

T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

LİSFRANK YARALANMALARINDA CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARIMIZ

Dr. Ferhat Yıldırım HOYUR

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Orhan KARSAN

ERZURUM-2024



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİ ve TEZİ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Adı, Soyadı : Dr. Ferhat Yıldırım HOYUR	Sınav tarihi: 14/ 05 / 2024
Anabilim Dalı : Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı	
Tez Danışmanı ve Atanma Tarihi: Prof. Dr. Orhan KARSAN 24.10.2021	
Tezin Konusu ve Başlığı : Lisfrank Yaralanmalarında Cerrahi Tedavi Sonuçlarımız Belirlenme Tarihi : 24.10.2021	
Tezin Niteliği : ☒ Tıpta Uzmanlık Tezi ☐ Klinik Çalışmalar () Prospektif () Retrospektif () Kesitsel ☐ Laboratuvar Çalışmaları () Invitro (Cansız) Çalışmaları () Hayvan Çalışmaları	
Tez Sınavının Nasıl Yapıldığı: ☒ Yüz yüze katılım sağlanarak ☐ Online (Jürinin teşkil edilmesinde kurum dışından belirlenecek olan jüri üyesi, aynı il sınırları içerisinde bulunmadığından, tez sınavı dijital ortamda yapılmıştır.)	

II. KARAR
Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunma sınavının tamamlanması sonucunda adı geçen tezin, jüri üyelerince “Tıpta Uzmanlık Tezi” olarak; ☒ Kabulüne 1.Tez Sınavı ☐ Reddine (Eksikliklerin tamamlanması ve gerekli düzeltmelerin yapılması için uzmanlık öğrencisine, TUEY’nin 19. Maddesinin 6. fıkrası gereğince altı aylık ek bir süre verilmesine) 2.Tez Sınavı ☐ Reddine (TUEY’nin 19. Maddesinin 7. fıkrası gereğince, uzmanlık öğrencisinin uzmanlık öğrenciliği ile ilişkisinin kesilmesine) ☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

III. AÇIKLAMALAR
Lütfen, tezin reddi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız

IV. JÜRİ ÜYELERİ				
	Unvanı Adı Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurum Bilgisi	İmza
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Orhan KARSAN	Ortopedi ve Travmatoloji	Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM	Ortopedi ve Travmatoloji	Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Sinan YILAR	Ortopedi ve Travmatoloji	Atatürk Üniversitesi	

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLolar DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
TEŞEKKÜR	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Lisfrank Yaralanması Tarihçesi	3
2.2. Anatomi	4
2.2.1. Kemik Anatomisi	4
2.2.2. Tendon, Ligament ve Nörovasküler Anatomi	6
2.2.3. Radyolojik Anatomi	10
2.3. Lisfrank Eklem Biyomekaniği	14
2.4. Lisfrank Yaralanmaları	15
2.4.1. Etyoloji	15
2.4.2. Epidemiyoloji	16
2.4.3. Yaralanma Mekanizması	16
2.4.4. Klinik Değerlendirme	17
2.4.5. Radyolojik Değerlendirme	18
2.4.6. Tanı.....	20
2.4.7. Sınıflandırma Sistemi	20
2.4.7.1. Myerson Sınıflandırması	20
2.4.7.2. Nunley-Vertillo Sınıflaması	22
2.4.8. Tedavi	24
2.4.8.1. Konservatif Tedavi	24
2.4.8.2. Cerrahi Tedavi	24
2.4.8.3. Kapalı Redüksiyon Perkütan Fiksasyon	25
2.4.8.4. Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon.....	26
2.4.8.5. Parsiyel Primer Artrodez	26

2.4.8.6. Komplikasyonlar	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi.....	29
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer.....	29
3.3. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	29
3.4. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri.....	30
3.5. Preoperatif Hazırlık	30
3.6. Cerrahi Teknik ve Yöntem.....	31
3.7. Cerrahi Sonrası Bakım ve Takip	37
3.8. İstatiksel Analiz.....	38
3.9. Araştırmanın Etik Boyutu	38
3.10. Değerlendirme Ölçekleri	39
3.10.1. Amerikana Ortopedi Cemiyeti Ayak Skoru	39
3.10.2. Visual Analog Skalası	40
3.10.3. Maryland Ayak Skoru	41
3.11. Vaka Örnekleri	41
4. BULGULAR	50
5. TARTIŞMA	65
6. SONUÇLAR	74
KAYNAKLAR	75

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. AOFAS Skorlaması.....	39
Tablo 2. Visual analog skalası.....	40
Tablo 3. Maryland Ayak Skoru	41
Tablo 4. Olgularımıza ait demografik veriler.....	51
Tablo 5. Olgularımızın Lisfrank kırığına ait özellikleri	53
Tablo 6. Olgularımızın Lisfrank yaralanmasına eşlik eden yaralanmaların dağılımı	56
Tablo 7. Lisfrank yaralanmasına bağlı hospitalize edilen hastaların operasyona ait değerlendirmeleri	57
Tablo 8. Olgularımızın fonksiyonel skorlarının değerlendirilmesi	57
Tablo 9. Tüm olgularda Lisfrank yaralanma tiplerine göre fonksiyonel değerlendirmeler arasındaki ilişki	58
Tablo 10. Olgularımızda Lisfrank yaralanma türü ile uygulanan cerrahi yöntem arasındaki ilişki	58
Tablo 11. Cerrahi uyguladığımız hastalarda yaralanma türüne göre artroz gelişme durumu	59
Tablo 12. Olgularımızın Lisfrank yaralanma türü ile fonksiyonel değerlendirmeler arasındaki ilişki	59
Tablo 13. Olgularımızın redüksiyon kalitesi (AR ve AOR) ile postoperatif artroz gelişimi arasındaki ilişki.....	60
Tablo 14. Olgularımızın redüksiyon kalitesi ve fonksiyonel değerlendirilmeler arasındaki ilişki	60
Tablo 15. Olgularımızın cerrahi redüksiyon yöntemi ve komplikasyon sıklığı arasındaki ilişki	61
Tablo 16. Olgularımızın cerrahi redüksiyon yöntemi ve fonksiyonel değerlendirilmeler arasındaki ilişki.....	61
Tablo 17. Çalışma grubu hastalarında cerrahi redüksiyon yöntemi ve AOFAS skorları arasındaki ilişki (kategorik)	62
Tablo 18. Olgularımızda cerrahi redüksiyon yöntemi ve Maryland skorları arasındaki ilişki (kategorik).....	62

Tablo 19. Olgularımızda operasyon ile ilgili özelliklerin cerrahi redüksiyon yöntemine göre karşılaştırılması	63
Tablo 20. Olgularımızın cerrahi redüksiyon yöntemi ile postoperatif artroz gelişimi arasındaki ilişki	63
Tablo 21. Kapalı redüksiyon yapılan hastalarımızda fiksasyon yöntemi ile fonksiyonel ölçekler arasındaki ilişki.....	64
Tablo 22. Olgularımızın post-operatif komplikasyon gelişme durumuna göre fonksiyonel skorlarındaki değişimin değerlendirilmesi	64
Tablo 23. Olgularımızın post-operatif artroz varlığı ile fonksiyonel değerlendirmeleri arasındaki ilişki	64



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Ayak iskeletinin fonksiyonel olarak sınıflandırılması ve Lisfrank eklemi.....	5
Şekil 2. Ayak kemikleri alttan görünüm	5
Şekil 3. Ayak anatomisi kemikler	6
Şekil 4. Lisfrank eklem kompleksi ligamanları	7
Şekil 5. Lisfrank eklemine üzerinden geçen a.dorsalis pedis	9
Şekil 6. Normal AP radyografisi ve Lisfrank eklemine kemik ilişkilerinin şeması ..	11
Şekil 7. AP radyografisinde normal orta ayak hizalaması	12
Şekil 8. Eğik radyografide normal ayak ortası hizalaması	13
Şekil 9. Lateral grafide ayağın hizalanması	13
Şekil 10. Plantar ekimoz görüntüsü	18
Şekil 11. Myerson sınıflaması	22
Şekil 12. Nunley- Vertillo Sınıflaması	23
Şekil 13. Lisfrank yaralanmasının kapalı redüksiyonu için ayağa uygulanan traksiyon	32
Şekil 14. Redüksiyon klembi ile yardımcı ile lisfrank eklemine kapalı redüksiyonu	33
Şekil 15. Kemik klempisi ile kapalı redüksiyonu doğrulayan skopi görüntüsü	33
Şekil 16. Medial kuneiformdan ikinci metatarsa gönderilen K telinin skopi görüntüsü	34
Şekil 17. K teli klavuzluğunda kanüllü vida için drillemeyi gösteren skopi görüntüsü	34
Şekil 18. Lisfrank eklemi tespiti için kullanılan 2 adet kanüllü vidanın AP grafisi ..	35
Şekil 19. Lisfrank eklemi açık redüksiyonu için kullanılan dorsal çift insizyon	36
Şekil 20. Lisfrank eklemine açık redüksiyonu için açılan dorsal insizyonun perop görüntüsü	37
Şekil 21. Preop ayak AP ve lateral grafi	42
Şekil 22. Preop ayak aksiyel ve koronal BT kesitleri (fleck sign bulgusu mevcut) ..	42
Şekil 23. Postop 1.gün ayak AP ve lateral grafi	43
Şekil 24. Postop 24.ay AP ve oblik grafi	43
Şekil 25. Preop AP ve lateral grafi	44

Şekil 26. Preop ayak BT aksiyel ve koronal kesitleri	45
Şekil 27. Postop 1.gün ayak AP ve oblik grafi	45
Şekil 28. Postop 6.ay AP ve lateral grafiler	46
Şekil 29. Postop 6.ay oblik grafi.....	46
Şekil 30. Preop ap ve lateral grafi.....	47
Şekil 31. Preop aksiyel ve koronal BT	48
Şekil 32. Postop 1.gün ayak AP ve oblik grafi	48
Şekil 33. Postop 13.ay AP ve oblik grafiler vidalar çıkarılmış.....	49
Şekil 34. Olgularımızın cinsiyet dağılımı	50
Şekil 35. Olgularımızın cinsiyete göre yaş dağılım grafiği (Box-plot)	51
Şekil 36. Olgularımızın Lisfrank yaralanma tiplerinin dağılımı.....	52
Şekil 37. Lisfrank Yaralanması Etiyolojisi Dağılımı.....	53
Şekil 38. Olgularımızda kullanılan redüksiyon yöntemi ve fiksasyon yönteminin dağılımı.....	55
Şekil 39. Olgularımızda kullanılan cerrahi redüksiyon yöntemine göre kırık tiplerinin dağılım	55
Şekil 40. Olgularımızın Lisfrank yaralanmasına eşlik eden diğer yaralanmaların dağılımı.....	56

