntüleme yöntemlerinin, cerrahi tekniklerin gelişmesiyle pelvik sarkomlarda ekstremitte koruyucu cerrahi mümkün olmaktadır. Fakat bununla beraber literatürde pelvik rezeksiyonlar sonrası %50-60 oranında komplikasyon bildirilmektedir [48, 57, 111, 112]. Pelvik sarkomlarda ekstremitte koruyucu cerrahide başarıya ulaşmada anahtar faktör en düşük komplikasyon oranına sahip uygun rekonstrüksiyon seçeneğine karar vermektir [57]. Eğer tümör pubik bölgede veya iliak kanadın periferinde ise nonskeletal rekonstrüksiyon gerekir. Komplikasyon oranları rekonstrüksiyon yapılmayan bu hastalarda en düşük fonksiyonel sonuçlar ise en yüksektir. Eğer iliak rezeksiyonla pelvik devamsızlık meydana gelmiş ise sakrum ile ileum arasına kemik grefti ile iliosakral artrodez önerilir [113]. Bir çalışmada tip I rezeksiyon sonrası allogreft ve otogreft ile rekonstrüksiyon yapılmış, allogreft grubunda 2 kat komplikasyon görülmüştür [57].

Tip II rezeksiyonlar sonrası periasetabular defektler için çok çeşitli rekonstrüksiyon teknikleri mevcuttur. Protetik replasman sonrası yararlı sonuçlar elde edilmiştir [66, 114-117]. Protetik, protetik allogreft kompoziti ve kalça transpozisyonu karşılaştırıldığında en düşük komplikasyon kalça transpozisyonunda bulunmuştur[57]. Fakat bu yöntemde de 5-8 cm kısalık olduğu bilinmekte fakat komplikasyon oranları düşmektedir.

Allogreftle rekonstrüksiyon ciddi komplikasyonlarla ilişkilidir [56, 88, 118, 119]. Cerrahinin büyüklüğü ve süresi göz önüne alındığında bu komplikasyon oranlarının yüksekliği şaşırtıcı değildir. Başlıca komplikasyonlar enfeksiyon [56, 75, 93, 119, 120], kaynamama [56], sinir yaralanmaları ve dislokasyondur [75, 93, 121]

2.11.5.1. Kanama

Pelvik rezeksiyonlarda masif intraoperatif kanama riski mevcuttur. Kanama arterial, venöz ya da osteotomi bölgelerinden kaynaklanabilir. Belirli alanlar daha çok kanamaya meyillidir; internal iliak damarın dallarının siyatik notch'dan geçtiği bölge, mesane tabanındaki venöz pleksus, obturator eksternus'dan dışarı çıkan obturator damarlar. En ciddi kanama kemik osteotomilerin yapıldığı ve spesmenin pelvisten çıkarıldığı anda gerçekleşir. Bu andan kemik yüzeylerden gelen kanamayı kontrol etmek zordur ve rezeke edilen segmente ana dallardan gelen küçük dallar kitle çıkarılırken avülze olur ve ciddi kanamaya sebep olur. Kanamayı azaltmak ancak künt disseksiyonla, argon beam diatermi koteri ile ve internal iliak arterin ana dallarını erkenden kontrol altına almakla mümkündür.

2.11.5.2. Sinir Yaralanmaları

Pelvik rezeksiyonlarda siyatik ve femoral sinir yaralanması sık görülebilmektedir. Genellikle ekspozur yetersizliğinde ekartasyona ve traksiyona bağlı veya rezeke edilen segmentin çıkarılırken çekilmesine bağlı olarak gelişir. Bazende siyatik notch seviyesinde osteotomi yüzeyleri arasında sıkışarak hasarlanır. Femoral sinir ise superior pubik rami seviyesinde disseksiyon ve ekartasyon sırasında zarar görebilir. Sinir hasarlarından olabildiğince kaçınılmalıdır çünkü belli seviyede alt ekstremitte ve kalça eklem insitabilitesine sebep olurlar.

2.11.5.3. Kalça Dislokasyonu

Asetabular rekonstrüksiyonlar sonrası kalça eklem çıkığı protez ve allogreftlerde sık görülür. Kalça eklem kapsülünün ve kısa kalça kaslarının rezeksiyon materyaline dahil olması dislokasyon riskini artırmaktadır. Ayrıca allogreftin malpozisyonu, asetabulumun egzejare anterversiyon, retroversiyon ve vertikal inklinasyon da çıkık yatkınlığını artırır. Pelvis allogreftlerin tam hastanın pelvisine uyumlu olması rekonstrüksiyonun tam anatomik yapılabilmesini ve çıkık ihtimalinin azalmasını sağlar.

2.11.5.4. Enfeksiyon

Allogreftle rekonstrüksiyon yapılan pelvik tümörlerde de en problemlı komplikasyonlardan biri enfeksiyondur [56, 75, 122]. Hasta sayıları 13 ile 59 arasında değişen 5 farklı seride masif pelvik allogreftle rekonstrüksiyon sonrası enfeksiyon oranları %12.5-38.5 arasında değişmektedir [55-59]. Bu rakamlar her ne kadar diğer rekonstrüksiyon çeşitleriyle karşılaştırmalı bir çalışma bulunmasa da allogreftle rekonstrüksiyonun benzer enfeksiyon oranlarına sahip olduğunu desteklemektedir.

Pelvik cerrahide enfeksiyon riskleri yüksektir, bir de allogreft gibi avasküler biyolojik bir materyalin implante edilmesi bu riski artırır. Enfeksiyona sebep olabilecek bütün riskler cerrahi öncesi minimize edilmelidir. Eğer hastalar aktif sepsis geçirirlerse kemoterapi askıya alınmak zorunda kalır ve bu da tedavinin başarısını olumsuz etkiler. Aktif sepsisle karşılaştıldığında allogreft çıkarılmalı ve sarsak kalça ya geçilmelidir. Bazen akut enfeksiyon operatif debridman ve lavaj ile kontrol altına alınabilir ve devam eden enfeksiyonu baskı altına almak için genellikle uzun dönem antibiyotik tedavisi vermek gerekir.

2.11.6. Allogreft ile Pelvis Rekonstrüksiyonun Sonuçları

2.11.6.1. Greft Sağkalımı

Asetabular rekonstrüksiyonda gerek onkolojik gerek kalça revizyon artroplastileri olsun allogreftle ile rekonstrüksiyon yer edinmiştir. İzole Tip II rezeksiyonlarla, Tip I/II veya Tip I/II/III rezeksiyonlar allogreftle rekonstrükte edildiğinde elde edilen sağkalım oranları izole tip II lerde daha yüksektir [120]. Revizyon kalça artroplastisinde kullanılan greftler en uzun sağ kalımı göstermekte ve greft boyutu küçüldükçe başarı şansı artmaktadır [88, 93, 121]. Buna sebep olarak küçük rezeksiyonlar ve kullanılan küçük allogreftler ile daha stabil bir fiksasyon sağlandığı söylenebilir [87].

2.11.6.2. Fonksiyon

İyi fonksiyon yapılan rekonstrüksiyonun stabilitesine ve kalçaya hareket verecek ilgili kasların fonksiyonuna bağlıdır. Kalçada iyi bir abduktör, fleksör ve ekstansör kuvvetin sağlanabildiği rekonstrüksiyonlarda tatmin edici fonksiyonel sonuçlar elde edilmiştir [56, 118-120]. Bazı yazarlar 20 yaş ve altı grupta daha iyi fonksiyonel sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir [56]. Rekonstrüksiyon yapılmasına rağmen asetabulumu içeren rezeksiyonlar pelvisin diğer kısımlarını içeren rezeksiyonlara göre hasta kabullenimi ve fonksiyonel açıdan daha kötü fonksiyonel sonuçlara sahiptir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Mayıs 2010 ile Eylül 2014 tarihleri arasında pelvis tümörü nedeniyle tedavi edilen 18 hasta değerlendirilmiştir. Bu hastaların tamamına internal hemipelviyektomi ile ekstremité koruyucu pelvik rezeksiyon ve taze donmuş masif pelvik allogreft ile rekonstrüksiyon yapılmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- ❖ Hastada primer ya da sekonder pelvik tümör bulunması
- ❖ İnternal hemipelviyektomi sonrası taze donmuş masif hemipelvis allogreftle rekonstrüksiyon yapılmış olmasıdır.

Çalışmaya alınan 14 hastaya “American Association of Tissue Banks (AATB)” kurumunca akredite edilmiş, FDA onaylı “Bone Bank Allografts” firmasından temin edilen taze donmuş hemipelvis allogreftler, 4 hastaya da yine aynı akreditasyonlara sahip “TBI/Tissue Banks International” firmasında temin edilen taze donmuş hemipelvis allogreftler kullanılmıştır. Greftlerin tamamı sterilizasyon amaçlı ışınlanmış greftlerdir. Hastaların preoperatif pelvis grafileri ve Bilgisayarlı tomografilerinden yaklaşık pelvis boyutları ölçülerek, kemik bankalarının ellerinde bulunan hemipelvis allogreftlerden hastanın pelvis boyutlarına en yakın olanı tercih edilmiştir.

Hastaların kemoterapi ve radyoterapi protokolleri ve uygulamaları Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi, Pediatrik Onkoloji ve Medikal Onkoloji kliniklerince düzenlenmiştir.

Araştırma verileri, hastane kayıtları incelenerek, yüz yüze ve telefonla görüşme yapılarak, operasyonlar sırasında ve kontrollerde fotoğraf çekimi yaparak toplanmıştır.

2010 - 2014 yılları arasında tedavi ve takip ettiğimiz hastalarımızın sayıları, yaşları, cinsiyet dağılımları, lezyonların lokalizasyonu, histopatolojik analizi, evresi, intraoperatif kanama ve transfüzyon miktarları, cerrahi süreleri, postoperatif cerrahi sınırları, cerrahi ve adjuvan tedaviler sonrası hastalıksız sağ kalım süreleri,

fonksiyonel sonuçları ve intraoperatif ve postoperatif erken/geç dönem komplikasyon oranları ve komplikasyonlarla mücadele yöntemleri değerlendirilmiştir.

Fonksiyonel değerlendirmede, Enneking tarafından geliştirilen Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) kas iskelet sistemi tümörlerinin cerrahi tedavisinin “ağrı, fonksiyonel kapasite, emosyonel durum, destek kullanımı, yürüme mesafesi ve yürüme şekli” gibi parametrelerden oluşan skarlama sistemi kullanılmıştır [123].

Çalışmada az sayıda olgu bulunması nedeniyle istatistiksel analiz yapılamamıştır.



4. BULGULAR

2010 - 2014 yılları arasında tedavi ve takip ettiğimiz hastalarımızın sayıları, yaşları, cinsiyet dağılımları, lezyonların lokalizasyonu, histopatolojik analizi, evreleri, intraoperatif kanama ve transfüzyon miktarları, cerrahi süreleri,, postoperatif cerrahi sınırları, cerrahi ve adjuvan tedaviler sonrası hastalıksız sağ kalım süreleri, fonksiyonel sonuçları ve intraoperatif ve postoperatif erken/geç dönem komplikasyon oranları ve komplikasyonlarla mücadele yöntemleri değerlendirilmiştir.

Demografik Özellikler: 2010 – 2014 yılları cerrahi olarak tedavi ettiğimiz 18 hastanın yaşları 10 ile 53 arasında değişmekte idi. Ortalama yaşları 36.05, median yaş 38.5 idi. 18 hastanın 11'i (%61) erkek, 7'si (%39) kadındı. Takip süreleri 2 ay ile 46 ay arasında değişmekte, ortalama takip süresi 16.1 aydı. (Tablo 4.1)

Tablo 4.1. Genel özellikler

Hasta	Cinsiyet	Yaş	Evre	Tip	Durum	Takip Süresi (Ay)
1	E	45	Ia	Osteosarkom	HEY	46
2	E	20	IIb	Ewing Sarkom	HDÖ	6
3	K	42	3	Dev Hücreli Tümör	HEY	43
4	K	53	IIb	Osteosarkom	HEY	30
5	E	23	2	Kemiğin Desmoid Tümörü	HEY	30
6	K	43	IIb	Osteosarkom	HDÖ	4
7	E	43	IIb	Malign Mezenkimal Tümör	HDÖ	6
8	K	31	-	Plazmositom	HEY	29
9	K	49	IIb	Malign Fibröz Histiyoitom	HEY	27
10	E	53	-	Kist Hidatik	HEY	21
11	E	57	IIb	Malign Mezenkimal Tümör	HDÖ	7
12	E	10	IIb	Ewing Sarkom	HDÖ	6
13	E	31	Ib	Kondrosarkom	NMY	12
14	E	51	IIb	Kondrosarkom	HEY	10
15	K	14	III	Ewing Sarkom	HDÖ	2
16	E	34	2	Kemiğin Desmoid Tümörü	HEY	7
17	K	35	Ib	Kondrosarkom	HEY	2
18	E	15	IIb	Ewing Sarkom	HEY	2
ORTALAMA		36				16.1

E: erkek, K: kadın, HEY: hastalık emaresi yok, HDÖ: hastalık dolayısıyla öldü, NMY: nüks mevcut yaşıyor

Histopatolojik Analiz: Hastalarımızın internal hemipelvektomi spesmenlerinin tamamı hastanemiz patoloji kliniğinde incelendi ve raporlandı. Histopatolojik analizleri sırasıyla 4 Ewing sarkom, 3 osteosarkom, 3 kondrosarkom, 2 malign mezenkimal tümör, 1 kemiğin dev hücreli tümörü, 1 plazmositom, 1 malign fibröz histiyositom, 1 kist hidatik ve 2 kemiğin desmoid tümörüydü. Osteosarkom tanılı 1 hastamız low grade osteosarkom, 2 hastamız high grade osteosarkoma sahipti. MMT tanılı hastalarımızda birinin kitlesi high grade anjiosarkom, diğeri ise high grade liposarkom olarak yorumlandı.

Bu hastalardan 13 malign tanısı olan hastanın Enneking kemik tümörleri evreleme sistemine göre 1 tanesi evre Ia, 1 tanesi evre Ib, 11 tanesi evre IIb, 1 tanesi ise evre III hastalığa sahipti. (Tablo 4.2) Dev hücreli tümörü olan hastamızın aynı zamanda multiple akciğer metastazları mevcuttu. Desmoid tümörlü 1 hastamız pelvik zone I ve zone II' yi destrükte etmiş nüks desmoid tümör olgusu, diğeri daha önce tip III pelvik rezeksiyon yapılmış zone II ve zone I de nüks etmiş bir olguydu. Plazmositom'lu hastamız radyoterapi ye yanıt vermeyen evre I, II tutulumu olan ve kortikal destrüksiyon yapmış bir olgu, kist hidatik tanılı hastamız ise daha önce hepatik kist hidatik nedeniyle opere, medikal (albendazol) tedaviye rağmen pelvik zone II destrüksiyonu yapmış, pelvik devamlılığı bozulmuş ve ekstremitesine tam yük veremeyen bir olguydu.