KISALTMALAR DİZİNİ

AOFAS	Amerikan Ortopedik Ayak Derneği Skoru
AP	Anteroposterior
ARİF	Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon
BT	Bilgisayarlı Tomografi
EDB	Ekstansör Digitorum Brevis
EHL	Ekstansör Hallusis Longus
K Teli	Kirschner Teli
KRPF	Kapalı Redüksiyon Perkütan Fiksasyon
MRI	Manyetik Rezonans İmage
PA	Primer Artrodez
TMT	Tarsometatarsal
VAS	Visual Analog Skoru
WB	Weight-bearing
OA	Osteoartrit

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi birikimi ve tecrübesiyle her zaman bize yol gösteren, bizi destekleyen ve engin bir hoşgörü ile bize yaklaşan hiçbir zaman yardımını esirgemeyen aynı zamanda tez hocam olan anabilim dalı başkanımız kıymetli hocam Prof. Dr. Orhan KARSAN'a,

5 yıl süren uzmanlık eğitimim boyunca bilgi birikim ve tecrübelerinden çokça istifade ettiğim, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan değerli hocalarım Prof. Dr. Naci EZİRMİK, Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM, Prof. Dr. Ali AYDIN, Doç. Dr. Sinan YILAR, Doç. Dr. Mehmet KÖSE, Doç. Dr. Kutsi TUNCER, Doç. Dr. Ahmet Emre PAKSOY, Doç. Dr. M. Çağatay ENGİN, Dr. Öğr. Üyesi Eyüp ŞENOCAK, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Cenk TURGUT'a tez çalışmamın her aşamasında desteklerini esirgemeyen kıdemlim Opr. Dr. Bilal KARABAK'a ve bireyi olmaktan daima gurur duyacağım tüm Atatürk Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji ailesine,

Uzmanlık eğitim boyunca beraber çalışıp beraber yorulduğumuz birbirimizden birşeyler öğrendiğimiz tüm asistan arkadaşlarıma,

Bu zorlu eğitim hayatım boyunca yanımda olan bana destek olan eşime ve aileme en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ferhat Yıldırım HOYUR

Erzurum, 2024

ÖZET

Lisfrank Yaralanmalarında Cerrahi Tedavi Sonuçlarımız

Giriş ve Amaç: Bu çalışmadaki amacımız kliniğimize 2014-2022 yılları arasında Lisfrank eklem yaralanması ile başvuran hastalardan cerrahi tedavi uyguladığımız hastaları yaralanma şekline, yaralanma tipine, redüksiyon ve fiksasyon yöntemlerine göre literatürden elde ettiğimiz bilgiler ve tecrübelerimiz ışığında klinik, radyolojik ve fonksiyonel açıdan değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğimizde 2014 – 2022 yılları arasında Lisfrank yaralanması nedeniyle opere edilen 18 yaş üstü 44 hasta çalışmamıza dahil edilmiştir. Hastaların dosyaları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hastaların 26'sına kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon 18'ine açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanmıştır. Hastaların fonksiyonel, klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirilerek çalışmamız gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Değerlendirmeye alınan 44 Lisfrank yaralanmasının 21'inde (%53,12) komplikasyon gelişti. En sık rastlanan komplikasyon artroz n=17 (% 38,6) olmuştur. Komplikasyonlar her iki cerrahi yöntem grubunda benzer oranda gözlenmiştir. Hastaların ayak fonksiyonelliğini değerlendirmek için kullandığımız AOFAS ölçeğinin ortalaması $83,88 \pm 9,86$, Maryland Ayak Skoru ortalaması $83,05 \pm 10,1$. Hastaların ağrısızlığını değerlendirdiğimiz VAS ölçümünün ortalaması $2,25 \pm 0,97$ idi.

Sonuç: Kliniğimizde Lisfrank yaralanması nedeniyle opere edilen hastalarımızın sonuçları klinik, fonksiyonel ve radyografik olarak iyi düzeydedir.

Anahtar kelimeler: Lisfrank yaralanması, komplikasyon, cerrahi tedavi, açık redüksiyon

ABSTRACT

Surgical Treatment Results In Lisfranc Injuries

Introduction and aim: Our aim in this study was to evaluate the patients who were admitted to our clinic with Lisfranc joint injuries between 2014 and 2022, according to the type of injury, type of injury, reduction and fixation methods in the light of the information we obtained from the literature and our experience in terms of clinical, radiological and functional aspects.

Method: Forty-four patients over the age of 18 who underwent surgery for lisfranc injury between 2014 and 2022 in Atatürk University Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology were included in our study. The files of the patients were evaluated retrospectively. Closed reduction percutaneous fixation was performed in 26 patients and open reduction internal fixation was performed in 18 patients. Functional, clinical and radiologic results of the patients were evaluated.

Results: Complications developed in 21 (53.12%) of the 44 Lisfranc injuries evaluated. The most common complication was arthrosis $n=17$ (38.6%). Complications were similar in both surgical method groups. The mean of the AOFAS scale we used to evaluate the foot functionality of the patients was 83.88 ± 9.86 , the mean of the Maryland Foot Score was 83.05 ± 10.1 . The mean of the VAS measurement we used to evaluate the painlessness of the patients was 2.25 ± 0.97 .

Conclusion: The results of our patients operated for lisfranc injury in our clinic are clinically, functionally and radiographically good.

Key Words: Lisfranc injury, complication, surgical treatment, open reduction

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Lisfrank yaralanmaları, tarsometatarsal ve interkuneiform eklem kompleksinin kemik veya bağ dokusunun bozulması anlamına gelir ve stabil kısmi burkulmadan orta ayağın büyük ölçüde, deplase ve unstabil kırığı veya kırık ile birlikte çıkığına kadar uzanan bir seri yaralanma çeşitliliği içerir(1).

Lisfrank yaralanmaları nadirdir ve kemik kırıklarının yaklaşık %0,2'sini oluşturur. Çoğunlukla tarsal kırıklar veya metatars kırıkları ile birlikte bulunurlar. İnsidansının yılda 55.000'de 1 olduğu rapor edilmiştir ancak bu ilk başvuru sırasında değerlendirmede yaralanmaların üçte biri kadarının atlanabileceği için eksik bir raporlama olabilir(2,3).

Lisfrank eklemi, radyografide yaralanmanın genellikle tam anlaşılabilmesi nedeniyle radyologlar ve acil servis doktorları için şüphe duyulan bir alandır, ilk AP ve oblik radyografilerde Lisfrank eklem yaralanmalarının yaklaşık %20'si gözden kaçırılabilir. Özellikle multitravma hastalarında ilk radyografik değerlendirmede Lisfrank yaralanmaların %40'ı gözden kaçırılmaktadır. Konuyu daha da zorlaştıran bir durum olan ince sublüksasyonları ve spontan redüksiyonları tespit etmek de zor olabilir. Tarsometatarsal eklemlerdeki kırıklı çıkıkların veya çıkıkların erken tanısı ve hızlı anatomik tespiti optimal sonuçlar ve ciddi morbiditenin önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir(4,5).

Bu yaralanmaların tedavisindeki amaç anatomik redüksiyon ve stabil tespittir. Tedavisinde kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon, açık redüksiyon internal fiksasyon ve primer artrodez gibi yöntemler mevcuttur ancak anatomik redüksiyonun ve stabil tespitin hangi şekilde yapılacağı ile ilgili ortak bir fikir birliği yoktur. Bazı cerrahlar daha çok kapalı redüksiyon perkütan fiksasyonunu savunurken bir diğer cerrah grubu da tüm vakalarda açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulamayı savunmaktadır. Lisfrank yaralanmalarının tedavisinde çeşitli teknikler savunulmasına rağmen hiçbir tekniğin diğerinden üstün olduğu ortaya çıkmamıştır(5,6).

Bu çalışmadaki amacımız kliniğimize 2014-2022 yılları arasında başvuran Lisfrank eklem yaralanması ile başvuran hastalardan cerrahi tedavi uyguladığımız olguları yaralanma şekline, yaralanma tipine, redüksiyon ve fiksasyon yöntemlerine göre literatürden elde ettiğimiz bilgiler ve tecrübelerimiz ışığında klinik, radyolojik ve fonksiyonel açıdan değerlendirmektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lisfrank Yaralanması Tarihçesi

Lisfrank eklem kompleksi ön ayak ve orta ayak arasındaki eklemdir. Lisfrank eklemi adını; 1815 yılında tarsometatarsal (TMT) eklem seviyesinde amputasyonu bulan ancak eklem yaralanma mekanizmasını veya Lisfrank eklem yaralanması sonrasında anatomik redüksiyonun gerekliliğini ve önemini tanımlamayan askeri saha cerrahı Fransız Jacques Lisfranc de Saint-Martin'den almıştır(7).

1975'te Main ve Jowett genellikle Lisfrank yaralanmasıyla bağdaştırılan orta ayak travma modeline bağlı bir sınıflandırma sistemi oluşturdular(8).

Daha önce tanımlanmış sınıflandırma sistemleri olmasına rağmen Quenu ve Kuss'un 1909'da oluşturduğu bu sınıflandırma sistemini Hardcastle ve arkadaşları 1982'de revize ederek yeni bir sınıflandırma sistemi tanımlamışlardır. Bu sınıflandırma ortopedik cerrahi cemiyetleri arasında yaygın olarak kabul görmüş ve daha çok kullanılmıştır(9).

1986 yılında Myerson ve ark. B ve C tipi yaralanmaları da ikiye ayırmış olup, B1,B2 ve C1,C2 yaralanma tipini tanımlamışlardır. Bu yaralanmaların yalnızca TMT eklemleri değil bununla birlikte navikulokuneiform ve interkuneiform eklemleri de içerdiğini ortaya koydular(10).

Denton ve ark. 1980'de kompleks Lisfrank kırıklı çıkıklarının kapalı yöntemlerle redükte edilemeyeceğini ve açık redüksiyona gerek olduğunu ortaya koydular. Bu 2002'de Richter'in Lisfrank-Chopart kombine kırıklı-çıkıklarının yüksek oranda kalıcı hasara sebebiyet verdiği ve daha iyi bir prognostik sonuç almak için açık yöntemlerle beraber anatomik redüksiyonun yapılması gerektiği doğrultusundaki çalışmalarla benzeşmektedir. 2008'de Pereira ve ark. kötü fonksiyonel sonuçların tanı ve tedavinin gecikmesiyle doğru orantılı olarak artacağını bildirmişlerdir(11,12).