Tablo 4.2. Primer malign tümörlerde histopatolojik analiz ve evreler

Tanı	Hasta Sayısı	Evre (Enneking)				
		Ia	Ib	IIa	IIb	III
Ewing Sarkom	4	0	0	0	3	1
Osteosarkom	3	1	0	0	2	0
Kondrosarkom	3	0	2	0	1	0
Malign Mezenkimal Tümör	2	0	0	0	2	0
Malign Fibröz Histiyositom	1	0	0	0	1	0
TOPLAM	13	1	2	0	9	1

Tablo 4.3. Benign tümörlerde histopatolojik analiz ve evreler

Tanı	Hasta Sayısı	Evre (Enneking)		
		1(Latent)	2(Aktif)	3(Agresif)
Kemiğin Desmoid Tümörü	2	0	2	0
Dev Hücreli Tümör	1	0	0	1
TOPLAM	3	0	2	1

Peroperatif Özellikler: Hastalarımızın 15 tanesi bir dış merkeze kalça ve uyluk ağrısı şikayetleri ile başvurmuş ve yapılan tetkikler neticesinde radyolojik olarak pelvisde olası sarkom ön tanısı ile kliniğimize refere edilen hastalardan oluşmaktaydı. 3 hastamızdan 23 ve 34 yaşlarındaki ikisi “kemiğin desmoid tümörü” tanısını sırasıyla hastanemizde 2008 ve 2009 yıllarında almış ve 23 yaşındaki hastamıza Tip III pelvik rezeksiyon, 34 yaşındaki hastamıza periasetabular bölgeye küretaj + otogen greftleme operasyonları yapılmış. Bu vakalar nüks nedeniyle sırasıyla 2012 ve 2014 yıllarında re opere edilmişlerdir. Diğer 1 hastamız ise yine periasetabular bölgede dev hücreli tümör nedeniyle dış merkezde bize başvurmadan 1 yıl önce küretaj + greftleme operasyonu geçirmiş fakat lokal nüks nedeniyle hastanemize başvurmuştur.

Tüm hastalarımıza tümörü değerlendirmek ve yapılacak rezeksiyonu planlamak için pelvis MR, pelvis X-ray, pelvis BT; evreleme için, tüm vücut kemik sintigrafisi, toraks BT, abdomen ve inguinal USG yaptırıldı. Daha sonra müteakip cerrahi insizyonun üzerinde kalacak şekilde insizyonel biyopsi yapılarak tanıya gidildi.

Operasyon öncesi hastalarımızın tamamı Hemoglobin ve Hematokrit seviyeleri, tam biyokimyasal parametreleri, kan grupları, serolojik testleri (HBs, HCV, HIV) ve koagülasyon paternleri, elektrokardiogramları ve akciğer grafipleri ile anestezi kliniğine konsülte edildi.

Operasyonların tamamı hastanemiz ameliyathanesi ortopedi operasyon odasında gerçekleşti. Hastalarımızın hepsine preoperatif 6 saat önceden başlanmak üzere operasyondan 1 saat önce ve cerrahi boyunca her 3 saatte bir 1 gr sefazolin ve 1gr amikasin ile enfeksiyon profilaksi uygulandı. Aynı şekilde operasyondan en az 6 saat önce düşük molekül ağırlıklı heparin ile derin ven trombozu ve pulmoner emboli

proflaksisine başlandı. Düşük molekül ağırlıklı heparine postopetaif 1 ay devam edildi. Hastalara kontralateral ekstremiteye operasyon anından başlamak üzere postop 3 ay antiembolik çorap kullanıldı.

Hastalara operasyondan hemen önce steril üriner katater yerleştirildi. Uygun boyama ve örtme sonrasında iobanlı drape ile operasyon sahası örtüldü. Kullanılacak olan allogreft operasyondan yaklaşık 45 dakika önce dondurulduğu muhafazasından çıkarılarak oda sıcaklığına gelmesi sağlandı. Her hangi bir antibiyotikli solüsyonda (rifampisin, serum fizyolojik vs.) bekletme uygulanmadı.

Operasyonların tamamı aynı cerrahi ekip tarafından yapıldı. Ekipde olmasa da hastane bünyesinde acil bir durumda müdahale edecek Kalp damar cerrahı, Genel cerrah ve bir ürologoperasyondan önce bilgilendirildi. Fakat hiçbir vakada konsültasyon gerektirecek intraoperatif bir komplikasyon olmadı.

Operasyonların tamamı genel anestezi altında yapıldı. Anestezi ekibince olası masif kanama ihtimaline karşı tüm hastalara santral venöz kateter, arteriyel hat açıldı. Kanama miktarları aspiratörde toplanan ve kullanılan spanç ve kompres tamponlardaki kan hesaplanarak elde edildi. Cerrahi süre insizyona başlanmasından tüm cilt sütürlerinin atılıp pansumanın kapatılmasına kadar geçen süre olarak hesaplandı.

Hastaların tamamı operasyon günü ve gecesini anestezi yoğun bakım odasında geçirdi, postop 1. Günde tüm hastalar ortopedi servisine alındı.

İlk vaka olan osteosarkomlu hastamız sağ kalçası yükseltilmiş supine pozisyonda ve tri-radiate insizyonla opere edilirken, diğer 17 hastamızın hepsi fleksible yan pozisyonda ve uzun lateral insizyonla opere edildi.

Operasyonun allogreft fiksasyon, lumbopelvik stabilizasyon ve kalça eklem artroplastisi bölümlerinde odaya floroskopi cihazı sokularak skopi kontrolü yapıldı. Nöromonitorizasyon kullanılmadı. Hastalara postoperatif hematomu önlemek için operasyon sahasına en az 2 adet 18 F lik dren yerleştirildi ve en az 3 en fazla 6 gün tutuldu.

Kalça eklem artroplastisi yapılan hastalara kalça luksasyonunu önlemek için operasyondan hemen sonra uygun pozisyonel bot ve bacak arası yastık yerleştirildi.

Hastaların tamamına anestezi ekibince postop ağrı kontrolü için epidural ya da intravenöz PCI (postop continuous anesthesia) cihazı sağlandı. Hastaların tamamı yapılan transfüzyonlarla operasyondan 10 mg/l Hemogloblin seviyesinin üzerinde çıkmışlar, postoperatif olarak da drenden kaybedilen ve günlük bakılan Hemogloblin düzeyine göre 10 mg/l ‘ nin altında kalmayacak şekilde transfüzyon yapılmıştır. (Tablo 4.4)

Hastaların ortalama cerrahi süresi operasyonun başlangıcından yara kapanması tamamlananadek ortalama 321 dakika (240-420 dk) olarak hesaplanmıştır. Bu süre spinopelvik rekonstrüksiyon yapılan 9 hastada ortalama 334 dk yapılmayan 9 hastada 307 dk dır.

Kanama miktarı 18 hastada ortalama 2455 mL (700 – 4300 mL) bulunmuştur. Bumiktar spinopelvik rekonstrüksiyon yapılan 9 hastada ortalama 3222 mL, yapılmayan 9 hastada 1688 mL dir. Bu verilere bakılarak bu çalışmada spinopelvik stabilizasyonun cerrahi süreyi yaklaşık yarım saat, kanama miktarını da iki kat artırdığı söylenebilir.

Tablo 4.4. Peroperatif cerrahi istatistikler

Hasta	Tip	İnsizyon	Rezeksiyon	Rekonstrüksiyon			Cerrahi Süre (dakika)	Kanama (ml)	Transfüzyon (ES) ml
				Plak	Kalça	Spinopelvik			
1	OS	TR	I-II	+	+	-	370	2000	900
2	EW	UL	I-II	+	+	+	420	5300	2500
3	DHT	UL	I-II-III	+	+	-	360	3000	2000
4	OS	UL	I-II-IV	+	+	+	390	4300	2500
5	DT	UL	II-III	+	+	-	300	2200	1250
6	OS	UL	I-II-IV	+	+	+	420	3700	2500
7	MMT	UL	I-II-IV	+	+	-	400	1700	1250
8	PS	UL	I-II	+	+	-	260	1200	750
9	MFH	UL	I-II	+	+	+	360	3500	2000
10	KH	UL	II	+	+	-	255	800	500
11	MMT	UL	I-II	+	+	-	255	1250	500
12	EW	UL	I-II	+	+	-	240	700	350
13	KS	UL	I-II-IV	+	+	+	330	2500	2000
14	KS	UL	I-IV	+	-	+	275	1700	1000
15	EW	UL	I	+	-	-	330	2350	1250
16	DT	UL	I-II	+	+	+	275	4000	2500
17	KS	UL	I-II	+	+	+	300	3000	2000
18	EW	UL	I	+	-	+	240	1000	750
ORTALAMA							321	2455	1472

TR: tri-radiate insizyon, UL: uzatılmış lateral insizyon, EW: ewing sarkom, mDHT: dev hücreli tümör, MMT: malign mezenkimal tümör, PS: plazmositom, MFH: malign fibröz histiyositom, KH: kist hidatik, KS: kondrosarkom, DT: Desmoid Tümör, ES: eritrosit süspansiyonu. I, II, III, IV: Enneking Sınıflamasına pelvik rezeksiyon bölgeleri

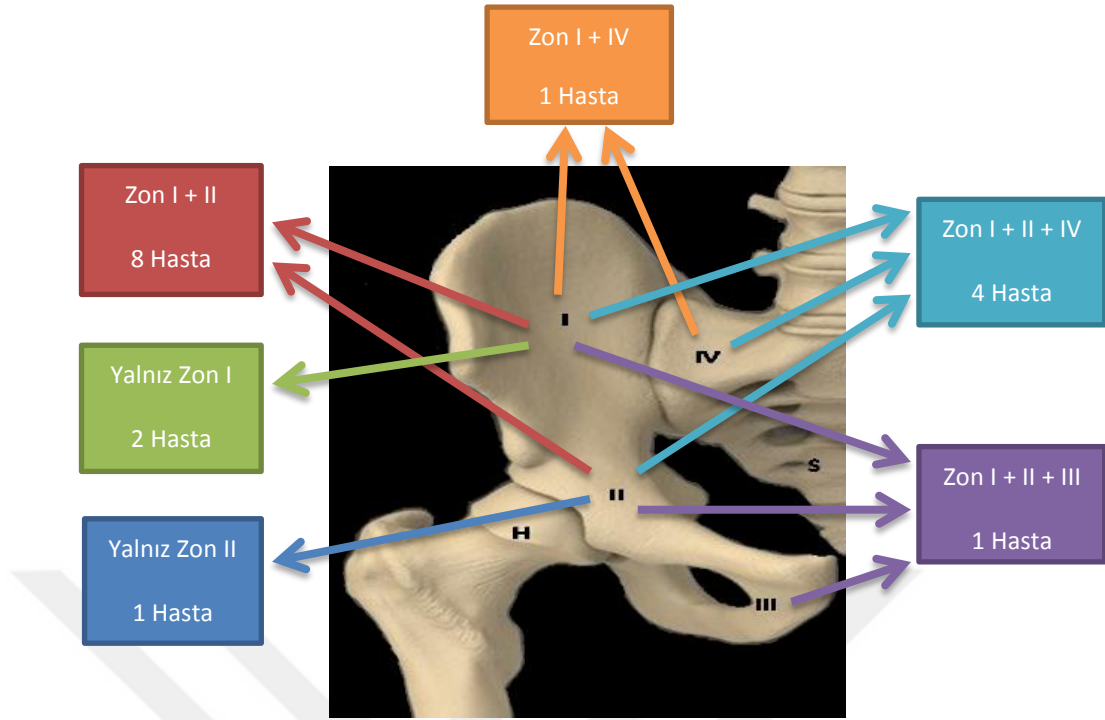
Rezeksiyon ve Rekonstrüksiyon Özellikleri: İlk vaka olan osteosarkomlu hastamız sağ kalçası yükseltilmiş supine pozisyonda ve tri-radiate insizyonla opere edilirken, diğer 17 hastamızın hepsi fleksible yan pozisyonda ve uzun lateral insizyonla opere edildi (Şekil 25).



Şekil 25. Sağ tri-quarter (fleksible yan pozisyonda yatan ve uzun lateral insizyon yapılmış kondrosarkomlu hastamız

Hastalarımızın lokalizasyonlarına göre pelvik kitlelerinin dağılımı şu şekildeydi (Şekil 26).

Zon I	: 2 hasta (2 Ewing sarkom)
Zon II	: 1 hasta (Kist hidatik)
Zon I + II	: 8 hasta (2 Ewing sarkom, 1 Osteosarkom, 1 Malign mezenkimal tümör, 1 Malign fibröz histiyositom, 1 kondrosarkom, 1 plazmositom, 1 desmoid tümör)
Zon I + II + III	: 1 hasta (1 Dev hücreli tümör)
Zon I + II + IV	: 4 hasta (2 osteosarkom, 1 malign mezenkimal tümör, 1 kondrosarkom)
Zon I + IV	: 1 hasta (1 kondrosarkom)



Şekil 26. Tümörlerin lokalizasyonuna göre dağılımı

Tüm rezeksiyonlar temin edilen taze donmuş allogreft ile anatomik olarak rekonstrükte edildi. Konak kemik ve allogreft birleşim bölgelerine ek otogen greftleme, DBM vs. uygulanmadı. Rekonstrüksiyonların tamamı tümörün çıkarıldığı seansta yapıldı.

Rekonstrüksiyonu kısaca 4 başlık altında sınıflayacak olursak; (Tablo 4.4)

- ❖ Rezidü pelvis ve allogreft arasında osteosentez 3.5 mm lik rekonstrüksiyon plakları ve 3.5 mm lik kilitli kortikal yada spongioz vidalar ile sağlandı.
- ❖ Sakroiliak artrodez 4.5mm ya da 6.5 mm lik lag vidaları ile sağlandı
- ❖ Lumbopelvik stabilizasyon yapılan hastalarda L3, L4, L5 pediküllerinden allogreftte doğru poliaksiyel vidalar ve titanyum 1 adet rod ile enstrümantasyon yapıldı.

- ❖ Kalça eklem replasmanına ihtiyaç duyulan 14 hastada çeşitli (sementli müller cup, sementli constraint cup, sementsiz metal on metal HA ve poroz kaplı cup, sementsiz HA ve poroz kaplı vidalı cup, sementsiz dual motion poroz kaplı cup) total kalça eklem replasman artroplastisi uygulanmıştır.

Tablo 4.5. Rezeksiyon ve rekonstrüksiyon özellikleri

Hasta	Tip	Rezeksyon	Rekonstrüksiyon			Cerrahi Sınır	Takip Süresi (Ay)
			Plak	Kalça	Spinopelvik		
1	OS	I-II	4 plak 2 sakral vida	Sementli cup	-	Geniş	46
2	EW	I-II	2 Plak 2 sakral vida	Sementsiz cup	L3 L4	Marjinal	6
3	DHT	I-II-III	5 plak	Sementli müller cup	-	Marjinal	43
4	OS	I-II-IV	2 plak	Sementsiz cup	L3 L4	Geniş/kontamine	30
5	DT	II-III	3 plak	Sementsiz cup	-	Marjinal	30
6	OS	I-II-IV	2 plak 2 sakral vida	Sementsiz cup	L4 L5	İntralezyonel	4
7	MMT	I-II-IV	4 plak	Sementsiz cup	-	Marjinal	6
8	PS	I-II	3 plak	Sementsiz cup	-	Geniş	29
9	MFH	I-II	4 plak 2 sakral vida	Sementsiz cup	L3 L4	Geniş/kontamine	27
10	KH	II	3 plak	Sementsiz cup	-	Marjinal	21
11	MMT	I-II	3 plak	Sementsiz cup	-	Geniş/kontamine	7
12	EW	I-II	4 plak 2 sakral vida	-	-	Geniş	6
13	KS	I-II-IV	2 plak 3 sakral vida	Sementsiz cup	L3 L4	İntralezyonel	12
14	KS	I-IV	2 plak 2 sakral vida	-	L3 L4	Geniş	10
15	EW	I	4 plak 2 sakral vida	-	-	Geniş/kontamine	2
16	DT	I-II	5 plak 1 sakral vida	Sementli constraint cup	L4	Geniş	7
17	KS	I-II	3 plak 2 sakral vida	Sementli constraint cup	L3 L4	Geniş	2
18	EW	I	3 plak 2 sakral vida	-	L3 L4	Geniş	2

EW: ewing sarkom, mDHT: dev hücreli tümör, MMT: malign mezenkimal tümör, PS: plazmositom, MFH: malign fibröz histiyositom, KH: kist hidatik, KS: kondrosarkom, DT: desmoid tümör

Hastalarımızın 7 tanesinde geniş rezeksiyon, 5 tanesinde marjinal rezeksiyon sağlanabilmektedir. 4 hastada geniş fakat kontamine rezeksiyon yapılabilmektedir. 2 hastada intralezyonel kalınmıştır.

Neoadjuvan ve Adjuvan Tedaviler ve Sağ kalım: Adjuvan kemoterapi (KT) ve radyoterapi (RT) alan hastalarda ortalama 3 hafta sonra operasyon gerçekleştirilmiştir. Postoperatif KT ve RT başlama süreleri de sütürlerin alınması sonrası yine yaklaşık 3 haftadır.

Hastalarımızdan Ewing sarkom tanılı 4'ü neoadjuvan KT ve adjuvan KT almışlardır. Bu hastalardan 2 numaralı olgu marjinal rezeksiyon sağlanabildiği için postoperatif RT almıştır.

Osteosarkom tanılı 1 numaralı ilk hastamız low grade intramedüller osteosarkom'u olması nedeniyle KT endikasyonu konmamıştır. 4 numaralı osteosarkomu olan hastamızın asıl patolojisi yüksek dereceli malign mezenkimal tümör olmakla beraber yorumda osteosarkom olabileceği düşünülmüş, dolayısı ile adjuvan KT ve kontamine geniş rezeksiyon dolayısıyla adjuvan RT almıştır.

3 numaralı Evre 3 ve metastatik nüks dev hücreli tümör vakamız adjuvan KT almış ve multiple akciğer metastazlarının tamamı kaybolmuş, lokal nüksüz olarak takibe devam edilmektedir.

Tablo 4.6. Neoadjuvan ve Adjuvan Tedaviler ve Sağ kalım

H	E/K	Yaş	Evre	Tip	Cerrahi Sınır	Durum	Neo- adjuvan	Adjuvan	Takip Süresi Sağkalım
1	E	45	Ia	Osteosarkom	Geniş	HEY	-	-	46
2	E	20	IIb	Ewing Sarkom	Marjinal	HDÖ	KT	KT RT	6
3	K	42	3	Dev Hücreli Tümör	Marjinal	HEY	-	KT	43
4	K	53	IIb	Osteosarkom	Geniş/kontamine	HEY	-	KT RT	30
5	E	23	2	Kemiğin Desmoid Tümörü	Marjinal	HEY	RT	-	30
6	K	43	IIb	Osteosarkom	İntralezyonel	HDÖ	KT	KT	4
7	E	43	IIb	Malign Mezenkimal Tümör	Marjinal	HDÖ	-	KT RT	6
8	K	31	-	Plazmositom	Geniş	HEY	RT	KT	29
9	K	49	IIb	Malign Fibröz Histiyoitom	Geniş/kontamine	HEY	-	RT KT	27
10	E	53	-	Kist Hidatik	Marjinal	HEY	-	-	21
11	E	57	IIb	Malign Mezenkimal Tümör	Geniş/kontamine	HDÖ	-	-	7
12	E	10	IIb	Ewing Sarkom	Geniş	HDÖ	KT	KT	6
13	E	31	Ib	Kondrosarkom	İntralezyonel	NMY	KT	KT RT	12
14	E	51	IIb	Kondrosarkom	Geniş	HEY	-	-	10
15	K	14	III	Ewing Sarkom	Geniş/kontamine	HDÖ	KT	KT	2
16	E	34	2	Kemiğin Desmoid Tümörü	Geniş	HEY	-	-	7
17	K	35	Ib	Kondrosarkom	Geniş	HEY	-	-	2
18	E	15	IIb	Ewing Sarkom	Geniş	HEY	KT	KT	2
ORTALAMA		36							16.1

E: erkek, K: kadın, HEY: hastalık emaresi yok, HDÖ: hastalık dolayısıyla öldü, NMY: nüks mevcut yaşıyor, KT: kemoterapi, RT: radyoterapi

Son kontroller itibariyle (Eylül 2014) hastalarımızın 6 tanesi hastalıkları dolayısıyla öldüler, 12 hastamız ise hala yaşamaktadır.

Ölen hastalarımızdan 2 numaralı Ewing sarkom vakasında postop 3. ayda akciğer metastazı saptanmış ve tüm KT protokollerine direnç göstermiş ve solunum yetmezliğinden kaybedilmiştir. Adjuvan RT de alan hastamızın son kontrolünde dahi lokal nüksü bulunmamaktaydı.

Ölen hastalarımızdan 6 numaralı nüks osteosarkom vakası postop 4. ayda akciğer metastazı nedeniyle kaybedilmiştir. Postop lokal yara yeri problemleri nedeniyle 2 kez debridman ve lokal flep operasyonu geçiren hastanın KT protokolü 3 ay ertelenmek zorunda kalınmıştır.

Ölen hastalarımızdan 7 numaralı yüksek dereceli MMT (liposarkom) vakası postop 6. ayda akciğer metastazı nedeniyle kaybedilmiştir. Son kontrolünde lokal nüksü bulunmamaktaydı.

Ölen hastalarımızdan 11 numaralı yüksek dereceli MMT (anjiosarkom) vakası postop 7. ayda tümör dışı nedenlerle kaybedilmiştir (karotis ve abdominal aortada trombüs). Son kontrolünde lokal nüksü bulunmayan hasta kendi isteği ile KT ve RT almayı kabul etmemiştir.

Ölen hastalarımızdan 12 numaralı Ewing sarkom vakasında postop 4. ayda akciğer ve yaygın kemik metastazı saptanmış ve KT protokollerine direnç göstermiş ve solunum yetmezliğinden kaybedilmiştir. Hastamızın son kontrolünde dahi lokal nüksü bulunmamaktaydı.

Ölen 15 numaralı Ewing sarkom vakamızda kontamine geniş rezeksiyona ulaşılabildi. Dolayısı ile RT endikasyonu da konmuştur fakat adjuvan KT'si devam ederken postop 1. ayda erken lokal nüks nedeniyle opere edilmiş, daha sonra postop 2. ayda KT alırken nötropenik ateş komplikasyonu nedeniyle kaybedilmiştir.

Ölen hastalarımız ve yaşayan hastalarımız beraber değerlendirildiğinde ortalama sağ kalım 16.1 aydır.

Halen yaşayan ve takibe devam eden hastalarımızdan 31 yaşındaki evre Ib kondrosarkomu olan 13 numaralı vakamızda kitle postop 10. ayda nüksetmiş, uyluk proksimaldeki nüksü geniş rezeke edilebilirken tüm sakrumu tutan ve L4 vertebraya kadar uzanan nüksü rezektable olmadığı için ve kitle evre III kondrosarkom olarak progrese olduğu için adjuvan KT ve RT'ye başvurulmuştur. Halen nüks ile takip edilen hasta adjuvan tedaviye devam etmektedir.

Komplikasyonlar: Komplikasyonları intraoperatif, erken postoperatif ve geç komplikasyonlar olarak 3'e ayıracak olursak;

Intraoperatif komplikasyonlar: Masif kanamaya bağlı hemorajik şok, miyokard enfarktüsü, emboli, ölüm vb. komplikasyonlardan hiçbiri hastalarımızda görülmemiştir.

Erken postoperatif komplikasyonlar: Sinir arazı, yara yeri nekrozu, yüzeysel veya derin enfeksiyon, kalça eklem çıkığı vb. komplikasyonlar hastalarımızda görülmüştür.

Geç dönem komplikasyonlar: Derin enfeksiyon, kaynamama, implant yetmezliği (septik ya da aseptik gevşeme) ve lokal nüks komplikasyonları hastalarımızda görülmüştür.

- ❖ 1 numaralı hastamızın postop 44. ayda gevşeyen sementli asetabular cup'ı yine semenli constraint insert ile revize edildi.
- ❖ 2 numaralı vakada postop 2. gün kalça çıkığı ve femoral sinir arazı gelişti. Açık redüksiyon ile tedavi edildi, femoral araz 15 gün sonra düzeldi. Fakat adjuvan RT sırasında gelişen derin enfeksiyon antibiyotikle baskılanmaya çalışıldı. Erken metastaz geliştiği ve hasta nötropenik ateş nedeniyle genel durumu iyi olmaması nedeniyle debridman yapılamadı.
- ❖ 3 numaralı hastada nüks kitle siyatik siniri sardığı için sinir feda edildi. Yüzeysel enfeksiyon postop 20. gün yapılan basit debridman ve antibiyoterapi ile düzeldi.
- ❖ 4 numaralı hastada derin enfeksiyon adjuvan KT alırken ortaya çıktı, 2 kez debridman yapıldı fakat kültürlerde mikroorganizma üretilmedi. Zaman zaman fistülize olan lokalize enfeksiyonla nüksüz takip ediliyor.
- ❖ 5 numaralı hastada 6 ayı geçmiş olmasına rağmen allogreftte kaynama görülmedi. Bu nedenle iliak otojen greftleme yapıldı ve kaynama 3 ay sonra sağlandı. Daha sonra derin enfeksiyon gelişen hastanın posteriyordaki plağı greft kaynadığı için çıkarılıp agresif debridman yapıldı ve başarı sağlandı. Allogreft çıkarılmak zorunda kalınmadı.
- ❖ 6 numaralı nüks osteosarkom vakasında postoperatif erken dönemde yüzeysel enfeksiyon ve posteriyor flep nekrozu gelişti. Seri debridman ve

Vac uygulamasına rağmen yeterli granülasyon dokusu elde edilemedi. Plastik cerrahi konsültasyonu da serbest flep endikasyonu koymadı. Lokal rotasyonel flep başarısız oldu. Cilt defekti ve Vac ile takip edilen hasta metastatik hale geldi ve bu nedenle öldü.

- ❖ 7 numaralı yüksek dereceli liposarkom vakasında da adjuvan RT alırken derin enfeksiyon ortaya çıktı. 1 kez agresif debridman yapılan hastada enfeksiyon kontrol altına alındı fakat postop 6. Ayda akciğer metastazından kaybedildi.
- ❖ 9 numaralı hastamızın postop 14. ayda gevşeyen sementsiz metal on metal HA ve poroz kaplı cup'ı sementli müller tip insert ile revize edildi. Aynı hastamızın derin ve lokalize enfeksiyonu için 2 kez debridman yapılmasına rağmen kültürlerde mikroorganizma üretilmedi ve enfeksiyon markerları kısa süreli düşüşler dışında normale dönmedi. Hala dönem dönem fistülize olan fakat disemine olmayan lokal enfeksiyonla takip ediliyor.
- ❖ 13 numaralı hastada geç travmatik çıkık (postop 3. ay) ve lokal nüks (postop 11.ay) komplikasyonları görüldü. Çıkık öncelikle kapalı redükte edildi. 2 kez daha çıkık gelişince sementli constraint insert ile revize edildi. Postop 11. Ayda uyluk proksimalde ve sakrumdan lomber L4 e kadar uzanan lokal nüksü ve derin enfeksiyonu gelişti. Uyluk proksimal nüksü için geniş rezeksiyon mümkün oldu (fleple nekrozu gelişti fakat lokal fleple çözüm sağlandı) fakat diğer nüks irrezektable olduğu ve kondrosarkom grade III olarak nüksettiği için KT ve RT endikasyonu kondu ve adjuvan tedaviye başlandı.
- ❖ 15 numaralı hastada erken lokal nüks (postop 1. ay) saptandı. Rezeksiyonu geniş kontamine olan hastanın postop 1. Ayda nüks rezeksiyonu ya yapıldı fakat adjuvan KT sırasında nötropenik ateş komplikasyonu nedeniyle kaybedildi.
- ❖ 16 numaralı hastada yüzeysel cilt enfeksiyonu saptandı ve aynı yatışı içinde postop 15. gün lokal debridman ve antibiyoterapi ile başarı sağlandı

Tablo 4.7. Komplikasyonlar

Hasta	Histoloji	Rezeksiyon	Süre/dk	Cerrahi Sınır	Nüks	Çıkık	Yüzeyel enfeksiyon	Derin enfeksiyon	Kırık/ Kaynamama	Sinir arazı	Asetabular yetmezlik	MSTS skoru	Takip Süresi/ay
1	OS	I-II	370	Geniş							+	80	46
2	EW	I-II	430	Marjinal		+		+		+		30	6
3	DHT	I-II-III	360	Marjinal			+			+		76	43
4	OS	I-II-IV	390	Geniş/kontamine				+				40	30
5	DT	II-III	300	Marjinal				+	+			65	30
6	OS	I-II-IV	420	İntralezyonel			+					*	4
7	MMT	I-II-IV	400	Marjinal				+				26	6
8	PS	I-II	260	Geniş								66	29
9	MFH	I-II	360	Geniş/kontamine				+			+	53	27
10	KH	II	255	Marjinal								80	21
11	MMT	I-II	255	Geniş/kontamine								50	7
12	EW	I-II	240	Geniş								73	6
13	KS	I-II-IV	330	İntralezyonel	+	+		+				25	12
14	KS	I-IV	275	Geniş								66	10
15	EW	I	330	Geniş/kontamine	+							*	2
16	DT	I-II	275	Geniş			+					80	7
17	KS	I-II	300	Geniş								*	2
18	EW	I	240	Geniş								*	2
		ORT	321		% 11	% 11	% 16	% 33	% 5	% 11	% 11	58	16.1 ay

W: ewing sarkom, mDHT: dev hücreli tümör, MMT: malign mezenkimal tümör, PS: plazmositom, MFH: malign fibröz histiyositom, KH: kist hidatik, KS: kondrosarkom, DT: desmoid tümör

Hastalarımızdan 11’inde çeşitli komplikasyonlar görülürken 7 hastamızda hiç komplikasyon görülmemiştir.

Hastalarımızın hiçbirinde allogreftte lizis/ kırık görülmemiştir. %11 oranında lokal nüks (2 vaka), %11 oranında kalça dislokasyonu (2 vaka), %16 yüzeyel enfeksiyon (3 vaka), %33 oranında derin enfeksiyon (6 vaka), %5 oranında kaynamama (1 vaka), %11 sinir arazı (2 vaka) ve %11 asetabular komponentte gevşeme (2 vaka) komplikasyonu görülmüştür.

Komplikasyon görülen 11 hasta, komplikasyonlar nedeniyle ek 17 operasyon geçirmiş ortalama operasyon sayısı hasta başına 1.9 dir.

Hala takibe devam edilen 12 hastamızda ortalama 21.58 ay takip süresince allogreft sağkalımı %100 dür. Enfeksiyon veya başka bir nedenle çıkarılmak zorunda kalan allogreft yoktur.

Fonksiyonel Sonuçlar: Fonksiyonel değerlendirmede, Enneking tarafından geliştirilen Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) kas iskelet sistemi tümörlerinin cerrahi tedavisinin “ağrı, fonksiyonel kapasite, emosyonel durum, destek kullanımı, yürüme mesafesi ve yürüme şekli” gibi parametrelerden oluşan skora sistemi kullanılmıştır [123]. (Tablo 4.8.)