2.2. Anatomi

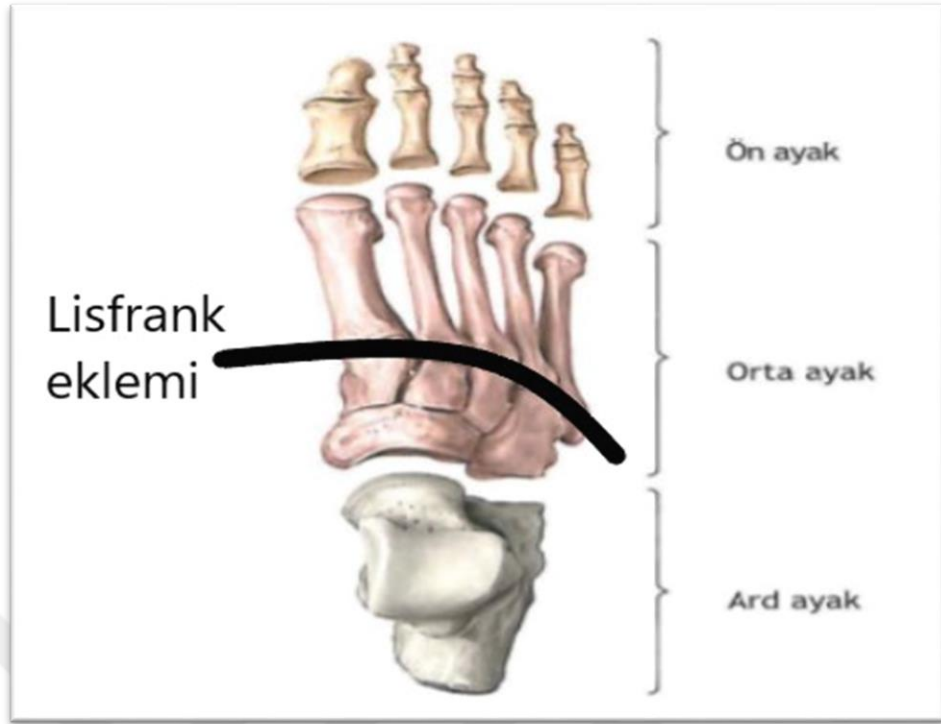
2.2.1. Kemik Anatomisi

Sagital düzlemde ayak üç bölümde değerlendirilir. Kalkaneus ve talustan meydana gelen arka ayak, tüm tarsal kemiklerden oluşan orta ayak ve ön ayak; falankslar, metatarslar ve sesamoid kemiklerden oluşur (Şekil 1). Ön ayağa koronal düzlemde bakılacak olursa medial sütun ve lateral sütun olarak ikiye bölünebilir. Tarsal kemiklerle eklem yapan bu iki sütun arka ayak tarafından stabilize edilir. Medial sütun, metatarsal ve onunla ilgili falankslarla tanımlanan bir metatarsla beraber üç bölmeden oluşur (Şekil 2). Medial sütun, yürürken ayak parmaklarının zeminden kalkması esnasında kuvvet aktarımını sağlar ve falankslar ile metatarsallar bu kuvveti dengelemek için daha fazla bir hacime sahiptir. Lateral sütun dördüncü ve beşinci metatarsallardan oluşur ve yürüyüş esnasında itmenin son evresi tipik bir şekilde ön ayak supinasyonunu meydana getirdiğinden genel olarak duyusal bir fonksiyon görür. Sadece beşinci metatarsın tabanı, m.peroneus brevis tendonunun yapışması vasıtasıyla önemli miktarda kuvvet ve ağırlık aktarımını absorbe eder ve bu durumdan dolayı diğer metatarslardan daha geniş ve kalındır(13,14).

Proksimalde 3 kuneiform ve küboid ile distalde 5 metatars arasındaki kemik geometrisi ve kapsüloligamentöz yapılar, Lisfrank eklemlenmesinin kritik stabilitesi ve ayağın hem enine hem de uzunlamasına kemerinin devamı için gereklidir(3).

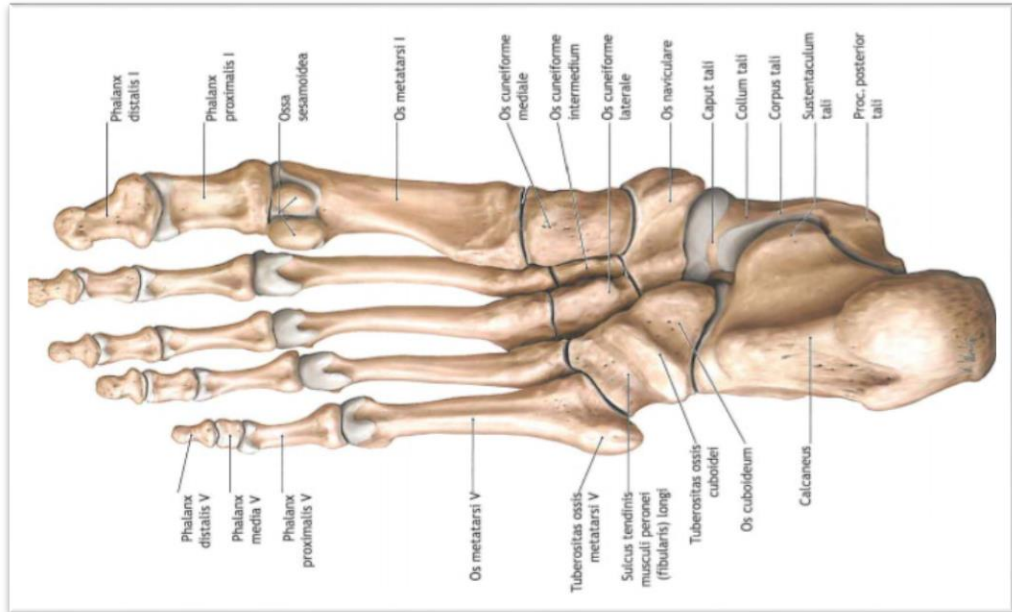
Beş metatars sagital düzlemde bulunan uzun plantar arkı destekler. TMT eklemlenmeleri horizontal eksenin medialinde laterale göre daha proksimal devam eder. Koronal ekseninde ikinci metatarsın tabanı kemiğin doğal stabilitesini oluşturan Roma kemeri şeklindeki klasik kilit taşı yapısını oluşturmak üzere lateral kuneiform ve medial kuneiformun arasına girintilidir. (15).

Bu klasik kilit taşı yapısı TMT eklemine direkt olarak kemik stabilitesi kazandırmaktadır. Bu kilit taşı yapısı eğer yeteri kadar derin olmazsa Lisfrank ekleminde yaralanma meydana gelmesi daha basit bir şekilde olacaktır. Güçlü kapsüloligamentöz yapılar dolaylı olarak stabilite sağlamaktadır(16,17).



Şekil 1. Ayak iskeletinin fonksiyonel olarak sınıflandırılması ve Lisfrank eklemi(18)

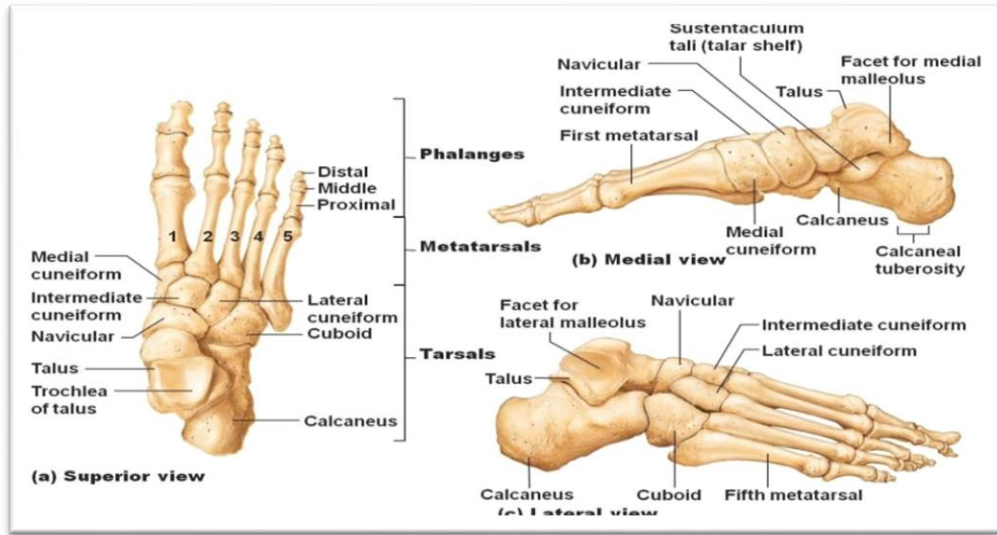
- Ön Ayak: Proksimal – Medial – Distal Falanksılar
- Orta Ayak: Kuboid, Navikula, Kuneiform Kemikler, Metatarslar
- Arka Ayak: Kalkaneus, Talus



Şekil 2. Ayak kemikleri alttan görünüm(18)

TMT eklemler anatomik olarak 3 sütun ve sinovyal ekleme bölünmüştür. En hareketli olanı lateral sütündür ve kuboid kemik ile dördüncü ve beşinci metatarslar arasında oluşan eklemdir. Medial sütun medial kuneiform, naviküla ve birinci metatarstan oluşur. İntermediate sütun, ikinci ile üçüncü metatarslardan ve bu metatarsların ilgili TMT eklemlerinden meydana gelen en rijit olanıdır (Şekil 3)(7).

Medial ve intermediate sütünlerin sağlam olması normal yürüyüş esnasında ayağın etkin bir biçimde kaldıraç kolu olarak fonksiyon görmesi için gereklidir. Lisfrank bağı medial kuneiform ile ikinci metatarsı birbirine bağlar, medial ve intermediate sütünleri güçlü bir şekilde birbirine bağlamasıyla birlikte birinci ve ikinci metatars arasında hareketliliğe izin verir(7,19).