Tüm parametrelerden alınan puanlar toplanıp tablodan elde edilebilecek maksimum puana bölünerek %değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 4.8. Alt ekstremitte fonksiyonel değerlendirme sistemi (MSTS)

DURUM	SONUÇ	PUAN
Ağrı		
Ağrı yok	İlaç kullanmıyor	5
İlmlı ağrı	İlaç kullanmıyor	4
Kısıtlayıcı olmayan ağrı	Narkotik olmayan analjezik kullanımı	3
Hafif-orta dereceli ağrı	Narkotik olmayan analjezik kullanımı	2
Kısıtlayıcı ağrı	Aralıklı narkotik analjezik kullanımı	1
Sürekli ağrı	Sürekli narkotik analjezik kullanımı	0
Fonksiyonel kapasite		
Kısıtlılık yok	Engelli değil	5
Hafif kısıtlılık	Hafif engelli	4
Rekreasyonel kısıtlılık	Hafif engelli	3
İş gücü kaybı hafif	Önemli derecede engelli	2
Kısmi iş gücü kaybı	Önemli derecede engelli	1
Sürekli iş gücükaybı	Engelli	0
Emosyonel durum		
Gayretli- hevesli	Tavsiye eder	5
Memnun	Tavsiye eder	4
Tatmin olmuş	Bir daha olsa tekrar yaptırır	3
Çekimser	Bir daha olsa tekrar yaptırır	2
Kabullenmiş	İstemeyerek	1
Memnuniyetsiz	Yaptırmaz	0
Destek kullanımı		
İhtiyaç yok	Destek kullanmıyor	5
Breys ihtiyacı hafif	Aralıklı breys kullanımı	4
Breys ihtiyacı var	Düzenli breys kullanımı	3
Baston ihtiyacı var	Aralıklı baston kullanımı	2
Tek baston ihtiyacı var	Düzenli baston kullanımı	1
Çift baston/koltuk değneği ihtiyacı var	Sürekli baston /koltuk değneği kullanımı	0
Yürüme mesafesi		
Normal	Ameliyat öncesi gibi	5
Kısıtlanma yok	Ameliyat öncesi gibi	4
Kısıtlanma hafif	Engel oluşturmuyor	3
Kısıtlanma orta	Engel oluşturmuyor	2
Engelli	Ev içinde hareketli	1
Hareketsiz-bağımlı	Yardım/tekerlekli sandalye ile	0
Yürüyüş şekli		
Normal	Ameliyat öncesi gibi	5
Aksama yok	Ameliyat öncesi gibi	4
Hafif aksama	Kozmetik bozukluk	3
Orta derecede aksama	Kozmetik bozukluk	2
Belirgin aksama	Hafif fonksiyonel bozukluk	1
Engelli	Önemli fonksiyonel bozukluk	0

Hastalarımıza ilk fonksiyonel analiz postop 4. ayda yapılmış ve daha sonra her 3 ayda bir tekrarlanmıştır.

Postop 4. ayını henüz dolduramadan, ve postop 2. ayda metastaz nedeniyle ölen, yük verme ve yürüme gibi rehabilitasyon süreçleri sağlanamayan ve henüz postop 2. ayında olduğu için koltuk değneği kullanan ve rehabilitasyonu tamamlanamayan 4 hastayı hesaplama dışında bırakacak olursak ortalama MSTS skoru %58 olarak hesaplanmaktadır.

En düşük fonksiyonel skora sahip hastamız 31 yaşındaki evre Ib kondrosarkom olarak başvurup, irrezektable kabul edildiği için dış merkezde endikasyon dışı KT ve RT alan daha sonra geçmeyen ağrılar tümör boyutlarında artış görülünce tip I II IV rezeksiyon yaptığımız vakaydı. Cerrahi sınır pozitifliği nedeniyle postop 6. ayda nüks eden ve düşük ayak gelişen hasta sakrum ve lomber vertebra'lara kadar uzanan nüks kitlesi nedeniyle kontralateral ekstremitte de etkilenmiş ve fonksiyonel skoru kötü çıkmıştır. Walker yürüteçle ve destekle mobilize olabilmektedir. En iyi skora sahip 1 ve 16 numaralı vakalarımız (%80) çok az iş gücü kaybına uğramış ve mesleklerine devam edebilmişlerdir.

Yaşayan 12 hastamızın; 4 tanesi yardımcı destek cihaz olmadan yürüyebilmekte, 4 tanesi daha az aksadıkları için sürekli 1 koltuk değneği ile mobilize olmakta, 1 hastamız düşük ayak breysi ile değneksiz mobilize olmakta, nüks gelişen ve düşük ayağı olan hastamız desteksiz yürüyememekte, 2 hastamız ise henüz postop 2. ayda oldukları için çift koltuk değneği/walker yürüteç kullanmaktadır.

Tablo 4.9. Hastalarımızın MSTS alt ekstremitte fonksiyonel sonuçları

H	Tip	Rezek.	Rekonstrüksiyon			Cerrahi Sınır	MSTS skoru %
			Plak	Kalça	Spinopelvik		
1	OS	I-II	4 plak 2 sakral vida	Sementli cup	-	Geniş	<u>80</u>
2	EW	I-II	2 Plak 2 sakral vida	Sementsiz cup	L3 L4	Marjinal	<u>30</u>
3	DHT	I-II-III	5 plak	Sementli müller cup	-	Marjinal	<u>76</u>
4	OS	I-II-IV	2 plak	Sementsiz cup	L3 L4	Geniş/kontamine	<u>40</u>
5	DT	II-III	3 plak	Sementsiz cup	-	Marjinal	<u>65</u>
6	OS	I-II-IV	2 plak 2 sakral vida	Sementsiz cup	L4 L5	İntralezyonel	*
7	MMT	I-II-IV	4 plak	Sementsiz cup	-	Marjinal	<u>26</u>
8	PS	I-II	3 plak	Sementsiz cup	-	Geniş	<u>66</u>
9	MFH	I-II	4 plak 2 sakral vida	Sementsiz cup	L3 L4	Geniş/kontamine	<u>53</u>
10	KH	II	3 plak	Sementsiz cup	-	Marjinal	<u>80</u>
11	MMT	I-II	3 plak	Sementsiz cup	-	Geniş/kontamine	<u>50</u>
12	EW	I-II	4 plak 2 sakral vida	-	-	Geniş	<u>73</u>
13	KS	I-II-IV	2 plak 3 sakral vida	Sementsiz cup	L3 L4	İntralezyonel	<u>25</u>
14	KS	I-IV	2 plak 2 sakral vida	-	L3 L4	Geniş	<u>66</u>
15	EW	I	4 plak 2 sakral vida	-	-	Geniş/kontamine	*
16	DT	I-II	5 plak 1 sakral vida	Sementli constraint cup	L4	Geniş	<u>80</u>
17	KS	I-II	3 plak 2 sakral vida	Sementli constraint cup	L3 L4	Geniş	*
18	EW	I	3 plak 2 sakral vida	-	L3 L4	Geniş	*
Ortalama							58

EW: ewing sarkom, mDHT: dev hücreli tümör, MMT: malign mezenkimal tümör, PS: plazmositom, MFH: malign fibröz histiyositom, KH: kist hidatik, KS: kondrosarkom, DT: desmoid tümör

5. TARTIŞMA

Kemik pelvisteki defektlerin rekonstrüksiyonları ortopedik cerrahinin en kompleks konularından biridir. Yapılacak cerrahi; pelvik defektin etiyojisine, pelvisin anatomisine, kullanacak rekonstrüksiyon tekniğine, hastanın fizyolojik durumuna ve beklenen sağkalımına göre değişebilir. Pelvik rekonstrüksiyonun morbiditesi çok yüksektir ve sadece yeterli teknik, fiziksel ekipmanın ayrıca tecrübeli bir ekibin varlığında yapılmalıdır.

Tümör rezeksiyonu sonrası pelvis rekonstrüksiyonunda dikkatli bir preoperatif hasta değerlendirmesi, negatif tümör sınırlarının ulaşmak için kapsamlı kemik ve yumuşak doku rezeksiyonu ve oluşan kemik ve yumuşak doku defektlerinin stabil şekilde rekonstrüksiyonu gerekir. Kas- iskelet sistemi tümörlü hastalarda ekstremité koruyucu cerrahideki ilerlemelere rağmen pelvik rekonstrüksiyon hala karmaşık, komplike ve hasta fonksiyonunu ciddi tehlikeye düşüren sonuçlar doğurabilmektedir.

Pelvik rezeksiyonlar ve aynı seansta yapılacak olan rekonstrüksiyonlar deneyimli cerrahlar için bile uzun operasyon süresi ve ciddi kanama oranları ile ilişkilidir. Literatürde ortalama cerrahi süre rekonstrüksiyon tipine göre 5- 10 saat [58, 66, 71, 111, 124] arasında, ortalama kan kaybı miktarı 2500 – 8000 mL [58, 66, 71, 111, 124, 125] arasında değişmektedir.

Bu çalışmada ise hastaların ortalama cerrahi süresi operasyonun başlangıcından yara kapanması tamamlananadək ortalama 321 dakika (240 - 420 dk) olarak hesaplanmıştır. Bu süre spinopelvik rekonstrüksiyon yapılan 9 hastada ortalama 334 dk yapılmayan 9 hastada 307 dk dır.

Kanama miktarı 18 hastada ortalama 2455 mL (700 – 4300 mL) bulunmuştur. Bumiktar spinopelvik rekonstrüksiyon yapılan 9 hastada ortalama 3222 mL, yapılmayan 9 hastada 1688 mL dir. Bu verilere bakılarak bu çalışmada spinopelvik stabilizasyonun cerrahi süreyi yaklaşık yarım saat, kanama miktarını da iki kat artırdığı söylenebilir. Yine de cerrahi süre ve kanama miktarlarının literatürden belirgin şekilde daha düşük çıktığı görülmektedir. Bu, tüm cerrahi prosedürlerin aynı insizyondan, aynı cerrahi ekip tarafından ve ek yardım (genel cerrah, plastik cerrah,

spinal cerrah, vasküler cerrah) gerekmezsin yapılmasından ve hemostaz konusuna ciddi özen gösterilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Aynı zamanda iyi bir preoperatif planlama yapılması, anatomiye hakimiyet, sıralı cerrahi prosedür uygulanması ve kolay uygulanabilir kaliteli malzeme kullanımı da operasyon istatistiklerimizin literatürden iyi çıkmasının nedeni olabilir.

Rekonstrüksiyon tipleri:

Günümüze kadar pelvik tümörlerin rezeksiyonu sonrası bir çok rekonstrüksiyon seçeneği tartışılmış fakat standart bir rekonstrüksiyon tekniği belirlenememiştir. Bir çok yazar stabil ve rekonstrükte edilmiş pelvis tümörlü hastalarda rekonstrüksiyon yapılamayanlara oranla daha iyi MSTS fonksiyonel skorlar elde etmiştir [56, 126].

Pelvik defektlerin rekonstrüksiyonunda; iliofemoral ve iskiöfemoral artrodez, masif allogreftler, custom made pelvik protezler, saddle tip veya modüler pelvik protezler gibi çeşitli yöntemlerle cerrahi yapılmaktadır [39, 56, 58, 74, 127], fakat bu yöntemlerin hepsinde ciddi oranda erken ve geç komplikasyonlar bildirilmiştir.

Erken komplikasyonlardan örneğin enfeksiyon ve çıkık bazı hastalarda adjuvan kemoterapiyi geciktirip hastanın prognozunu etkileyebilirken, geç komplikasyonlardan gevşeme ve mekanik yetmezlik ilave revizyonlara, progrese kemik kaybına ve fonksiyonel kapasitenin azalmasına neden olur.

Sarsak kalça (flail hip) pelvik stabilite konseptinin karşı en uç noktasında bulunan ciddi ekstremité kısalığı ve engellilik ile ilişkili eski bir yöntemdir [45, 47, 66, 67]. Sakroiliak ekleme kalça transpozisyonu tüm hemipelvisin rezeke edildiği durumlar için tanımlanmıştır [69, 128]. Yazarlara göre yumuşak doku rekonstrüksiyonu ve polietilenterafitalat mesh kullanarak sakrum ve femur arasında stabil bir psödoartroz sağlanabilir. Fonksiyonel ve yaşam kalitesi değerlendirmelerinde bu tekniğin amputasyon ve eksternal prostetik replasmana üstünlüğü gösterilmiştir [69, 128].

Palyatif sayılabilecek rekonstrüksiyon tiplerinden iliofemoral ve iskiöfemoral artrodez amputasyondan daha iyi bir seçenek olmakla birlikte günümüzde hasta ve cerrahlar tarafından daha az tercih edilir hale gelmiştir.

İleumun proksimal parçası korunabildiği (tip II, tip III) rezeksiyonlarda saddle tip protezlerle rekonstrüksiyon mümkündür fakat ciddi instabilite ve rezidüel ileumdaki progresif kemik rezorbsiyonu uzun dönem sonuçlarının kötü olmasına neden olmaktadır [73, 74].

Custom made protezle rekonstrüksiyon düşünüldüğünde preoperatif görüntüleme yöntemleriyle sipariş edilerek üretilen implantlar, operasyon sırasında özellikle planlanandan daha fazla rezeksiyon yapıldığında uyumsuzluklara neden olmaktadır [122]. Bu nedenle yapılan rezeksiyona birebir örtüşebilecek şekilde değiştirilebilen modüler pelvik protezler geliştirilmiştir [126]. Fakat pelvik protezlerde de primer stabilite ve uzun dönemde implant gevşemesi ana problemlerdir. Büyük femoral baş kullanılarak çıkık komplikasyonu azaltılsa da literatürde %3.5 - 20 oranında çıkık komplikasyonu mevcuttur [122, 126, 129]. 5 yıllık protez sağkalım oranları Ozaki ve arkadaşlarının yaptığı yayında %42 olarak bulunmuştur [129].

Yakın zamanda yeni dizaynları ile stemli cuplar, cone protezler özellikle tip II rezeksiyonlar sonrası rekonstrüksiyonda kullanılmaya başlamıştır [130]. Bu implantlarda da en büyük risk kalçanın primer insitabilitesidir ve büyük femoral başlar ve sentetik mesh ler yardımıyla bu handikap giderilmesiye çalışılır [128, 130].

Diğer bir rekonstrüksiyon seçeneği ise vasküle pedikülü etrafında otolog proksimal femurun döndürülerek rezidüel ileum ve pubis arasındaki defekte yerleştirilmesi ve sementli bir kalça protezi ile kombine edilmesidir [131]. Fakat bu yeni yöntemle ilgili uzun dönem sonuçlar henüz mevcut değildir.

Bu teze konu olan pelvik masif allograft ile rekonstrüksiyon, pelvisin anatomik mimarisinin restorasyonunu tam sağlamakta, kemik stoğunu ve ekstremiteler uzunluğunu korumakta ve asetabular rezeksiyonlarda kalça protezi ile kombine edildiğinde tatminkar fonksiyonel sonuç elde etmede başarılı bir yöntemdir [56, 58, 127].

Lokal nüks

Pelvisin primer malign tümörlerinde prognoz, apendiküler iskelete göre daha kötüdür ve cerrahi rezeksiyon sınırıyla ve adjuvan tedavilere alınan yanıtla ve tümörün grade'i ile ilişkilidir [48, 66, 132]. Pelvik sarkomların cerrahi tedavisinde

ilk amaç tümörsüz cerrahi sınırla rezeksiyonun yapılmasıdır. Pelvis tümörlerinin majör nörovasküler ve viseral yapılara yakınlığı ve sakroilik eklemi geçen tümörlerin varlığı gibi durumlarda geniş cerrahi sınırlara ulaşmak oldukça güçtür. Yakın zamanda navigasyon sistemlerinin pelvik tümör rezeksiyonlarında kullanılması ile daha güvenli cerrahi sınırlar elde edilen yayınlar mevcuttur [133]. Literatürde lokal rekürrens oranları %9.6 – 33 arasında değişmektedir [56, 58, 126-129]. Bu çalışmada lokal rekürrens 2 hastada saptanmıştır (%11) oranında ve literatürle uyumludur fakat takip süremizin henüz kısa olması (16.1 ay) daha ortaya çıkmamış lokal rekürrenslerle bu oranın artabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca 18 hastamızdan 13 tanesinin malign tümör tanısı mevcut olup (%72) benign tümörlerde nüks görülmezken malign tümörler içinde lokal nüks oranı %15 dir ki bu da yine literatürle uyumlu bir sonuçtur. Hastalarımızın 7 tanesinde geniş rezeksiyon, 5 tanesinde marjinal rezeksiyon sağlanabilmiştir. 4 hastada geniş fakat kontamine rezeksiyon yapılabilmiş, 2 hastada intralezyonel kalınmıştır. Nüks eden olgulardan birisi intralezyonel kalınan kondrosarkom iken diğeri neoadjuvan cevabı da beklenildiği kadar iyi olmayan kontamine geniş rezeksiyon yapılabilen Ewing sarkom vakasıdır. Diğer intralezyonel kalınan osteosarkom vakamız ise nüks etmeden akciğer metastası nedeniyle postop 4. ayda ex olmuştur. Marjinal rezeksiyon ve geniş kontamine rezeksiyon yaptığımız (kalitesiz cerrahi sınır) diğer vakalarda lokal nüks görmeyişimiz aldıkları adjuvan tedavilere ve daha önce belirtildiği gibi takip süresinin kısalığına bağlı olabilir.

Enfeksiyon

Rekonstrüksiyon tipinden bağımsız olarak, pelvik rezeksiyonların tamamında enfeksiyon en önemli ve en sık görülen komplikasyonların başında gelmektedir. Başlı başına rekonstrüksiyonun kendisi Angelini ve ark. yaptığı 270 vakalık bir çalışmada bağımsız risk faktörü olarak bulunmuştur [59]. Zeifang ve ark. biyolojik rekonstrüksiyonlar sonrası daha yüksek enfeksiyon oranları raporlamışken [134], Hillman ve ark. yaptığı 110 vakalık çalışmada [57], biyolojik ve endoprostetik rekonstrüksiyonlarda benzer (%38) enfeksiyon oranları saptamıştır.

Allogreftle rekonstrüksiyon yapılan pelvik tümörlerde de en problemli komplikasyonlardan biri enfeksiyondur [56, 75, 122]. Hasta sayıları 13 ile 59

arasında değişen 5 farklı seride masif pelvik allogreftle rekonstrüksiyon sonrası enfeksiyon oranları %12.5-38.5 arasında değişmektedir [55-59]. Bu rakamlar her ne kadar diğer rekonstrüksiyon çeşitleriyle karşılaştırmalı bir çalışma bulunmasa da allogreftle rekonstrüksiyonun benzer enfeksiyon oranlarına sahip olduğunu desteklemektedir.

Literatürde enfeksiyon ile ilişkisi araştırılan risk faktörlerinden kemoterapi ve radyoterapinin etkisi belirsizliğini korumaktadır. Rekonstrüksiyonun kendisini bilinen bir risk faktörü olarak dışarıda tutmak için Gebert ve ark. yaptığı 62 vakalık serideki rezeksiyon sonrası implant kullanmaksızın yalnızca kalça transpozisyonu yapılan 45 hastanın alt grup analizlerine bakacak olursak; klinik evre, uygulanan cerrahi prosedür, kemoterapi, radyoterapi gibi faktörlerin postoperatif enfeksiyon ve diğer komplikasyonlarla ilişkisi saptanamamış, sadece yaşı 50 den büyük olmasının komplikasyon açısından anlamlı olduğu sonucu elde edilmiştir [128]. Ayrıca kemosensitif ve radyosensitif bir tümör olan Ewing sarkomlu hastalardan oluşan ve tüm hastaların kemoterapi ve/veya radyoterapi aldığı 26 vakalık bir seride enfeksiyon oranları yine benzer şekilde %19 – 31 olarak saptanmıştır [135]. Yapılan çalışmalarda enfeksiyonun istatistiksel olarak pelvik rezeksiyon zonu (asetabulum, ileum, pubis) ile ilgisi de gösterilememiştir [122, 136].

Bu çalışmada 3 hastada (%16) yüzeysel yara problemleri ve yüzeysel enfeksiyon, farklı 6 hastada ise (%33) derin enfeksiyon komplikasyonu gelişmiştir. Yüzeysel yara problemleri olan hastaların 2 tanesi tamamı antibiyoterapi ve erken cerrahi debridman ile tamamen düzelirken 1 tanesi flep nekrozu sonrası ek plastik cerrahi girişimlere rağmen doku bütünlüğü sağlanamadı. Hasta metastaz nedeniyle ex olduğu postop 4. aya kadar yeri problemi devam etti. Derin enfeksiyonu olan 6 hastamızdan yaşayan 4 tanesi seri cerrahi debridmanlara rağmen zaman zaman drene olan kronik enfeksiyon ile takip edilmektedir. Allogreftini çıkarmak zorunda kaldığımız hastamız yoktur. Derin enfeksiyon bulunan hastalarımızın tamamı radyoterapi ve/veya kemoterapi gibi adjuvan tedaviler almışlardır fakat adjuvan tedavi almasına rağmen enfeksiyonu olmayan hastalarımızda mevcuttur. İstatistiksel çalışma yapacak yeterli sayıda hastamız olmaması adjuvan tedavi ile enfeksiyon oranlarını kıyaslamamıza engel olmaktadır. Ayrıca cerrahi süreleri, intraoperatif kanama miktarları [171] ve rekonstrüksiyon tipleri ile enfeksiyon arasında ilişki

literatürde çelişkilidir fakat çalışmamızda bu faktörlerle enfeksiyon arasında ilişki saptanmamıştır. Bu çalışmada ortaya konan enfeksiyon oranı (%33) literatürle uyumludur (%12.5-38.5). Literatürde allogreft kaynaklı enfeksiyonlar da mevcuttur fakat bunu azaltmak için uygulanan allogreftlerin ısıtılması önlemi diğer yandan allogreft kaynamama ve kırık komplikasyonlarını artırabileceğinden hala bu konuda konsensüs oluşmuş değildir [111]. Allogreft kaynaklı kontaminasyonun azaltılması için allogreftlerin temininden sonra ve implantasyondan hemen önce rifampisin gibi antibiyotikli bir sıvı emdirilmesinin enfeksiyon oranını azaltabileceğini savunan yazarlar da mevcuttur [56].

Greft sağkalımı, kaynamama, kırık, asetabular yetmezlik

Asetabular rekonstrüksiyonda gerek onkolojik gerek kalça revizyon artroplastileri olsun allogreftle ile rekonstrüksiyon yer edinmiştir. İzole Tip 2 rezeksiyonlarla, Tip 1/2 veya Tip 1/2/3 rezeksiyonlar allogreftle rekonstrükte edildiğinde elde edilen sağkalım oranları izole tip 2 lerde daha yüksektir [120]. Revizyon kalça artroplastisinde kullanılan greftler en uzun sağ kalımı göstermekte ve greft boyutu küçüldükçe başarı şansı artmaktadır [88, 93, 121]. Buna sebep olarak küçük rezeksiyonlar ve kullanılan küçük allogreftler ile daha stabil bir fiksasyon sağlandığı söylenebilir [87]. Kırık ve kaynamama, allogreftlerin, iradiye kemik otogreftlerin bilinen bir komplikasyonudur [55, 58, 111, 137, 138]. Özellikle tip II rezeksiyonlar sonrası allogrefti defekt sahaya tam oturacak biçimde şekillendirmek rekonstrüksiyonun en zor safhasıdır. Bileşkelerdeki boşluklar ve özellikle ileumdaki dar kemik allogreft temas noktaları kaynamama için risk faktörüdür. Delloye ve ark. yaptığı 24 hastalık seride interfragmenter boşlukları çok olan genç aktif 3 hastada allogreftte kaynamama komplikasyonu saptanmış ve yazarlar bu konuda eksikliğin computer asiste cerrahi yöntemin hem rezeksiyonda hemde allogreftte şekil vermede kullanılarak aşılabileceğini savunmuşlardır [56]. Donati ve ark. yaptığı 35 vakalık bir çalışmada 6 hastada (%17) kaynamama ve 5 hastada (%14) uzun dönemde allogreftte asetabular kırık saptanmış kaynamama gelişen hastaların fonksiyonel skorlarında diğerlerine göre anlamlı farklılık oluşmamıştır [127]. Bu çalışmada genç ve aktif 1 hastada (%5) supra-asetabular bileşkede kaynamama saptanmış ve otogen greftleme ile 3. ayda sonuç elde edilmiştir. Kırık ve allogreftte rezorbsiyon sonucu lizis komplikasyonu henüz hiçbir hastamızda görülmemiştir.

Literatürde allogreft prostetik kompozitlerdeki uzun dönem kalça eklem komplikasyonlarına spesifik yapılmış yayın yoktur. Fakat 41 - 96 ay takip süreleri olan çeşitli çalışmalarda asetabular komplikasyonlar %0 – 67 oranında belirtilmiştir [55, 56, 58, 75, 111, 127]. Asetabular gevşeme Bell ve ark. da önerdiği gibi greftteki subkondral kemiğin olabildiğince korunmasıyla azaltılabilir [55]. Bu komplikasyonu azaltmak için Donati ve ark. bazı vakalarında yerleştirirken allogreftin kırılmasına neden olsa da stemli cup kullanımını önermişlerdir [127]. Bu çalışmada literatürden farklı olarak kalça eklem restorasyonu yapılan 14 hastanın 10 tanesi sementsiz poroz ve HA kaplamalı cup ile 4 tanesine constraint ve nonconstraint sementli cup ile opere edilmiştir. İlk komplikasyonumuz postop 44. ayda aseptik gevşeme gelişen genç aktif ve kilolu bir hastadaki sementli cup'ta meydana gelmiş, yine sementli constraint cup ve asetabular cage ile revize edilmiştir. 2. Komplikasyon ise derin enfeksiyonu da olan septik gevşeme oluşan sementiz metal on metal cup'ı olan hastamızda postop 14. ayda görülmüştür. Yine aynı şekilde debridman ve antibiyotikli sement ile constraint cup revizyonu yapılmıştır. %11 lik asetabular gevşeme komplikasyon oranımız literatürle uyumludur fakat takip süremizin kısalığı nedeniyle kullanılacak kalça protezi tipi ile ilgili yorum yapmak yanıltıcı olabilir.

Kalça eklem çıkığı

Asetabular rekonstrüksiyonlar sonrası kalça eklem çıkığı protez ve allogreftlerde sık görülür. Kalça eklem kapsülünün ve kısa kalça kaslarının rezeksiyon materyaline dahil olması dislokasyon riskini artırmaktadır. Ayrıca allogreftin malpozisyonu, asetabulumun egzejare anterversiyon, retroversiyon ve vertikal inklünizasyonu da çıkık yatkınlığını artırır. Pelvis allogreftlerin tam hastanın pelvisine uyumlu olması rekonstrüksiyonun tam anatomik yapılabilmesini ve çıkık ihtimalinin azalmasını sağlar. Literatürde %0 – 20 oranında kalça eklem çıkığı komplikasyonu bildirilmiştir [56, 58, 75, 127, 139]. Bu çalışmada 2 hastada (1.'si postop 2. gün, 2.'si postop 3. ay) toplam %11 oranında çıkık komplikasyonu görülmüştür. İlk hasta postop erken dönemde kapalı redüksiyon sağlanamayınca açık redüksiyonla, diğer hastamız ise iki kez kapalı redüksiyona rağmen çıkık tekrar edince constraint kalça revizyonu ile tedavi edilmiştir. Literatürde çıkık insidansını azaltmak için yapay ligamentler, polietilen mesh ile destek yöntemleri önerilmiştir. Bizim serimizde polietilen mesh yada yapay ligamentle primer stabilizeyi artıracak

destek materyal kullanılmamasına rağmen çıkık komplikasyon oranımız literatürle uyumludur.

Sinir arazı

Nörolojik problemler en sık görülen komplikasyonlardandır ve özellikle tip II rezeksiyonlar sonrası daha sık görülmektedir [56]. Capanna ve ark. yaptığı çalışmada büyük siyatik notch'un irite edildiği iliak rezeksiyonlarda özellikle siyatik sinir arazları daha sık görülmektedir [48, 140]. Literatürde %3 – 30 oranında sinir arazı komplikasyonu yayınlanmıştır [72, 137, 140-143]. Bu çalışmada biri femoral diğeri siyatik olmak üzere 2 sinir arazı komplikasyonu (%11) görülmüştür. Femoral arazı olan 2 numaralı vakamız erken çıkık nedeniyle açık redüksiyon yapıldığında femoral sinirin salim olduğu görülmüş aşırı ekartasyona bağlı araz geliştiği düşünülmüştür fakat parsiyel çözülme olsa da araz tam düzelmeden hasta postop 6. ayda metastaz nedeniyle ex olmuştur. Diğer siyatik arazı olan hastamız zaten siyatik siniri tamamen invaze etmiş nüks agresif dev hücreli tümör vakamızdı ve siyatik sinir sakrifiye edilmek zorunda kalınmıştı. Diğer çalışmalardan farklı olarak serimizdeki 18 hastanın 9'unda sakroiliak eklem stabilizasyonuna ek olarak yapılan çoğu 2 seviye tek taraflı spinopelvik stabilizasyona sekonder ek sinir hasarımız gelişmemiştir. %11 lik nörolojik hasar oranımız literatürle uyumludur.

Fonksiyon

İyi fonksiyon yapılan rekonstrüksiyonun stabilitesine ve kalçaya hareket verecek ilgili kasların fonksiyonuna bağlıdır. Kalçada iyi bir abduktör, fleksör ve ekstansör kuvvetin sağlanabildiği rekonstrüksiyonlarda tatmin edici fonksiyonel sonuçlar elde edilmiştir [56, 118-120]. Bazı yazarlar 20 yaş ve altı grupta daha iyi fonksiyonel sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir [56].

Pelvik rezeksiyon ve rekonstrüksiyon hangi yöntemle yapılırsa yapılsın başlı başına yüksek komplikasyon oranları ve mükemmel olmayan fonksiyonel sonuçlar doğurmaktadır. Pelvik rezeksiyonlar sonrası anatomik bir rekonstrüksiyon palyatif rekonstrüksiyonlara oranlara daha iyi fonksiyonel sonuç için iyi bir fırsattır. İlk çalışmalarda yüksek mekanik yetmezlik ve enfeksiyon oranlarına rağmen iyi fonksiyonel sonuçlar yayınlanmıştır.

Literatürde MSTS skorumlama sistemine göre sonuç bildiren yayınlar arasında pelvik allogreftler, pelvik protezler ve kalça transpozisyonu dahil %48 – 73 arasında değişen fonksiyonel skorlar mevcuttur [56, 58, 69, 122, 126-128]. Sadece allogreft serilerindeki fonksiyonel skorlara bakacak olursak; Bell ve ark. yaptığı 17 vakalık seride %62, Delloye ve ark. yaptığı 24 vakalık seride %73, Donati ve ark. yaptığı 35 vakalık seride %72, Campanacci ve ark. yaptığı 33 vakalık seride %61, Langlias ve ark. yaptığı 13 vakalık seride %56.4 olarak yayınlanmıştır [55, 56, 58, 127, 139].

Bu çalışmada yaşayan 12 hastamızdan; 4 hasta destek cihaz olmadan yürüyebilmekte, 4 hasta daha az aksadıkları için sürekli 1 koltuk değneği ile mobilize olmakta, 1 hastamız düşük ayak breysi ile değneksiz mobilize olmakta, nüks gelişen ve düşük ayağı olan 1 hastamız desteksiz yryememekte, 2 hastamız ise henüz postop 2. ayda oldukları için çift koltuk değneği/walker yürüteç ile rehabilitasyonları devam etmektedir. Fonksiyonel değerlendirmeye dahil edilen 14 hastamızın ortalama MSTS skoru %58 (25-80) dir. Bu sonuç literatürle uyumlu olmakla birlikte düşüktür. Bu sonuç vakalarımızın 17 sinde iliopsöas kası korunmasına rağmen çoğunda abduktör mekanizmanın tümör invazyonu nedeniyle sakrifiye edilmek zorunda kalmasıyla ilişkili olabilir. Literatürde hastaların tümör boyutlarına, abduktör mekanizma ve iliopsöas kaslarının korunmasına bağlı fonksiyonel kıyaslamalar içeren spesifik çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmadaki 18 hastadan 11'i adjuvan KT ve RT almıştır. Hastaların aldıkları adjuvan tedaviler de rekonstrüksiyondan bağımsız olarak emosyonel durumlarını, fonksiyonel kapasitelerini etkilemektedir. Sadece küçük yaş grubundaki hastaların daha iyi fonksiyonel sonuca sahip oldukları bilinmektedir [56]. Bu çalışmadaki küçük yaş grubundaki Ewing sarkom vakalarının metastatik hastalık nedeniyle postop erken dönemlerde kaybedilmesi de ortalama fonksiyonel skorların beklediğimizden düşük çıkmasına neden olmuş olabilir.