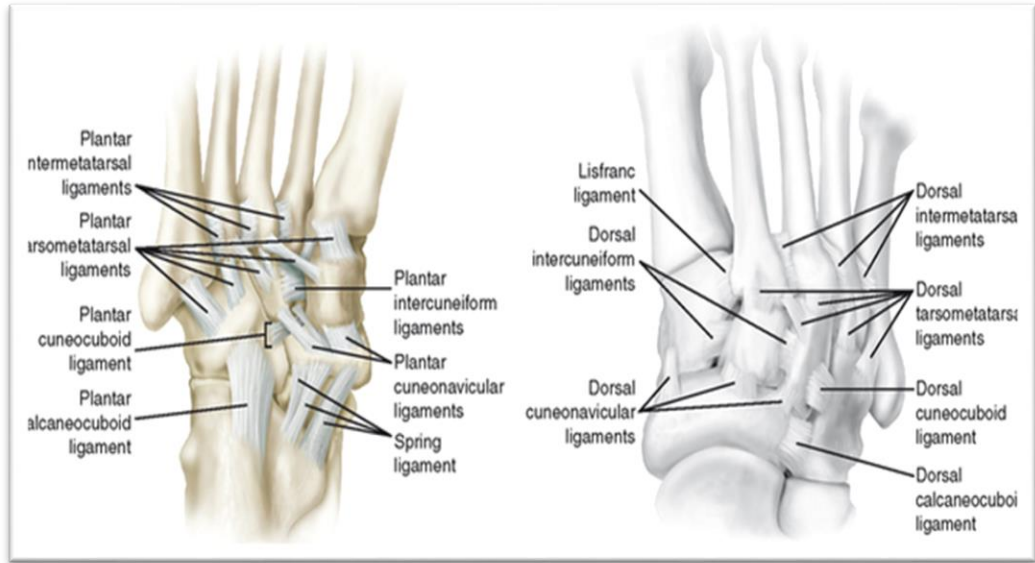


Şekil 3. Ayak anatomisi kemikler(20)

2.2.2. Tendon, Ligament ve Nörovasküler Anatomi

Karmaşık bir ligaman ve kapsül yapısı orta ayak stabilitesini sağlar. Ligamanların sayısı, seyri ve konumlanmasında çok fazla değişkenlik vardır. MRI farklı tarama eksenleri ve darbe serileri kullanılarak ligamanların doğrudan görüntülenmesine imkan sağlar. Ligamanlar seyirlerine göre yapılanmıştır: transvers, longitudinal veya oblik ve yerleşimlerine göre farklı bileşenlere sahiptirler: plantar, interosseöz veya dorsal.

TMT eklem kompleksi sağlam bağlardan oluşmaktadır. İkinci ile beşinci metatarsların tabanları birbirine transvers intermetatarsal bağlarla bağlanmaktadır. Ancak birinci ve ikinci metatarsların tabanları arasında transvers bir intermetatarsal bağlantı yoktur. Bu bölgedeki kemiklerin bir arada durmasını sağlayan durum medial kuneiformun taban kısmından başlayan ve ikinci metatarsın iç kısmının tabanına yapışan interosseöz bir ligaman olan Lisfrank bağının da aralarında bulunduğu diğer birkaç önemli ligaman sayesinde olmaktadır. En güçsüz olan dorsal bağ ve daha güçlü bir bağ olan plantar bağ da ikinci ve üçüncü metatarsların tabanlarını medial kuneiforma bağlar (Şekil 4). Plantar ligamanların dorsal ligamanlara göre göreceli olarak kuvvetinin daha fazla olması dorsal bağların daha zayıf olması bu yaralanmalarda daima dorsale çıkık oluşmasını açıkladığı düşünülmektedir. Küneiformları bir arada tutarak stabilizasyonunu sağlamak için interkuneiform ligamanlar da vardır ve TMT eklem kapsüler bağlantılarının stabilitesine katkı sağlar(3,21,22).



Şekil 4. Lisfrank eklem kompleksi ligamanları(23)

Dorsal ve plantar bağlar tarsal ve metatarsal kemikler arasındaki eklemleşmeyi uzunlamasına ve oblik yönlerde oluştururken, horizontal bağlar ise metatarsların bazislerini birbirine bağlar. Kuvvetli interosseöz bağların oluşu eklemleşmenin stabilitesine büyük ölçüde katkı sağlarken intermediate ve medial kuneiformlar ile

birinci ve ikinci metatarsın bazisleri arasında bu bağlar yoktur. Lisfrank ligamanı medial kuneiform ile ikinci metatars tabanı arasında plantar olarak bulunmaktadır. İnterosseöz bağların en büyüğü ve en güçlü olanıdır ve Lisfrank ekleminin stabilitesini büyük oranda oluşturan bağ olduğu için gerekli olduğu kabul edilir. (16,17).

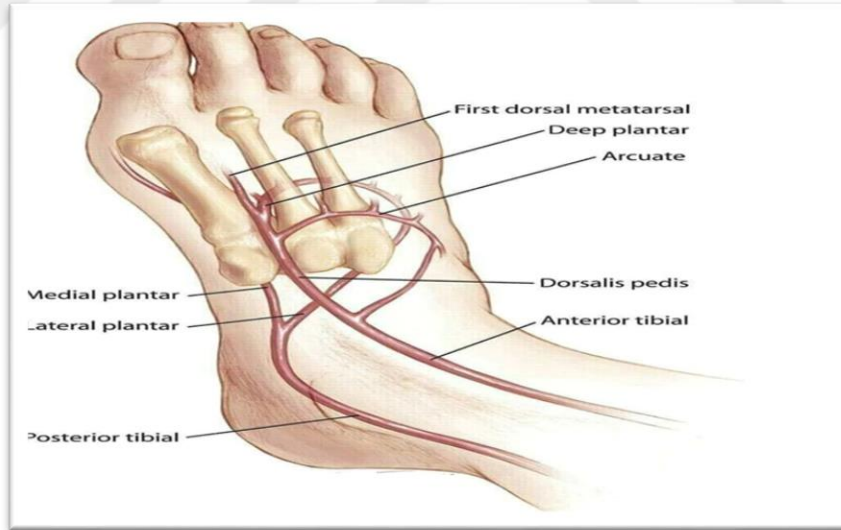
Transvers ligamanlar yan yana olan kemikleri birbirlerine bağlar: intercuneiform, intertarsal ve intermetatarsal. Birinci ve ikinci metatarslar arasında hiçbir bağ yoktur. Longitudinal ligamanlar tarsal kemiklerden başlayarak metatarsal kemiklere kadar devam eder. Oblik ligamanlar yan yana olan metatarsları birbirlerine bağlar; oblik ligamanların en önemlisi medial kuneiformdan ikinci metatarsa uzanan Lisfrank bağ kompleksidir. Dorsal bağlar düz, kısa ve en zayıf bağdır. Dorsal bağların üç türü intertarsal, intermetatarsal ve kuneiformu metatarsa bağlayanlardır. Sonuncu dorsal bağ oblik sagittal ekseninde medial kuneiform ile ikinci metatars tabanı arasında üç adet kısa bağ içerir(17)

İnterosseöz bağlar kalın ve güçlüdür: üç intertarsal ligaman (kuneiformlar arasında), üç intermetatarsal ligaman (ikinci metatarsdan beşinci metatarsa kadar olanlar arasında), üç kuneometatarsal ligaman ve interosseöz ligaman olarak medial kuneiform ile ikinci metatars arasında. Lisfrank(interosseöz) bağı ve plantar Lisfrank bağı, MRI'da ayırt edilebilen farklı yapılardır. Lisfrank bağının plantar yapışma yeri interosseöz C1-C2 bağı, plantar bağ ve peroneus longus ile yakından ilişkilidir(23).

Plantar ligamanlar hem longitudinal hem de transvers yönde seyreder. Bağın sağlamlığı medialden laterale gidildikçe azalır. Birinci ligaman longitudinal olup navikulokuneiform bağın devamı olan C1'den M1'e uzanan bağdır. İkinci plantar bağ diğer bağlardan daha güçlüdür. C1'den başlar ve M2'ye ve M3'e yapışır. Farklı bir yapı gösterebilmesine rağmen genel olarak M2'ye daha derin tutunan ve M3'e bağlanan kısmı daha sık ve kalın olan iki dala sahiptir. C3'ü M3 ve M4'e bağlayan ise üçüncü plantar bağdır. Dördüncü ve beşinci plantar ligamanlar M4 ve M5'i kuboide bağlar. Plantar intermetatarsal ligaman M2'ye tutunmadan M1 ile M3'ü birbirine bağlayan bir bağdır. Peroneus longus tendonu, anterior tibial tendon, posterior tibial tendon, intrinsik kaslar, plantar fasya ve plantaris longus ligamanı dahil olmak üzere ayakta

bulunan plantar yumuşak dokular da Lisfrank ligaman kompleksine dolaylı olarak destek sağlar(17).

Birçok tendon ve bazı nörovasküler yapılar orta ayak kısmından geçer veya burada içeri girer. Bu yüzden bu yapılar burada oluşan yaralanmalara maruz kalabilirler. Bu bölgedeki en önemli tendonlar tibialis posterior, tibialis anterior, fleksör hallucis longus ve peroneus longus tendonlarıdır. A.dorsalis pedis, birinci ve ikinci metatars bazisleri arasından distale doğru ilerlerken ayak ortasını geçerek plantar arkı oluşturmak için ayağın plantar bölgesine ulaşır. Ön ayak/orta ayak kırıklı çıkıklarında a. dorsalis pedis yaralanması veya tromboze olması olabilir, bu da kompartman sendromuyla veya hematoma ile sonuçlanabilir. N. peronealis profundus, a. dorsalis pedis ile giderek ekstansör digitorum brevis adelesine ve birinci dorsal web aralığının innervasyon sağlar (Şekil 5). Bu yüzden derin peroneal sinirin ayak ortasının dorsalinde de sıkışmaya maruz kalabilir. Plantar ve medial sinirler plantar alanın ve ayak önünün innervasyonuna katkı sağlayabilir(24).