6. SONUÇ

Pelvis tümörleri tüm malign kemik tümörlerinin %5 - 10 ' unu oluşturmakla birlikte bu bölgedeki kemik sarkomlarının prognozu ve hastaların sağ kalımları ekstremitte sarkomlarıyla kıyaslandığında daha kötüdür [19-22].

Pelvisin kompleks anatomisinin getirdiği zorluklar ve pelvik tümörlerin genelde geç fark edilerek büyük boyutlara ulaşması, rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu güçleştirmekte, lokal kontrolü sağlamak her zaman kolay olmamaktadır.

1970 lerden önce pelvisdeki kemik sarkomlarının çoğu hindquarter amputasyonla tedavi edilirken [16] günümüzde; görüntüleme yöntemleri ve metalürjideki gelişmeler, yeni gelişen adjuvan tedaviler ve cerrahi teknikler sayesinde ekstremitte koruyucu cerrahi ve rekonstrüksiyonlar, güvenli cerrahi sınırlar ve stabil bir rekonstrüksiyon sağlayarak, eksternal hemiplevektomi ve rezeksiyon artrodezlerine alternatif olabilmektedir.

Literatürde pelvik rezeksiyonlar sonrası %50 - 60 oranında komplikasyon bildirilmektedir [48, 57, 111, 112]. Mortalitesi ve morbiditesi yüksek olan bu cerrahide başarıya ulaşmada anahtar faktör en düşük komplikasyon oranına sahip hastaya en uygun rekonstrüksiyon seçeneğine karar vermektir [57].

Pelvik rezeksiyonlar sonrası masif taze donmuş allogreftle rekonstrüksiyon, pelvisin anatomik mimarisinin restorasyonunu tam sağlamakta, kemik stoğunu ve ekstremitte uzunluğunu korumakta ve asetabular rezeksiyonlarda kalça protezi ile kombine edildiğinde tatminkar fonksiyonel sonuç elde etmede başarılı bir yöntemdir [56, 58, 127]. Bu çalışmada da elde edilen sonuçlar gerek sağkalım, gerek postop komplikasyonlar ve gerekse onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar açısından literatürü destekler niteliktedir.

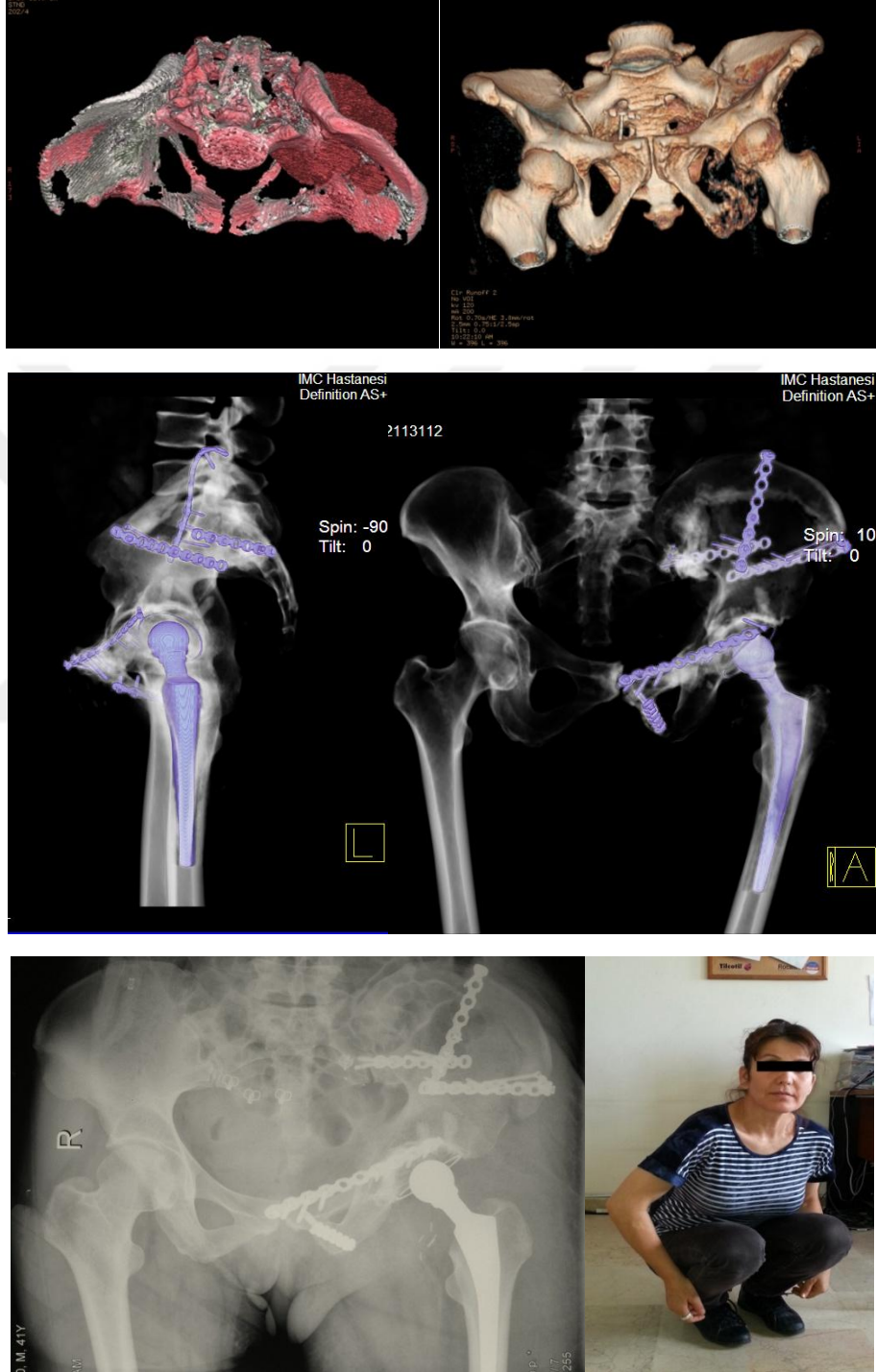
Elde edilen sonuçlar ile; pelvik rezeksiyonların tamamına has olan yüksek komplikasyon oranlarına rağmen diğer rekonstrüksiyon seçenekleriyle kıyaslandığında özellikle genç hastalarda ve olabildiğince adjuvan tedavi gerektirmeyen ve sağkalımı yüksek tümör tiplerinde (kondrosarkom, vb) allogreftle rekonstrüksiyonu önermekteyiz.

Pelvis tümörleri çok sık görülmediklerinden bu konuda yapılan çalışmaların tamamı küçük vaka serileri şeklindedir. İleride daha fazla hasta sayısı ve uzun takip süreleri ile yapılacak karşılaştırmalı analizlere, komplikasyonlara ve fonksiyonel sonuçlara etki edebilecek risk faktörlerini tam bir kesinlikle ortaya koyacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.



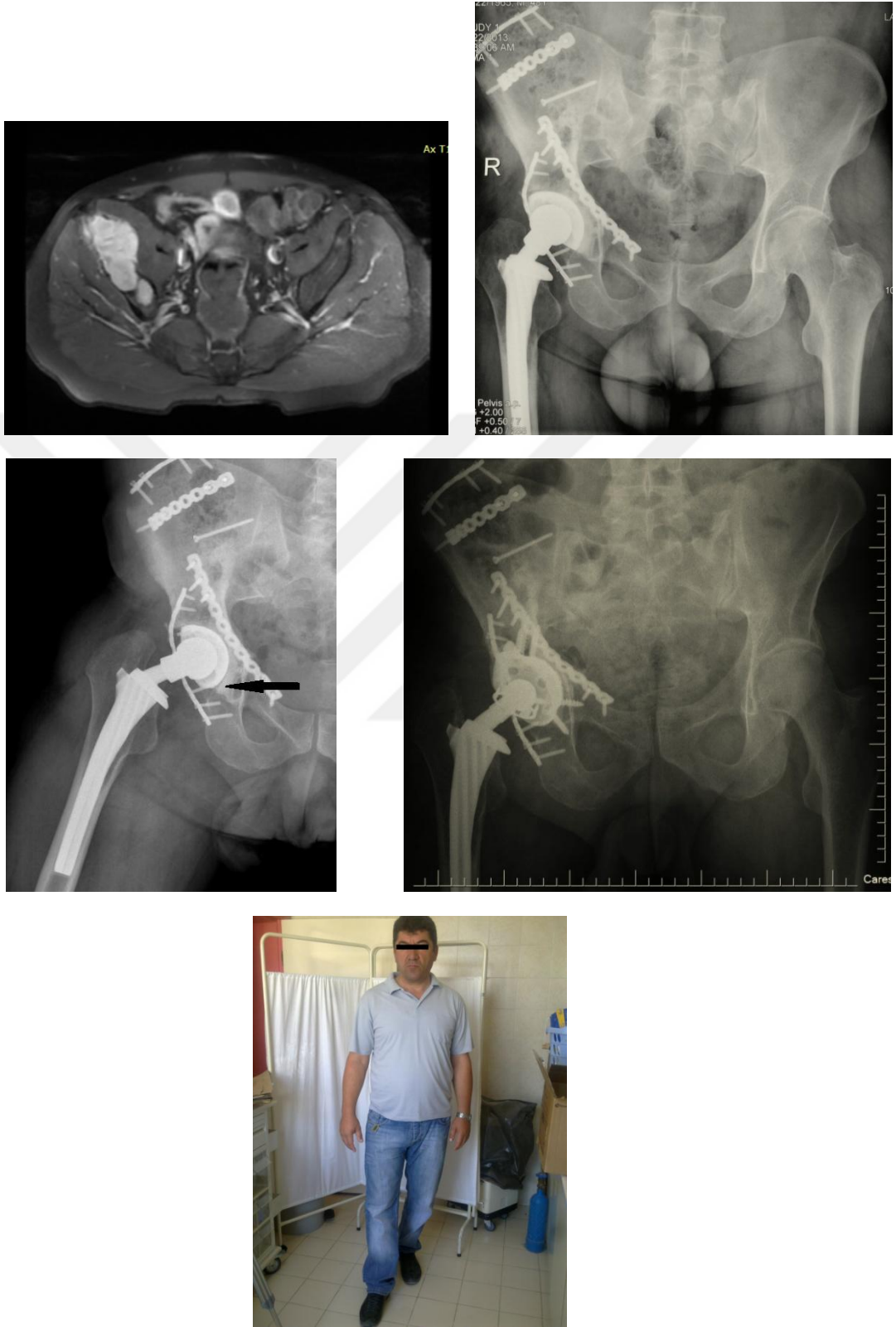
7. VAKALARIMIZDAN ÖRNEKLER

VAKA 3



Şekil 27. 42 yaşında evre III metastatik DHT lü hastaya yapılan tip I,II,III rezeksiyon sonrası postop 43. ay kontrolü (tmts fonksiyonel skor: 76, düşük ayak mevcut

VAKA 1



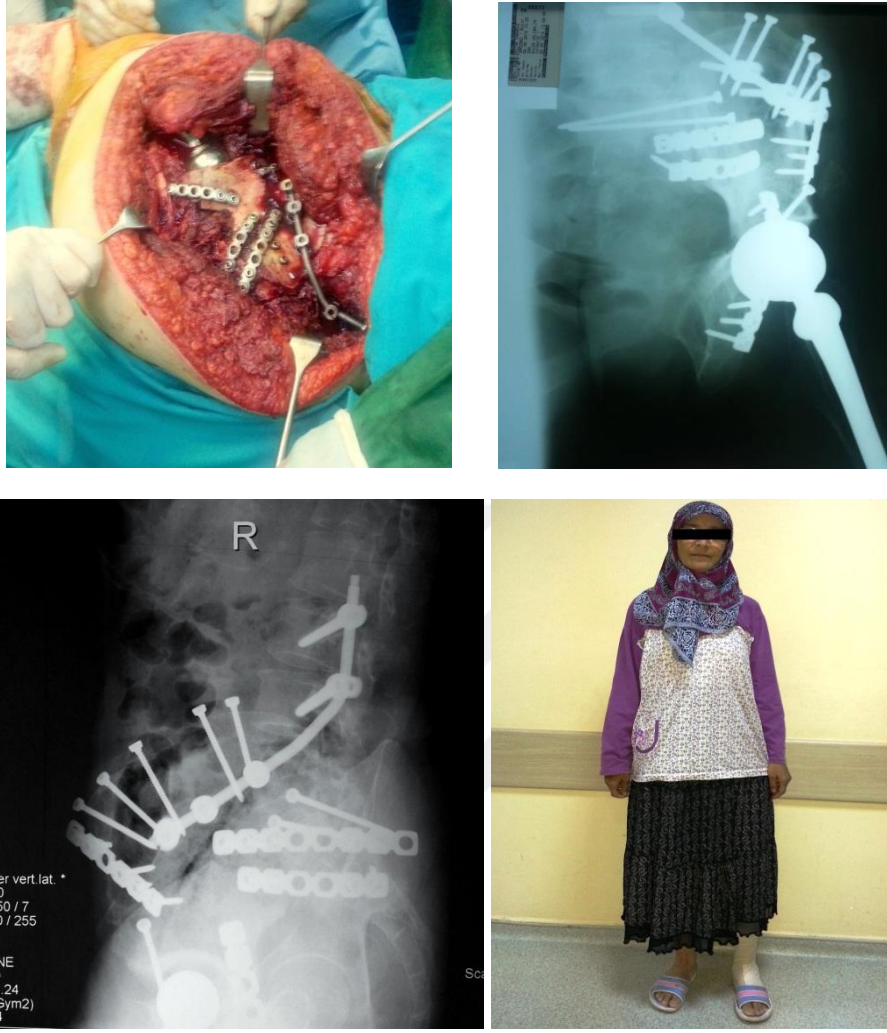
Şekil 28. 45 yaşında Evre Ia osteosarkom sonrası yapılan Tip I,II rezeksiyon sonrası postop 45. ayda asetabulat komponentte gevşeme sonrası sementli constrain cup ile revize edilen hasta (TMTS fonksiyonel skor: 80)

VAKA 18



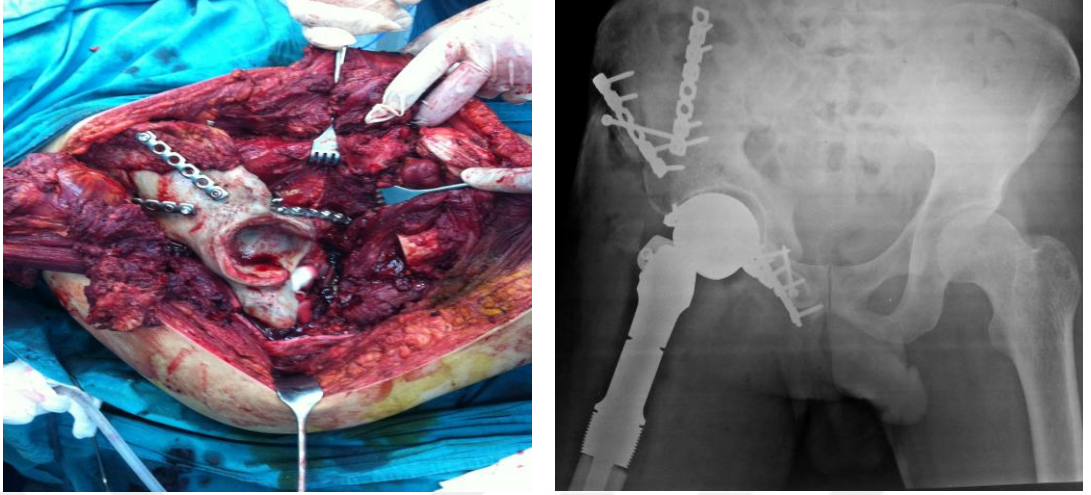
Şekil 29. 15 yaşında evre IIb Ewing Sarkom tanılı hastamıza yapılan Tip I rezeksiyon sonrası rekonstrüksiyon ve spinopelvik stabilizasyonu, postop 1 aydaki kontrolü