Şekil 5. Lisfrank eklemine üzerinden geçen a.dorsalis pedis (25)

N. peronealis profundus ve a. dorsalis pedis, birinci ve ikinci metatars bazisleri arasında olan Lisfrank eklemine geçer. Lisfrank eklemi yaralanmaları bu nörovasküler yapılarda yaralanmaya neden olursa ayağın vasküler dolaşımı ve duyu hissini tehlikeye atabilir. Acil olarak Lisfrank eklemi redüksiyonu gerekip gerekmediğini

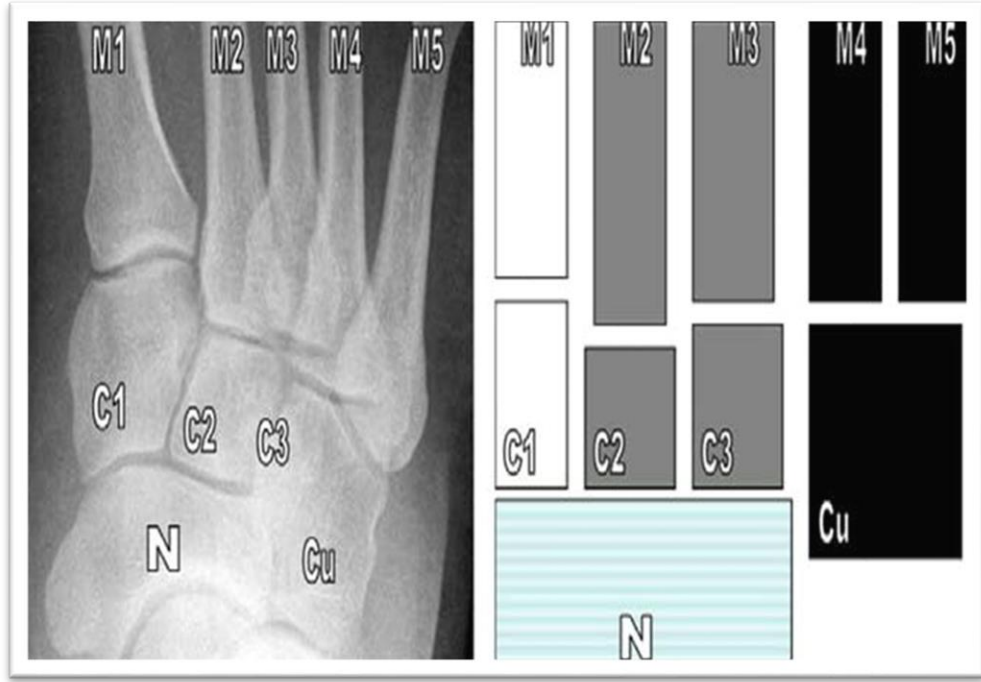
belirleyebilmek için alt ekstremité distalinin vasküler muayenesi ve his duyusu muayenesi değérlendirilmelidir. Anterior tibial tendonunun, birinci metatars ve medial kuneiformun bazisindeki medial kolona tutunma alanı vardır. Anterior tibial tendon açık veya kapalı redüksiyon denemesi yapılırken medial ve lateral kuneiformlar arasına girip sıkışırsa iyatrojenik yaralanma meydana gelebilir veya redüksiyonun yapılamamasına neden olabilir(7).

Anterior tibial tendon medial sütün seviyesinde ilerler. Anterior tibial tendonun interkuneiform aralığa sıkışmasından dolayı redükte olmayan lateral çıkık olur. Parmak yukarı bulgusu redükte olmayan Lisfrank yaralanmasına bağılı olarak tanımlanmıştır bu durum anterior tibial tendonun araya sıkışan lateral slipidir. Beşinci metatarsın tabanına yapışan peroneöz brevis tendonundan dolayı da medial dislokasyonun redüksiyonu engellenebilir(19,26).

2.2.3. Radyolojik Anatomi

Lisfranc eklemi veya tarsometatarsal eklem, dokuz kemik arasındaki aşağıdaki eklemlerden oluşan orta ayak ve ön ayağın birleşimini tanımlar:

- Medial kuneiform (C1) ile birinci metatars (M1)
- İntermediate kuneiform (C2) ile İkinci metatars(M2)
- Lateral kuneiform (C3) ile Üçüncü metatars (M3)
- Küboid (Cu) ve Dördüncü (M4) ve beşinci metatarslar (M5)



Şekil 6. Normal AP radyografisi ve Lisfranc ekleminin kemik ilişkilerinin şeması(27).

Lisfrank ekleminin görüntüleme ve yaralanmasının değerlendirilmesinde ek kemik ilişkileri de önemlidir. Bunlar arasında interkuneiform eklemler, özellikle C1-C2, navikülokuneiform eklem (N-C1-C2) ve metatarsalların tabanları arasındaki eklemler bulunur. Bu kemiksel ilişkiler tarsometatarsal eklemin internal stabilitesine katkıda bulunur ve M2 anahtar yapıdır (Şekil 6) (27,28).

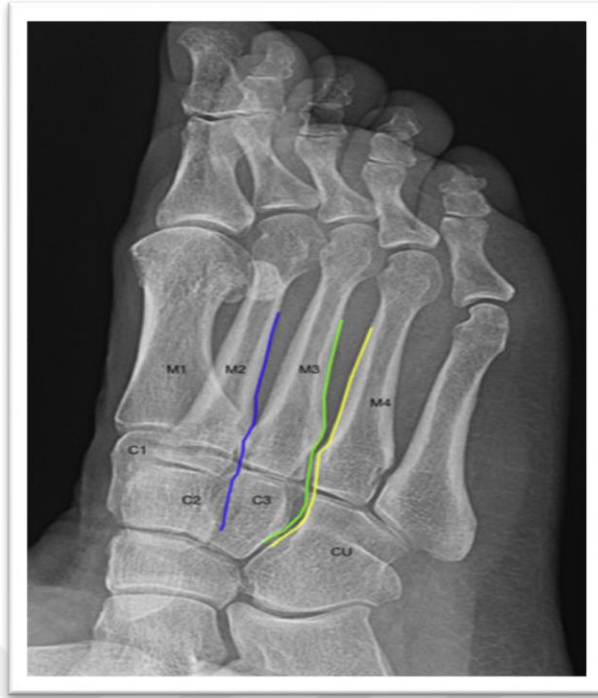
AP görünümünde aşağıdaki ilişkiler analiz edilmelidir:

- İkinci metatars ve intermediate küneiformun yanı sıra üçüncü metatars ve lateral kuneiformun medial sınırları aynı hizada olmalıdır (Şekil 7).
- Birinci metatarsın ve medial küneiformun yan sınırları aynı hizada olmalıdır
- Medial kuneiform ile ikinci metatarsal arasındaki diyastaz 2 mm'den az olmalıdır(29,30)



Şekil 7. AP radyografisinde normal orta ayak hizalaması(31)

Oblik görüntüde ikinci metatars ve intermediate kuneiformun lateral sınırları ile üçüncü metatars ve lateral kuneiformun lateral sınırları aynı seviyede olmalıdır. Kuboid kemik dördüncü ve beşinci metatarslar ile aynı seviyede olmalıdır (Şekil 8). Bazı varyasyonlarda lateral kuneiform ve ikinci metatars eklem yapabilir bu durum yanlış bir şekilde yorumlanmamalıdır. Bir diğer yaygın olan varyasyon, dördüncü metatars ve küboidin orta sınırında birkaç milimetrelik basamaklanmanın olabileceğidir(27).



Şekil 8. Eğik radyografide normal ayak ortası hizalaması(2)

WB lateral radyografisinde bakılacak hususlar aşağıda analiz edilmiştir:

- Tarsometatarsal eklemlerin dorsal sınırlarında hiçbir basamaklanma olmamalıdır
- Meary açısı (talus ve ikinci metatarsın uzun akslarının meydana getirdiği açı) 10°'den daha az olmalıdır.
- Medial küneiformun plantar yüzeyinin korteksi beşinci metatarsın plantar yüzeyinin korteksinin dorsoline doğru girinti yapması gerekir (Şekil 9) (32).



Şekil 9. Lateral grafide ayağın hizalanması(2)

2.3. Lisfrank Eklem Biyomekaniği

Lisfrank eklemi proksimal sırada üç kuneiform ve küboid kemik, distal sırada beş metatarstan oluşan kompleks eklemdir. Minimal sapma hareketleri, Plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon sergileyen oblik yerleşim gösteren bir menteşe olarak tanımlanabilir.

Orta ayağın üç kolonlu teorisinde 1.TMT eklemi medial kolon, 2.ve 3. TMT eklemleri ise orta kolon olarak düşünülebilir. Bu eklemler rijittir ve sırasıyla 3,5°, 0.6 ve 1,6° sagital hareket aralığıyla ve sırasıyla 1,5°, 1,2° ve 1,6° rotasyonel hareket aralığıyla minimum hareket açıklığına sahiptir ve ayağı stabilize etme işlevi görür. 2.ve 3. TMT eklemnin yürüme esnasında rijit bir kaldıraç kolu gibi görev almasına olanak tanır. Lateral kolonlar olan 4.TMT eklemi 9,6° sagital hareket, 11,1° rotasyonel hareket ve 5.TMT eklemi 10,2° sagital hareket ve 9,0° rotasyonel hareketle daha hareketlidir. Bu hareket ayağın bozuk yüzeyli araziye toleransına olanak tanır. Bu durum ek olarak lateral kolonun posttravmatik instabiliteye karşı toleransının daha yüksek olmasını ve semptomatik artritlerin daha az görülmesini sağlar(3).

Lisfrank ve Chopart eklemleri gergin bağlarla birbirine bağlandığından aralarında çok az sürtünme olur. Ayağa basınç altında esneklik kazandırarak düz olmayan yüzeylere daha iyi uyum sağlamasına olanak tanır.(33).

Lisfrank bağı ve Lisfrank eklemi, ön ayağın medial tarafının stabilizasyonunu önemli ölçüde sağlayan ve karmaşık anatomiye sahip yapılardır. (34)

Tarsometatarsal eklemler beş demete ayrılmıştır ve belirli işlevleri vardır. Medial kuneiform ve birinci metatarstan oluşan birinci demet primer olarak plantar fleksiyon-eversiyonu veya dorsifleksiyon-inversiyon birleştirir ve adduksiyon-abduksiyonda sekonder rol oynar. İkinci, üçüncü ve dördüncü demet sadece dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon sağlar. Beşinci metatarsın bulunduğu beşinci demet kuboid kemik ile beşinci metatars arasında supinason-pronasyon hareketini sağlar(35,36).

Lisfrank eklemi oluşturan kemikler koronal düzlemde tepeleri ikinci metatarsda olan bir Roma kemer yapısına sahiptir. İkinci metatarsın tabanındaki kuneiform etrafındaki kuneiformlara göre girintilidir böylece genel stabiliteye katkıda bulunur. Ek olarak birinci ve ikinci metatarsın tabanları arasında bağ yapısı yoktur. Medial kuneiform ve ikinci metatars tabanı arasında oblik bağ bulunur. Bu biyomekanik durum ön ayağın burkulması esnasında eksenel yüklenme nedeniyle orta ayağın yaralanmasına sebep olabilir. Orta ayak kompleksiyle beraber Chopart eklemi TMT eklemi ve orta ayak boyunca, yürürken ağırlık merkezini ön ayağa efektif bir biçimde taşıyan dinamik bir mekanik görev üstlenir. Parmak ucunda yükselince Chopart eklemi serttir ancak topuk yere değdiğinde esnek bir hale gelerek Aşil tendonu yapısının kaldıraç gücüne katkıda bulunur. TMT eklemi aracılığıyla ileri itme sağlanır(35,37).

2.4. Lisfrank Yaralanmaları

2.4.1. Etyoloji

Lisfrank yaralanmaları, motorlu araç kazaları (%43), yüksekten düşmeler (%24), crush yaralanmalar (%13) ve spor yaralanmaları (%9,7) gibi nedenlerle meydana gelebilir. Bu tür yaralanmalar yüksek enerjili ve düşük enerjili olmak üzere 2 gruba ayrılır. Motorlu taşıt kazaları veya ezilme yaralanmaları gibi yüksek enerjili yaralanmalar herhangi bir yaralanma şekliyle ilişkili değildir. Yüksek enerjili travmalar daha kötü sonuçlar ve prognozlarla ilişkilidir. Düşük enerjili sakatlıklar sıklıkla futbol, basketbol veya ragbi gibi sporlarda ortaya çıkar. Lisfrank kompleksinde yaralanmalar daha çok kombine kompresyon ve dış rotasyon kuvvetinin sonucudur. Yaralanmalar dolaylı veya doğrudan travmalardan kaynaklanabilir. Lisfrank yaralanmalarına doğrudan bir travma olan yüksekten düşme de neden olabilir. Bu yüksek enerjili travmalar ayakta birden fazla çıkık ve kırıklara sebep olabilir. Bu tür yaralanmaların futbolcularda meydana gelme olasılığı oldukça yüksektir. Erkeklerde kadınlara göre Lisfrank eklem yaralanması meydana gelme olasılığı 2-4 kat daha fazladır bu durumun en olası nedeni büyük ihtimalle yüksek hızlı sporlara ve aktivitelere daha sık katılmalarıdır(2,3,38).

2.4.2. Epidemiyoloji

Lisfrank eklemi yaralanmaları nadir görülen yaralanmalardır ve tüm kırıkların yaklaşık olarak %0,2 ila %0,9'unu oluşturduğunu tespit edilmiştir. Lisfrank eklem yaralanmalarının görülme sıklığı yılda yaklaşık olarak 1/ 55.000'dir ancak Lisfrank yaralanmaları ile başvuran hastaların ilk muayeneleri esnasında %20'sinin atlanıldığı göz önünde bulundurulduğunda Lisfrank yaralanmalarının tanısının gözden kaçırılmaması için daha dikkatli olunması gerekmektedir. Lisfrank yaralanmaları sporla uğraşanlarda daha yaygın olarak tespit edilmiştir ve dünya genelinde profesyonel olarak yüksek hızlı sportif antrenmanlarının artmasıyla birlikte meydana gelme olasılığı da artmaktadır. Lisfrank yaralanması hemen her yaş aralığında görülebilir ancak erkeklerde ve üçüncü dekada daha sık meydana gelmektedir. Hafif Lisfrank yaralanması ve eklemin minimal diastazı sporcularda daha çok görülür hale gelmiştir(4,39).

2.4.3. Yaralanma Mekanizması

Lisfrank eklemi yaralanmaları dolaylı veya doğrudan bir yaralanma mekanizmasından kaynaklanabilir. Dolaylı mekanizma doğrudan mekanizmaya göre daha çok görülür ve genel olarak aksiyel yüklenmeden veya plantar fleksiyondaki ayağın bükülmesi sonucu oluşur. Yüksekten düşme ve motorlu taşıt kazaları Lisfrank eklemi yaralanmalarının meydana gelmesine en sık yol açan mekanizmalarıdır. Lisfrank eklemi çıkıkları metatarsların medial veya lateral deplasmanı ile en zayıf olan yerinde oluşur. Lisfrank ekleminin dorsal tarafı boyunca ve intermetatarsal Lisfrank bağının bulunmadığı birinci ve ikinci metatars tabanları arasında bulunan en güçsüz olan yerinden kaynaklanır. Fleksiyon yaralanmalarında ayağın ön kısmının şiddetli bir biçimde çekilmesi ikinci metatarsın tabanında bir kırık veya çıkığa yol açar. Bu tür bükülme yaralanmaları attan düşen kişilerde üzengeye ayağın takılarak düşmesi sırasında yaygın olarak meydana gelir.

Buna benzer olarak dolaylı bir yaralanma rüzgar sörfçülerinin sörf boardından düşerken boardın kayışına ayağının sıkışması sonucunda ortaya çıkabilir. Doğrudan

Lisfrank yaralanmaları daha nadirdir ve kazada düşen bir ağırlık gibi ayak ortasına direk gelen bir travma sonucu oluşan crush yaralanma olabilir.

Yüksek enerjili yaralanlarda meydana gelen dolaylı travma mekanizması genellikle motorlu araç kazalarında, aniden durma ve araç içi döşeme tahtasına çarpmanın bir arada olduğu ayak plantar fleksiyondayken yaralanma oluştuğunda ortaya çıkar. Dolaylı yoldan meydana gelen düşük enerjili yaralanma mekanizması genel olarak ön ayak zorlu abdüksiyonu veya plantar fleksiyon pozisyonunda olur ve birçok sportif yaralanma bu şekilde meydana gelir. Amerikan futbolu müsabakalarında meydana gelen bu tür yaralanmalar sporcunun plantar fleksiyon pozisyonundaki ayağının ayak arkasının üzerine başka bir sporcunun kuvvet uygulaması sonucu meydana gelir. Lisfrank eklemi yaralanmaları profesyonel futbolcularda görülme sıklığı yıllık %4'tür. Bu yaralanmalar atlama ve koşma sporlarında, merdivende adım atarken veya basamakta ayak yuvarlanırken oluşabilir.

Lisfrank yaralanmaları genellikle yüksek enerjili travma sonucunda meydana geldiği bilinmesine rağmen birinci düzey bir travma biriminde gerçekleştirilen bir çalışmada bir yıllık süreçte gerçekleşen Lisfrank eklem yaralanmalarının yürüme esnasında yanlış bir adım attıktan sonra burkulma veya düşme sonucu düşük enerjili bir travma sonrası ve sporcularda meydana gelen bir travma sebebiyle Lisfrank eklem yaralanmalarının üçte ikisine yakın bir kısmını meydana getirdiği tespit edilmiştir. Bu sebeple ayak ortası ağrısı şikayeti ile hastaneye başvuran tüm hastalarda yüksek enerjili bir mekanizma sonucu gelişen bir travmaya bağlı olmasa bile Lisfrank eklem yaralanması oluşabileceği akılda bulundurulmalıdır(9,19,40).

2.4.4. Klinik Değerlendirme

Tarsometatarsal (TMT) eklem yaralanmaları tipik bir şekilde tarif edilen yaralanma mekanizmaları ile akut travma sonrası orta ayakta oluşan şişlik ve ağrı şikayeti ile başvururlar. Yaralanma meydana gelen ayağa yük veremezler veya ayak parmakları üzerinde duramazlar. İzole TMT yaralanmalarında genellikle görülmesede plantar ekimoz görüntüsü ciddi Lisfrank eklem kompleksi yaralanmalarını gösteren patognomonik bir bulgu olarak kabul edilir (Şekil 10). Ayakta yaygın bir hassasiyet

oluşur ve orta ayakta büyük bir bölüme yayılır. Yaralanma meydana gelen ayakta muayene yapıldığında dorsifleksiyon, plantar fleksiyon ve birinci - ikinci metatarslara farklı yönlerde baskı uygulanması genellikle ağrı oluşturur(39).

Daha hafif Lisfrank yaralanması olan hastalar genellikle ağırlık taşıma sırasında ağrı ve bunun sonucunda orta ayakta şişlik ve hassasiyet şikayeti ile başvururlar. Ayağa yük verirken ağrı şikayeti olmayan bir hastada instabil bir Lisfrank eklem yaralanması olması genellikle mümkün değildir. Yeni oluşan bir yaralanma ile başvuran hastada ayağın tam muayenesini yaptıramayacak kadar şiş veya hassas olması beklenir. Yüksek enerjili travma veya crush yaralanma sonrası hastalar beklenmedik şekilde ağrı ve kompartman sendromu açısından değerlendirilmek için ayak parmakları pasif dorsifleksiyonu yapılarak olası tanılar gözden geçirilmemelidir(41-43).



Şekil 10. Plantar ekimoz görüntüsü

2.4.5. Radyolojik Değerlendirme

Ağırlık vererek çekilen AP, lateral ve 30° oblik röntgenogramlar AP için Lisfrank eklemine paralel açılı ve 30° oblik görüntülemelerde diz ekstansiyonda ve

ayak bileği dorsifleksiyondayken çekilmelidir. Bu açı TMT eklemlerin daha iyi bir şekilde görüntülenmesine olanak sağlar, yere dik olacak şekilde ortalama 17°'dir ve herhangi bir hastanın çekilen lateral radyografisinde belirlenebilir(44,45).

Buna ilaveten hem 20° hem de 10°'deki dış oblik görüntülerin aksiyel eksenindeki deplasman miktarının ölçülmesinde etkin bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Orta ayağı strese maruz bırakmak ve yaralanmaları radyografik olarak gösterebilmek için çekilen radyografiler daha fazla ağırlık verilerek çekilmelidir. Bazı durumlarda ağırlık taşıyan radyografi çekilebilmek hastalar için zor olabilir. Bu yüzden ilk başvuruda çekilen ağırlık taşımayan radyografik görüntüler normalse 10 ila 14 gün içerisinde ağırlık vererek radyografilerin tekrarlanması gerekir. Lisfrank ekleminde oluşan instabiliteyi tespit edebilmek için stres radyografileri çekilebilir aynı zamanda yanlış negatif sonuçların önüne geçebilmek için bu radyografiler anestezi verilerek yapılmalıdır(46).