VAKA 9



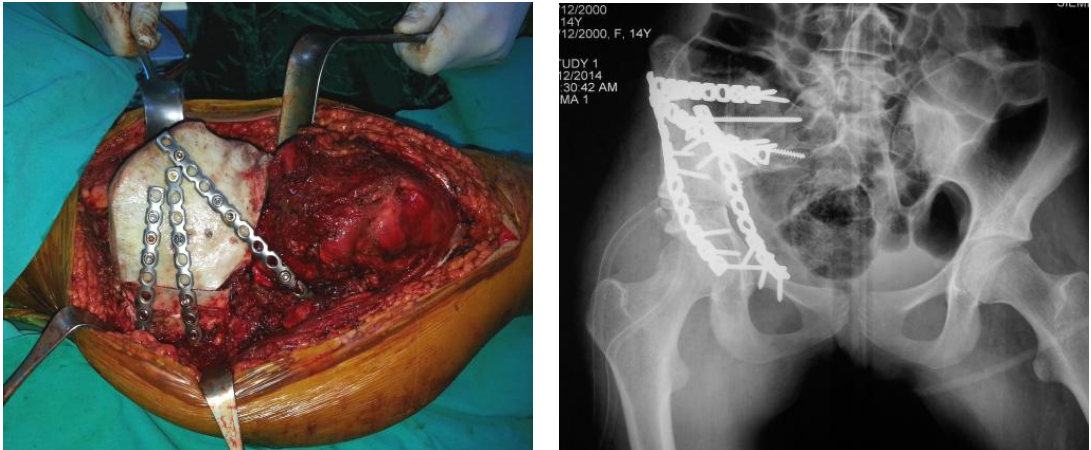
Şekil 30. 49 yaşında Evre IIb MFH tanılı hastamıza yapılan Tip I,II rezeksiyon sonrası 3.5 mm lik kilitli rekonstrüksiyon plakları, sakral vidalar ve lumbopelvik stabilizasyon.(postop 27 ay kontrolü MSTTS fonksiyonel skor:53)

VAKA 7



Şekil 31. 43 yaşında evre IIb MMT tanılı hastamıza yapılan Tip I, II rezeksiyon sonrası 3.5 mm lik kilitli rekonstrüksiyon plakları ve femur proksimal rezeksiyon protezi ile rekonstrüksiyonu ve postop 6.ay grafisi (MSTS fonksiyonel skor 26)

VAKA 15



Şekil 32. 14 yaşında evre III Ewing Sarkom tanılı hastamıza yapılan Tip I rezeksiyon sonrası 3.5 mm lik kilitli rekonstrüksiyon plakları ile rekonstrüksiyon ve postop 2. ay grafisi

8. KAYNAKLAR

1. Enneking WF. An Abbreviated History of Orthopaedic Oncology in North America. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2000;374:115-24.
2. Abernethy J. Surgical Observations Containing a Classification of Tumors. In: TN Longman & O. Rees. London:1804.
3. Cortes EP, et al. Doxorubicin in Disseminated. *JAMA* 1972;221(10):1132-8.
4. Mindell ER. Pioneers in Musculoskeletal Oncology: Musculoskeletal Tumor Society Founders Lecture. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2004;426:11-22.
5. Eilber FR, Eckhardt J, Morton DL. Advances in the Treatment of Sarcomas of the Extremity: Current Status of Limb Salvage. *Cancer* 2006;54(S2):2695-701.
6. Rosen G, et al. Chemotherapy, En Bloc Resection and Prosthetic Bone Replacement in the Treatment of Osteogenic Sarcoma. *Cancer* 1976;37(1):1-11.
7. Winkler K, et al. Adjuvant Chemotherapy in Osteosarcoma-Effects of Cisplatin, BCD, and Fibroblast Interferon in Sequential Combination with HD-MTX and Adriamycin. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology* 1983;106:1-7.
8. Rosen G, et al. Preoperative Chemotherapy for Osteogenic Sarcoma: Selection of Postoperative Adjuvant Chemotherapy Based on the Response of the Primary Tumor to Preoperative Chemotherapy. *Cancer* 1982;49(6):1221-30.
9. Bloodgood JC. II. The Conservative Treatment of Giant-Cell Sarcoma, with the Study of Bone Transplantation. *Annals of Surgery* 1912;56(2):210.
10. Lexer E. Die Verwendung Der Freien Knochenplastik Nebst Versuchen Über Gelenkversteifung und Gelenktransplantation. *Arch Klin Chir* 1908;86:939-54.
11. Moore AT, Bohlman HR. Metal Hip Joint. A Case Report. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 1943;25(3):688-92.

12. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A System for the Surgical Staging of Musculoskeletal Sarcoma. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1980;153:106.
13. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. The Classic: A System for the Surgical Staging of Musculoskeletal Sarcoma. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2003;415:4-18.
14. Ham S, et al. Historical, Current and Future Aspects of Osteosarcoma Treatment. *European Journal of Surgical Oncology. The Journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology* 1998;24(6):584.
15. Zehr RJ, Enneking WF, Scarborough MT. Allograft-Prosthesis Composite Versus Megaprosthesis in Proximal Femoral Reconstruction. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1996;322:174-223.
16. Mavrogenis AF, et al. Pelvic Resections. *Orthopedics* 2012;35(2):232-43.
17. Frassica FJ, Frassica DA, Pritchard DJ, et al. Ewing Sarcoma of the Pelvis. Clinicopathological Features and Treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(10):1457-65.
18. Shin KH, Rougraff BT, Simon MA. Oncologic Outcomes of Primary Bone Sarcomas of the Pelvis. *Clin Orthop Rel Res* 1994;304:207-17.
19. Kawai A, Healey JH, Boland PJ, et al. Prognostic Factors for Patients with Sarcomas of the Pelvic Bones. *Cancer* 1998;82:851-9.
20. Ferrara BE. Hemipelvectomy: The Contribution of Frederick E. Kredel. *J S C Med Assoc* 1988;84:83-4.
21. Court C, Bosca L, Le Cesne A, Nordin JY, Missenard G. Surgical Excision of Bone Sarcomas Involving the Sacroiliac Joint. *Clin Orthop Relat Res* 2006;451:189-94.
22. Sar C, Eralp L. Surgical Treatment of Primary Tumors of the Sacrum. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122:148-55.

23. Netter FH, Greene WB, Aaron RK, Bluman ER, et al. Pelvis anatomy. In: Grene WB, Ehrlich MG, Trafton PG, eds. Netter's Orthopaedics. 1st ed. 2006.p.339–43.
24. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. In: Arıncı K, editör. Pelvis anatomisi. 1993.s:24 32.
25. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Pelvis anatomisi. In: Yıldırım M, editör. Gray's Anatomi Atlası. 2004.s.482–6.
26. Meyers PA, Gorlick R, Heller G, et al. Intensification of Preoperative Chemotherapy for Osteogenic Sarcoma: Results of the Memorial Sloan-Kettering (T12) Protocol. J Clin Oncol 1998;16:2452–8.
27. Bacci G, Longhi A, Fagioli F, et al. Adjuvant and Neoadjuvant Chemotherapy for Osteosarcoma of the Extremities: 27 Year Experience at Rizzoli Institute. Eur J Cancer 2005;41:2836–45.
28. Fahey M, Spanier SS, Vander Griend RA. Osteosarcoma of the Pelvis. A Clinical and Histopathological Study of Twenty-five Patients. J Bone Joint Surg Am 1992;74:321–30.
29. Gibbs Jr CP, Weber K, Scarborough MT. Malignant Bone Tumors. The Journal of Bone & Joint Surgery 2001;83(11):1728-45.
30. Gitelis S, et al. Chondrosarcoma of Bone. The Experience at the Istituto Ortopedico Rizzoli. The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume 1981;63(8):1248.
31. Fiorenza F, et al. Risk Factors for Survival and Local Control in Chondrosarcoma of Bone. Journal of Bone & Joint Surgery British Volume 2002;84(1):93-9.
32. Grier HE. The Ewing Family of Tumors. Ewing's Sarcoma and Primitive Neuroectodermal Tumors. Pediatric Clinics of North America 1997;44(4):991.
33. West DC. Ewing Sarcoma Family of Tumors. Current Opinion in Oncology 2000;12(4):323-9.

34. Wexler LH, et al. Ifosfamide and Etoposide Plus Vincristine, Doxorubicin, and Cyclophosphamide for Newly Diagnosed Ewing's Sarcoma Family of Tumors. *Cancer* 1998;78(4):901-11.
35. Wilkins RM, et al. Ewing's Sarcoma of Bone. Experience with 140 Patients. *Cancer* 1986;58(11):2551-5.
36. Sailer SL, et al. Ewing's Sarcoma: Surgical Resection as a Prognostic Factor. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics* 1988;15(1):43-52.
37. Dahlin DC, Cupps RE, Johnson Jr EW. Giant-cell Tumor: A Study of 195 Cases. *Cancer* 1970;25(5):1061-70.
38. Temple HT, Scully SP, O'Keefe RJ, et al. Pelvic Allograft Reconstruction Following Tumor Resection of the Pelvis. Presented at the American Academy of Orthopaedic Surgeons Meeting. *Clin Orthop Rel Res* 1994.
39. Bell RS, Davis AM, Wunder JS, et al. Allograft Reconstruction of the Acetabulum After Resection of Stage IIB Sarcoma. Intermediate Term Results. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:1663-74.
40. Joyce MJ, Makley JT. Complication in Hemipelvic Resection Allograft Reconstruction for Bone Sarcomas: Are They Prohibitive to Limb Salvage? In: Langlais F, Tomano B eds. *Limb Salvage: Major Reconstructions in Oncologic and Nontumoral Conditions*. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1991.p.125-38.
41. Evans JE, Harvey JP, Nickel VL. Follow-up Notes on Articles Previously Published in the Journal: A Nineteen Year Follow-up on Chondrosarcoma of the Proximal Portion of the Femur Treated by Resection, Autoclaving, and Bone Replacement. *J Bone and Joint Surg Am* 1969;51:598-600.
42. Harrington KD. The Use of Hemipelvic Allografts or Autoclaved Grafts for Reconstruction After Wide Resections of Malignant Tumors of the Pelvis. *J Bone and Joint Surg Am* 1992;74:331-41.
43. Mamkin HJ, Mankin CJ, Simon MA. The Hazards of Biopsy Revisited. *J Bone and Joint Surg Am* 1996;78:656-63.

44. March JM. Campbell's Operative Orthopedics. In: Terry C, James HB editörler. Kalça ve Pelvis Amputasyonları. Cilt 1. 2011. s:618.
45. Enneking WF, Dunham WK. Resection and Reconstruction for Primary Neoplasms Involving the Innominate Bone. J Bone Joint Surg Am 1978;60:731-46.
46. Enneking WF. The Anatomic Considerations in Tumor Surgery: Pelvis. In: Enneking WF, ed. Musculoskeletal Tumor Surgery. Vol 2. New York, NY: Churchill Livingstone; 1983.p.483–529.
47. Karakousis CP, Emrich LJ, Driscoll DL. Variants of Hemipelvectomy and Their Complications. Am J Surg 1989;158(5):404–8.
48. Campanacci M, Capanna R. Pelvic Resections: The Rizzoli Institute Experience. Orthop Clin North Am 1991;22(1):65–86.
49. Windhager R, Karner J, Kutschera HP, Polterauer P, Salzer-Kuntschik M, Kotz R. Limb Salvage in Periacetabular Sarcomas: Review of 21 Consecutive Cases. Clin Orthop Relat Res 1996;331:265–76.
50. Frassica FJ, Frassica DA, Pritchard DJ, et al. Ewing Sarcoma of the Pelvis. Clinicopathological Features and Treatment. J Bone Joint Surg Am 1993;75(10):1457-65.
51. Sanders G. Lower Limb Amputations. A Guide to Rehabilitation. Philadelphia, PA: F.A. Davis; 1986.
52. Conrad EU III, Springfield D, Peabody TD. Pelvis. In Simon MA, Springfield D, eds. Surgery for Bone and Soft-Tissue Tumors. Philadelphia, PA: Lipincott-Raven; 1998.p.323-41.
53. Lord CF, Gebhardt MC, Tomford WW, et al. The Incidence, Nature and Treatment of Allograft Infections. J Bone and Joint Surg Am 1988;70:369-76.
54. Mankin HJ, Gebhardt MC, Springfield DS. The Clinical Use of Frozen Cadaveric Allografts in the Management of Bone Tumors. In: Friedlander GE ed. Bone and Cartilage Allografts. Park Ridge, IL; American Academy of Orthopaedic Surgeons 1991.p.247-53.

55. Bell RS, Davis AM, Wunder JS, et al. Allograft Reconstruction of the Acetabulum After Resection of Stage IIB Sarcoma. Intermediate Term Results. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:1663-74.
56. Delloye C1, Banse X, Brichard B, Docquier PL, Cornu O. Pelvic Reconstruction with a Structural Pelvic Allograft After Resection of a Malignant Bone Tumor. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(3):579-87.
57. Hillmann A, et al. Tumors of the Pelvis: Complications After Reconstruction. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123(7):340-4.
58. Langlais F, Lambotte JC, Thomazeau H. Long-term Results of Hemipelvis Reconstruction With Allografts. *Clin Orthop Relat Res* 2001;388:178–86.
59. Angelini A, et al. Infection After Surgical Resection for Pelvic Bone Tumors: An Analysis of 270 Patients From One Institution. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(1):349-59.
60. Lopez-Sosa FH, Polly DW, Bowen JR, et al. Cefozolan Levels During Spblal Fusion: Effects of Blood Loss and Duration of Surgery. *J Spinal Disord* 1993;6:296-9.
61. Papagelopoulos PJ, Mavrogenis AF, Rose PS, Yaszemski MJ. Amputative Sacral Resections. In: Sim FH, Choong PFM, Weber KL, eds. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Orthopaedic Oncology and Complex Reconstruction*. New York, NY: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.p.93–100.
62. Rose PS, Yaszemski MJ, Dekutoski MB, et al. Classification of Spinopelvic Resections: Oncologic and Reconstructive Implications. Paper Presented at the International Society of Limb Salvage Meeting Boston 2009.
63. Mavrogenis AF, Patapis P, Kostopanagiotou G, Papagelopoulos PJ. Tumors of the Sacrum. *Orthopedics* 2009;32(5):342.
64. Sar C, Eralp L. Surgical Treatment of Primary Tumors of the Sacrum. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122:148-55.