Radyografik değerlendirmeler arasında birinci metatarsın hafif derecede sublüksasyonu veya deplasmanı yer alır. Myerson ve arkadaşları Lisfrank bağının yaralanmasına tanı koyduran, ikinci metatarsın tabanında veya medial kuneiformda küçük bir avülsiyon fraktürü olan "fleck sign"i tanımladı. İnterkuneiform instabilitesi olan Lisfrank yaralanmalarının atlanılmaması için çekilen radyografilerin özenli bir biçimde değerlendirilmesi gerekir. Normal radyografiler sonucunda Lisfrank yaralanmasına dair yüksek klinik şüphe hala mevcutsa bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemi ile ileri görüntüleme yapmak gerekir. Bilgisayarlı tomografi incelemesi özellikle nondeplase kırıkların ve hafif derece kemik sublüksasyonunun ortaya koyulmasında fayda sağlar. Negatif radyografiler ve BT incelemesi sonucunda klinik şüphe hala mevcutsa bundan sonra yapılması gerekli olan görüntüleme yöntemi manyetik rezonans görüntülemedir. MR bağ hasarlarının tanısını koymada altın standart görüntüleme yöntemidir. Yüksek düzeyde klinik endişeye rağmen ağırlık taşıyarak çekilen radyografilerin normal olarak değerlendirildiği durumlarda Lisfrank bağının bütünlüğünü tespit etmek için manyetik rezonans görüntüleme kullanımı mantıklıdır(31,41,47)

2.4.6. Tanı

Klinik öykü ve fizik muayene düşük enerjili Lisfrank eklem kompleksi yaralanmalarının tanısının koyulmasında en önemli unsurlardır. Daha yaygın olan yüksek enerjili yaralanma mekanizmasında, plantar fleksiyon pozisyonundaki ayakta daha zayıf olan dorsal ligamanının gerilmesine neden olur. Bu durum sonucunda dorsal ligamanın yırtılmasıyla birlikte plantar ligamanın da yırtılmasına veya metatars taban kırığının daha fazla yer değiştirmesine neden olur. Böyle yaralanmalar deformite, şiddetli ödem, yük taşıyamama ve nörovasküler yapılarda yaralanma gibi doğrudan yüksek enerji mekanizmalı yaralanmalarda oluşan belirgin klinik tabloyu oluşturmayabilir. Belirgin semptomlar görülmeyen böyle yaralanmaların tipik görülme şekli orta ayakta 1 hafta içinde azalan şişliği içerir ve bu şekilde gecikmiş tanılar inspeksiyon muayenesinde klinik olarak anlamlı görünmeyebilir. Metatars kırığı veya başka kemik yaralanması belirtisi olmayan plantar ekimoz unstabil bir Lisfrank eklem kompleksi yaralanmasını genellikle gösterir. TMT eklemlerde ağırlık verme testiyle ağırlaşan orta ayakta oluşan hassasiyet ve ağrı bu yaralanmada görülen bir durumdur. Ayak burkulması meydana gelen herhangi bir hastada yüksek klinik şüphe duyulmalıdır. Normal muayene ve negatif görüntüleme bulguları ortaya konana kadar Lisfrank eklem yaralanmasından şüphelenilmelidir(48).

Tüm alt ekstremité ve ayak yaralanmalarında bakılan dorsalis pedis nabızı Lisfrank yaralanmalarında da bakılmalıdır. Yüksek enerjili yaralanma ve crush yaralanmalarda meydana gelebilen kompartman sendromunu da değerlendirebilmek için iyi bir nörovasküler muayene yapılması gerekir (49).

2.4.7. Sınıflandırma Sistemi

2.4.7.1. Myerson Sınıflandırması

Lisfrank eklem yaralanmaları Quénu ve Küss tarafından radyolojik bulgulara ve yaralanma mekanizmasına dayanarak sınıflandırıldı. Orjinal Quénu ve Küss Sınıflandırma Sistemi Hardcastle tarafından yeniden yapılan değişikliklerle 3

yaralanma türünden oluşacak şekilde düzenlendi. Daha sonra da Myerson sınıflandırma sistemi oluşturuldu (Şekil 11).

Tip A: Total yer değiştirme,

Bir bütün olarak laterale veya dorsale tam yer değiştirme ile 5 TMT eklemının tamamını içerir.

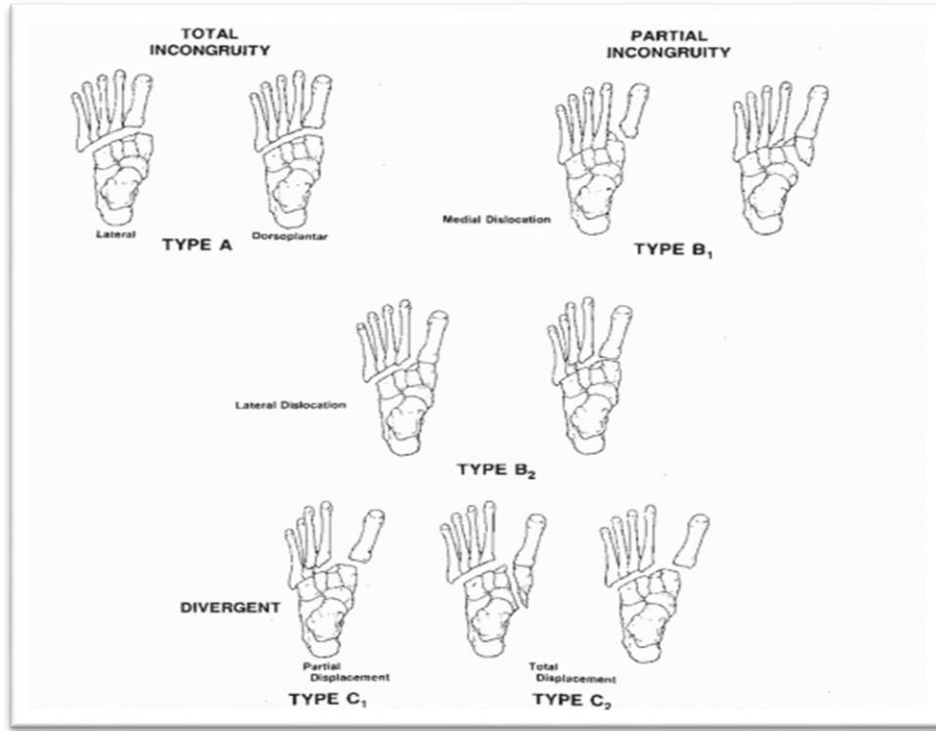
Tip B: Kısmi uyumsuzluk; medial veya laterale çıkık

Bir veya daha fazla metatars içerir ancak tüm metatarsalları kapsamaz. Genellikle birinci metatars veya dorsolateral yer değiştirmenin mediale yer değiştirmesini içerir. Myerson modifikasyonu: birinci metatarsın medial tarafa (B1), bir veya daha fazla metatarsın laterale subluksasyonu (B2)

Tip C: Total veya kısmi yer değiştirmelerle ıraksak

Medial veya lateral metatarsların farklı yönlerde veya farklı eksenlerde yer değiştirmesini içerir. Myerson modifikasyonu: 4'ten az lateral TMT eklem yer değiştirirse C1 ve tüm TMT eklem yer değiştirirse C2(3).

Bu sınıflandırma sistemleri yaralanmaları tanımlamasına ve yaygın olarak kullanılmasına rağmen ne prognostik bir önemi ne de standart bir tedavi algoritması sağlar(50).



Şekil 11. Myerson sınıflaması(51)

2.4.7.2. Nunley-Vertillo Sınıflaması

Nunley ve Vertullo; spor müsabakalarında gerçekleşen düşük enerjili daha hafif yaralanmaları tanımlayan bir sınıflandırma sistemi oluşturdu (Şekil 12). Sporcularda meydana gelen Lisfrank yaralanmaları genel olarak bağ yapılarında yaralanma oluşturur ve kopma kırıkları ile bağlantılıdır. Bu şekilde oluşan hafif yaralanmalar özellikle yumuşak doku yaralanmalarıdır. Herhangi bir kırık oluşmamasına rağmen yaralanan hastalar şiddetli ağrılar yaşayabilir ve yaralanma oluşan ayakta ağırlık taşıyamayabilirler. Bu sınıflandırma sistemi; semptomlara, yük vererek çekilen karşılaştırmalı radyografilere ve diğer kemik taramaları sonuçlarına bağlı olarak düşük enerjili Lisfrank yaralanmalarının tedavisinin seçimine yardımcı olur(52).

Evre 1

- Ayak ortası ağrısı, sportif aktivitelere katılamama
- Yük vererek çekilen grafilerde yer değiştirme yok

- Yapılan ileri görüntüler pozitif
- Ligaman burkulmasını gösterir

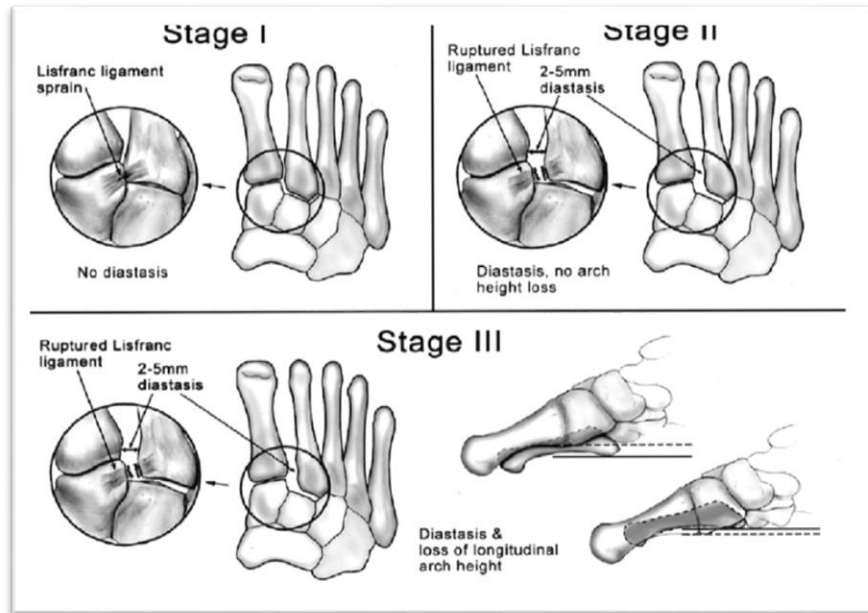
Evre 2

- Birinci ve ikinci metatars bazisi arasında 1 ile 5 mm arasında ayrışma
- Uzunlamasına medial arkta değişim yok
- Hafif bir ligaman yaralanmasını gösterir

Evre 3

- Birinci ve ikinci metatars bazisi arasında 5 mm'den fazla ayrışma
- Uzunlamasına medial arkta yükseklik kaybı
- Yaralanma daha şiddetlidir

Bu sınıflandırmaya göre evre 1 yaralanmalar konservatif tedavi gerektirir. Evre 2 ve evre 3 yaralanmalar için ise anatomik redüksiyon ve fiksasyon gereklidir(7,52).



Şekil 12. Nunley- Vertillo Sınıflaması(53)

2.4.8. Tedavi

Lisfrank eklem kompleksi yaralanmalarında tedavi; yaralanma sonucu Lisfrank ekleminin stabil olup olmamasına bağlı olarak konservatif veya cerrahi olarak yapılır.

2.4.8.1. Konservatif Tedavi

Birinci metatars ve ikinci metatars tabanları arasında 2 mm'den daha az diyastaz olan Evre 1 Lisfrank yaralanmaları için konservatif tedavi uygundur. 2 mm'den daha az diyastazı olan yaralanmalarda ayak fonksiyonel açıdan stabil olarak kabul edilir. Ciddi komorbidite nedeniyle opere edilemeyen hastalar da konservatif tedavi edilir. Tedavi ayak ark desteği için ortez kullanılarak, ağırlık vermeden alçıya alınarak yük vermemeye kadar değişebilir. Hastaların röntgenlerinde artan ayrışmayı tespit etmek için konservatif tedavinin başladıktan sonraki 2 hafta içinde yakın takip edilmesi önerilir. Hala Lisfrank ekleminde hassas nokta varsa ek olarak alçı immobilizasyonu gerekebilir. Konservatif olarak tedavi edilen hastalarda orta ayak dejeneratif artrit daha sık meydana gelir(4,54,55).