65. Wuisman P, Lieshout O, Sugihara S, Van Dijk M. Total Sacrectomy and Reconstruction: Oncologic and Functional Outcome. *Clin Orthop Relat Res* 2000;381:192–203.
66. O'Connor, Sim FH, Salvage of the Limb in the Treatment of Malignant Pelvic Tumors. *J Bone and Joint Surg Am* 1989;71:481-94.
67. Apffelstaedt JP, Karakousis CP. Partial and Complete Interbal Hemipelvectomy: Complications and Long Term Follow up. *J Am Coll Surgery* 1995;181:43-8.
68. Schwartz AJ, Kiatisevi P, Eilber FC, Eilber FR, Eckardt JJ. The Friedman-Eilber Resection Arthroplasty of the Pelvis. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(11): 2825-30.
69. Hoffman C, Gosheger G, Gebert C, et al. Functional Result and Quality of Life After Treatment of Pelvic Sarcomas Involving the Acetabulum. *J Bone and Joint Surg Am* 2006;88:575-82.
70. Steel HH. Partial and Complete Resection of Hemipelvis. An Alternative to Hindquarter Amputation for Periacetabular Chondrosarcoma of Pelvis. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:719-30.
71. Aboulafia AJ, Buch R, Mathews J, et al. Reconstruction Using the Saddle Prosthesis Following Excision Primary and Metastatic Periacetabular Tumors. *Clin Orthop Relat Res* 1995;314:2013-213.
72. Abudu A, Grimer RJ, Cannon SR, et al. Reconstruction of Hemipelvis After Excision of Malignant Tumors. Complications and Functional Outcomes of Prostheses. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79(5):773-9.
73. Aljassi F, Beadel GP, Tucotte RE, et al. Outcome After Pelvic Sarcoma Resection Reconstructed With Saddle Prostheses. *Clin Orthop Relat Res* 2005;438:36-41.
74. Renard AJ, Veth RP, Schreuder HV, et al. The Saddle Prosthesis in Pelvic Primary and Secondary Musculoskeletal Tumors: Functional Results at Several Postoperative Intervals. *Arch Orthop Trauma Surg* 2000;120:188-94.

75. Yoshida Y1, Osaka S, Mankin HJ. Hemipelvic Allograft Reconstruction After Periacetabular Bone Tumor Resection. *J Orthop Sci* 2000;5(3):198-204.
76. Volkov M. Allotransplantation of Joints. *J Bone Joint Surg* 1970;52:49–53.
77. Ottolenghi CE. Massive Osteoarticular Bone Grafts. *J Bone Joint Surg* 1966;48:646–59.
78. Ottolenghi CE, Muscolo DL, Maenza R. Bone Defect Reconstruction by Massive Allograft: Technique and Results of 51 Cases Followed for 5 to 32 Years 1982.
79. Mankin HJ, Vogelsson FS, Thrasher AZ. Massive Resection and Allograft Replacement in the Treatment of Malignant Bone Tumors. *N Engl J Med* 1976;294:1247–55.
80. Tomford WW. Bone Allografts: Past, Present and Future. *Cell Tissue Bank* 2000;1: 105–9.
81. Enneking WF. Transplanting Allografts. *J Am Coll Surg* 2005;201(1):5–6.
82. Centers for Disease Control. Transmission of HIV Through Bone Transplantation: Case Report and Public Health Recommendations. *Morb Mortal Wkly* 1988;37:597–9.
83. Eggen BM, Nordbo SA. Transmission of HCV by Organ Transplantation *N Engl J Med* 1992;326:411.
84. Conrad EU, Gretch DR, Obermeyer KR. Transmission of the Hepatitis C Virus by Tissue Transplantation. *J Bone Joint Surg* 1995;77:214–24.
85. Paul L, Docquier PL, Cartiaux O, Cornu O, Del C, Loye XB. Inaccuracy in Selection of Massive Bone Allograft Using Template Comparison Method. *Cell Tissue Bank* 2008;9:83–90.
86. Ritacco LE, Espinoza Ori' as AA, Aponte-Tinao L, Muscolo FGBdQs. DL, Nozomu I. Three-dimensional Morphometric Analysis of the Distal Femur: A Validity Method For Allograft Selection Using A Virtual Bone Bank. *Stud Health Technol Inform* 2010;160:1287-90.

87. Franklin HS, Choong PFM, Kristy L. Orthopaedic Oncology and Complex Reconstruction. Weber 2011.
88. Paprosky WG1, Martin EL. Structural Acetabular Allograft in Revision Total Hip Arthroplasty. Am J Orthop 2002;31(8):481-4.
89. Alexeeff M1, Mahomed N, Morsi E, Garbuz D, Gross A. Structural Allograft in Two Stage Revisions For Failed Septic Hip Arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 1996;78(2):213-6.
90. Hooten JP Jr1, Engh CA, Heekin RD, Vinh TN. Structural Bulk Allografts in Acetabular Reconstruction. Analysis of Two Grafts Retrieved at Post-mortem. J Bone Joint Surg Br 1996;78(2):270-5.
91. Oakeshott RD1, Morgan DA, Zukor DJ, Rudan JF, Brooks PJ, Gross AE. Revision Total Hip Arthroplasty With Osseous Allograft Reconstruction. A Clinical and Roentgenographic Analysis. Clin Orthop Relat Res 1987;225:37-61.
92. Stiehl JB1, Saluja R, Diener T, Reconstruction of Major Column Defects And Pelvic Discontinuity In Revision Total Hip Arthroplasty. J Arthroplasty 2000;15(7):849-57.
93. Piriou P1, Sagnet F, Norton MR, de Loubresse CG, Judet T. Acetabular Component Revision with Frozen Massive Structural Pelvic Allograft: Average 5-year Follow-up. J Arthroplasty 2003;18(5):562-9.
94. Garbuz D1, Morsi E, Gross AE. Revision of the Acetabular Component of a Total Hip Arthroplasty with A Massive Structural Allograft. Study with A Minimum Five Year Follow-up. J Bone Joint Surg Am 1996;78(5):693-7.
95. Gross AE. Revision Arthroplasty of the Acetabulum with Restoration of Bone Stock. Clin Orthop Relat Res 1999;369:198-207.
96. Paprosky WG1, Sekundiak TD. Total Acetabular Allografts. Instr Course Lect 1999;48:67-76.

97. Mankin HJ, Gebhardt MC, Jennings LC, Springfield DS, Tomford WW. Long-term Results of Allograft Replacement In the Management of Bone Tumors. Clin Orthop 1996;324:86-97.
98. Vander Griend RA. The Effect of Internal Fixation on the Healing of Large Allografts. J Bone Joint Surg Am 1994;76:657-63.
99. Hornicek FJ, Gebhardt MC, Tomford WW, Sorger JI, Zavatta M, Menzner JP, Mankin HJ. Factors Affecting Nonunion of the Allograft-Host Junction. Clin Orthop 2001;382:87-98.
100. Donati D, Di Liddo M, Zavatta M, Manfrini M, Bacci G, Picci P, Capanna R, Mercuri M. Massive Bone Allograft Reconstruction in High-Grade Osteosarcoma. Clin Orthop 2000;377:186-94.
101. Berrey BH, Lord CF, Gebhardt MC, Mankin HJ. Fractures of Allografts. Frequency, Treatment, and End Results. J Bone Joint Surg Am 1990;72: 825-33.
102. Thompson RC, Pickvance EA, Garry D. Fractures in Large-Segment Allografts. J Bone Joint Surg Am 1993;75:1663-73.
103. Sorger JL, Hornicek FJ, Zavatta M, Menzner JP, Gebhardt MC, Tomford WW, Mankin HJ. Allograft Fractures Revisited. Clin Orthop 2001;382:66-74.
104. Lietman SA, Tomford WW, Gebhardt MC, Springfield DS, Mankin HJ. Complications of Irradiated Allografts in Orthopaedic Tumor Surgery. Clin Orthop 2000;375:214-7.
105. DeGroot H 3rd, Mankin HJ. Total Knee Arthroplasty In Patients Who Have Massive Osteoarticular Allografts. Clin Orthop 2000;373:62-72.
106. Clohisy DR, Ly TV, Thompson RC Jr. Fixation of Large Segment Femoral Allografts Using Plates Augmented with Cerclage Wires. Clin Orthop 2000;371:198-205.
107. Wunder JS, Davis AM, Hummel JS, Mandelcorn J, Griffin AM, Bell RS. The Effect of Intramedullary Cement on Intercalary Allograft Reconstruction of

- Bone Defects After Tumour Resection: A Pilot Study. *Can J Surg* 1995;38:521-7.
108. Ozaki T, Hillman A, Bettin D, Wuisman P, Winkelmann W. Intramedullary, Antibiotic-Loaded Cemented, Massive Allografts for Skeletal Reconstruction. 26 Cases Compared with 19 Uncemented Allografts. *Acta Orthop Scand* 1997;68:387-91.
109. Dick HM, Strauch RJ. Infection of Massive Bone Allografts. *Clin Orthop* 1994;306:46-53.
110. Tomford WW, Starkweather RJ, Goldman MH. A Study of the Clinical Incidence of Infection In the Use of Banked Allograft Bone. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:244-8.
111. Ozaki T, Hillmann A, Bettin D, Wuisman P, Winkelmann W. High Complication Rates with Pelvic Allografts. Experience of 22 Sarcoma Resections. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63: 244-8.
112. Stephenson RB, Kaufer H, Hankin FM. Partial Pelvic Resection As an Alternative to Hindquarter Amputation for Skeletal Neoplasms. *Clin Orthop* 1989;242:201–11.
113. Enneking WF. Modification of the System for Functional Evaluation of Surgical Management of Musculoskeletal Tumors. In: Enneking WF ed. *Limb Salvage In Musculoskeletal Oncology*. Churchill- Livingstone, New York: Bristol-Myers/Zimmer Orthopaedic Symposium; 1987.p. 626–82.
114. Gradinger R, Rechl H, Hipp E. Pelvic Osteosarcoma. Resection, Reconstruction, Local Control, and Survival Statistics. *Clin Orthop* 1991;270:149–58.
115. Johnson JT. Reconstruction of the Pelvic Ring Following Tumor Resection. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:747–51.
116. Nielsen HK, Veth RP, Oldhoff J, Koops HS, Scales JT. Resection of A Periacetabular Chondrosarcoma and Reconstruction of the Pelvis. A Case Report. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67:413–5.

117. Uchida A, Myoui A, Araki N, Yoshikawa H, Ueda T, Aoki Y. Prosthetic Reconstruction for Periacetabular Malignant Tumors. *Clin Orthop* 1996;326:238–45.
118. Guest CB1, Bell RS, Davis A, Langer F, Ling H, Gross AE, Czitrom A. Allograft-Implant Composite Reconstruction Following Periacetabular Sarcoma Resection. *J Arthroplasty* 1990;5:25-34.
119. Cheng MT1, Chen TH, Chen WM, Huang CK, Chiang CC, Su YP. Periacetabular Giant Cell Tumor Treated with Intralesional Excision and Allograft Reconstruction. *J Chin Med Assoc* 2004;67(10):537-41.
120. Beadel GP1, McLaughlin CE, Wunder JS, Griffin AM, Ferguson PC, Bell RS. Outcome in Two Groups of Patients with Allograft-Prosthetic Reconstruction of Pelvic Tumor Defects. *Clin Orthop Relat Res* 2005;438:30-5.
121. Saleh KJ1, Jaroszynski G, Woodgate I, Saleh L, Gross AE. Revision Total Hip Arthroplasty with the Use of Structural Acetabular Allograft and Reconstruction Ring: A Case Series with A 10-Year Average Follow-up. *J Arthroplasty* 2000;15(8):951-8.
122. Jaiswal PK, Aston WJ, Grimer RJ, Abudu A, Carter S, Blunn G, Briggs TW, Cannon S. Periacetabular Resection and Endoprosthetic Reconstruction for Tumours of the Acetabulum. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(9):1222–7.
123. Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, Malawer M, Pritchard DJ. A System for the Functional Evaluation of the Reconstructive Procedures After Surgical Treatment of Tumors of the Musculoskeletal System. *Clin Orthop* 1993;286:241-61.
124. Yuen A, Ek ET, Choong PF. Research: Is Resection of Tumours Involving the Pelvic Ring Justified?:A Review of 49 Consecutive Cases. *Int Semin Surg Oncol* 2005;2(1):9.
125. Satcher RL Jr, O'Donnell RJ, Johnston JO. Reconstruction of the Pelvis After Resection of Tumors About the Acetabulum. *Clin Orthop Relat Res* 2003;409:209-17.

126. Guo W, et al. Reconstruction with Modular Hemipelvic Prostheses for Periacetabular Tumor. *Clin Orthop Relat Res* 2007;461:180-8.
127. Donati D, et al. Alloprosthetic Composite Is A Suitable Reconstruction After Periacetabular Tumor Resection. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(5):1450-8.
128. Gebert C, Wessling M, Hoffmann C, Roedl R, Winkelmann W, Gosheger G, Hardes J. Hip Transposition As A Limb Salvage Procedure Following the Resection of Periacetabular Tumors. *J Surg Oncol* 2011;103(3):269–75.
129. Ozaki T, Hoffmann C, Hillmann A, Gosheger G, Lindner N, Winkelmann W. Implantation of Hemipelvic Prosthesis After Resection of Sarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 2002;396:197–205.
130. Fisher NE, Patton JT, Grimer RJ PD, Jeys L, Tillman RM, Abudu A, Carter SR. Ice-cream Cone Reconstruction of the Pelvis: A New Type of Pelvic Replacement; Early Results. *J Bone Joint Surg Br* 93(5):684–8.
131. Biau DJ, Thévenin F, Dumaine V, Babinet A, Tomeno B, Anract P. Ipsilateral Femoral Autograft Reconstruction After Resection of Pelvic Tumor. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(1):142–51.
132. Picci P, Bohling T, Bacci G et al. Chemotherapy Induced Tumor Necrosis As A Prognostic Factor In Localized Ewing's Sarcoma of the Extremities. *J Clin Oncol* 1997;15:1553–9.
133. Cheong D, Letson GD. Computer-Assisted Navigation and Musculoskeletal Sarcoma Surgery. *Cancer Control* 2011;18(3):171–6.
134. Zeifang F, Buchner M, Zahlten-Hinguranage A, Bernd L, Sabo D. Complications Following Operative Treatment of Primary Malignant Bone Tumours In the Pelvis. *Eur J Surg Oncol* 2004;30:893–9.
135. Puri A, et al. Results of Surgical Resection In Pelvic Ewing's Sarcoma. *J Surg Oncol* 2012;106(4):417-22.
136. Ozaki T, Hillmann A, Lindner N, Blasius S, Winkelmann W. Chondrosarcoma of the Pelvis. *Clin Orthop Relat Res* 1997;337:226–39.

137. Schwameis E, Dominkus M, Krepler P, Dorotka R, Lang S, Windhager R, Kotz R. Reconstruction of the Pelvis After Tumor Resection In Children and Adolescents. *Clin Orthop Relat Res* 2002;402:220-35.
138. Sys G, Uyttendaele D, Poffyn B, Verdonk R, Verstraete L. Extracorporeally Irradiated Autografts In Pelvic Reconstruction After Malignant Tumour Resection. *Int Orthop* 2002;26:174-8.
139. Campanacci D, et al. Pelvic Massive Allograft Reconstruction After Bone Tumour Resection. *Int Orthop* 2012;36(12):2529-36.
140. Capanna R, van Horn JR, Guernelli N, Briccoli A, Ruggieri P, Biagini R, Bettelli G, Campanacci M. Complications of Pelvic Resections. *Arch Orthop Trauma Surg* 1987;106:71-7.
141. Yuen A, Ek ET, Choong PF. Research: Is Resection of Tumours Involving the Pelvic Ring Justified?:A Review of 49 Consecutive Cases. *Int Semin Surg Oncol* 2005;2(1):9.
142. Scully SP, Temple HT, O'Keefe RJ, Scarborough MT, Mankin HJ, Gebhardt MC. Role of Surgical Resection In Pelvic Ewing's Sarcoma. *J Clin Oncol* 1995;13:2336-41.
143. Dunst J, Jurgens H, Sauer R, Pape H, Paulussen M, Winkelmann W, Rube C. Radiation Therapy In Ewing's Sarcoma: An Update of the CESS 86 Trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995;32:919-30.