2.4.8.2. Cerrahi Tedavi

Unstabil Lisfrank eklem yaralanması ve yer değiştirmiş kırıkları olan hastalara anatomik redüksiyon yapılması için cerrahi tedavi gerekir. Ayakta oluşan travma sonrası oluşan osteoartrit riski yapılan redüksiyonun derecesine bağlı olacaktır(56).

Lisfrank eklem yaralanmalarının cerrahi tedavileri arasında kapalı redüksiyon ile birlikte K telleri veya vidalarla perkütan fiksasyon, açık redüksiyon ve internal fiksasyon ve parsiyel primer artrodez yer alır. Yapılacak tespit şekli hangisi olursa olsun tüm çıkıklar öncelikle floroskopik görüntüleme altında kapalı redüksiyon denenmelidir. Kapalı redüksiyon yapılamadığında başarısızlık genel olarak ikinci metatars bazisinde yer alan bir kemik avülsiyonu veya yumuşak dokudan kaynaklanır(57).

Ameliyatın yapılma zamanı değişik faktörlere göre belirlenir. Yüksek enerjili yaralanma mekanizmaları sonucu oluşan açık yaralanmalar potansiyel kompartman sendromu ve yumuşak doku bütünlüğünün tehlike altında olması durumunda acil olarak cerrahi müdahale edilmesi gerekir(58,59).

2.4.8.3. Kapalı Redüksiyon Perkütan Fiksasyon

Kapalı redüksiyon ve perkütan fiksasyonun sonuçları hakkında yapılan çok fazla çalışma ve bilgi yoktur. Bunun için de kesin fikir birliği oluşmuş cerrahi endikasyonlar da yoktur. Bu tedavinin en önemli avantajları arasında yumuşak doku diseksiyonunun daha az yapılması, yumuşak doku bütünlüğünün daha az bozulması, ameliyat süresinin daha kısa olması, şişliğin tamamen inmesini beklemeden ameliyatın daha erken sürede yapılabilmesi, hastanede kalış süresinin daha kısa olması, erken mobilizasyon ve cilt bütünlüğünün daha az bozulmasına bağlı yara yeri komplikasyonlarının azalması olarak sayılabilir. Olası dezavantajları arasında tekniğin uygulanmasındaki zorluklar ve yüzde yüz anatomik redüksiyon yapılamaması yer alır. Skopi yardımı ile redüksiyon kontrol edilir ve Lisfrank ligamanının yönüne uygun olarak medial kuneiform ve ikinci metatarsın tabanını arasındaki diyastazı azaltmak için büyük bir redüksiyon klempı kullanılır ve ardından medial kuneiformdan ikinci metatarsın tabanına doğru anterograd bir K-teli kullanılarak fiksasyon yapılır. Daha sonra 2.metatarsın tabanından intermediate kuneiforma doğru retrograd şekilde 1 K teli gönderilir. Eğer yapılan fiksasyon stabil değilse K telleri üzerinde yapılan drilleme ile kanüllü vidalar kullanılabilir. Yine de birçok cerrahın görüşü ameliyat esnasında önce kapalı yöntemlerin denenmesi eğer anatomik redüksiyon sağlanamıyorsa o zaman açık redüksiyona geçilmesi yönündedir(60,61).

KRPF tekniğinin uygulandığı yaralanma tipleri daha çok Myerson sınıflaması Tip A, B1 ve B2'dir. Tip C1 ne Tip C2 Lisfrank yaralanma tiplerinde kapalı anatomik redüksiyon manevraları genellikle başarısızdır. Lisfrank bağ avülsiyon kırıkları, cilt bütünlüğü bozulmuş yaralanmalar, pediatrik hastalar ve minimal deplasmanı gibi düşük enerjili yaralanmalar bu teknik için idealdir çünkü bu teknikle kırık iyileşmesi ve ayak dizilimi restorasyonu başarılı bir şekilde yerine getirilir. Kırığın kapalı

redüksiyonu kemik parçalarının bloğu yüzünden yapılamıyorsa kemik parçalarını çıkarıp redüksiyon sağlamak için açık redüksiyona geçilmelidir(60).

2.4.8.4 Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon

Lisfrank yaralanmalarının güncel tedavisinde anatomik redüksiyonun yapılması, orta ayak medial ve orta sütünün stabil internal fiksasyonunun açık redüksiyon ve transartartiküler vida ile yapılması şeklindedir. (62)

Lisfrank eklem yaralanmalarının dahili tespiti için birkaç farklı yöntem tanımlanmıştır. Bunlar Kirschner tellerini (K telleri), transartiküler kanüllü vidaları ve mini plakları içerir. Yakın zamanlarda sütür-endobutton fiksasyonu yöntemi de incelenmiştir. K teli ile tespit K telinin yer değiştirmesi ve tel diplerinde oluşan enfeksiyon gibi komplikasyonların görülme oranlarının daha yüksek olmasından dolayı mevcut öneriler transartiküler vidalar ile daha stabil tespit yönündedir. Bu fiksasyon yönteminde öncelikle medial kolon stabil hale getirilir sonrasında orta kolon redükte edilir ve lateral kolon daha hareketli olması sebebiyle K-telleriyle tespit edilir. Redüksiyon yapılma sırasının bir istisnası kuboidin kırılması ve kısalmasıdır. Kuboidin uzunluğu sağlanmazsa ön ayakta kalıcı abduksiyon deformitesi meydana gelebilir. Bu yüzden öncelikle küboid uzunluğun sağlanması ve ayağın lateral kolonunun onarılması gerekir(50,63).

2.4.8.5. Parsiyel Primer Artrodez

Akut Lisfrank eklem yaralanmalarının primer parsiyel artrodeze son yıllarda tekrar ilgi duyulmaktadır. Lisfrank eklemlerinde majör bağ kopmaları ve çok yönlü instabilite birinci veya ikinci metatars tabanında parçalı eklem içi kırıklar ve eklem içi kırık-çıkık ile orta ayağın ezilme yaralanmaları mevcut olduğunda primer füzyonları uyguladılar. Primer füzyon için kontrendikasyonlar açık fizisi olan çocuklarda Lisfrank yaralanmaları, minimal yer değiştirme veya hiç yer değiştirme olmayan hafif Lisfrank yaralanmaları, tek yönlü Lisfrank instabilitesi ve bilinmeyen miktarda bağ kopmasıyla birlikte metatarsal tabanların stabil olmayan eklem dışı kırıklarıdır. Bazı çalışmalara göre Lisfrank kompleksi yaralanmalarında primer artrodez

önerilmemektedir. Bunun yerine primer artrodez başarısız ARIF sonrası gecikmiş veya atlanmış tanı ve TMT eklemlerinin ciddi parçalı eklem içi kırıkları için bir kurtarma prosedürü olarak değerlendirilmiştir. Atlanmış Lisfrank yaralanmalarında kronik ağrı ve deformite ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda artrodez endikedir(64,65).

Ciddi eklem içi parçalı kırıklarda farklı bir tedavi seçeneği olarak uygulanabilir ancak parsiyel primer artrodez yöntemi uygulandığında yapılan diseksiyon daha fazla olacaktır. Bu yöntemde kemik ve eklem kırıkdağı çıkarılır buna bağlı olarak oluşan büyük defektler kemik grefti gerektirir ve tespitin sağlanması daha zordur. Primer artrodez bir sporcuda nadiren uygulanır. Profesyonel sporcularda yapılan primer artrodezden hastalar her ne kadar cerrahi sonuçtan genel olarak memnun olduklarını belirtse de primer artrodez yapılan sporcuların %64'ü yaralanma öncesi aktivite seviyesine ve sportif katılıma geri döndü(62,66).

2.4.8.6. Komplikasyonlar

Lisfrank eklem yaralanmalarının ardından olası bir erken komplikasyon olarak ayak kompartmanlarında yüksek basıncın oluştuğu ve bunun sonucunda dokuların beslenememesine bağlı doku hasarını önlemek için acil fasyotomi gerektiren kompartman sendromudur. Yüksek kompartman basıncı oluşması ayaktaki damarlara, kaslara ve sinirlere zarar verebilir(67).

Literatürde açık redüksiyon internal fiksasyondan sonra en sık görülen ve ciddi olan komplikasyon posttravmatik osteoartrittir ve bazı vakalarda %45 ve daha fazla olabilmektedir. Bazı cerrahların görüşüne göre transartiküler vida ve plak kombinasyonlarıyla yapılan tedavide sadece köprüleme plaklarıyla yapılan tedaviye göre yüksek osteoartrit riski vardır. Bu osteoartrit riski büyük oranda anatomik redüksiyonun kalitesiyle ilişkilidir. Bazı çalışmalarda hastaların %72,1'inde OA'nın radyografik bulgusu ve %51,1'inde semptom gösteren OA gözlemlendi. Bu yaralanmalar sonucunda görülen diğer komplikasyonlar arasında vidanın çıkarılmasının gerektiği veya kırıldığı durumlar %16, bitişik eklemlerin spontan artrodezi %7,7, yara yeri ve yumuşak doku komplikasyonları %3,6, fiksasyon materyali enfeksiyonu %1,5,

kompleks bölgesel ağrı sendromu %1 ve derin ven trombozu %0,6 civarında görülebilecek komplikasyonlardır(68).

Artrit ve ayak pozisyonu ile ilgili patolojilerin gelişmesi çok muhtemeldir. Artrit çoğu durumda Lisfrank eklem yaralanmasından birkaç ay sonra gelişebilir ve artrit gelişen ayaklarda semptom mevcutsa ek tedavi gerektirebilir. TMT yaralanmasını takiben osteoartrit ve kronik orta ayak ağrısı sendromları yaygındır. Osteoartrit görülen orta ayakta semptom olsa bile her zaman müdahale edilmesi gerekmez. Tedavinin gecikmesi ve yetersiz tedavi durumlarında daha yaygın olmakla birlikte bu ve diğer komplikasyonlar zamanında ve doğru şekilde tedavi edilen yaralanmalarda bile ortaya çıkabilir(4).

Yaralanma sonrası komplikasyonlar arasında kronik ağrı ve orta ayak artrit yaygın olarak görüldüğü pes planovalgus da vardır. Konservatif tedaviler ve anatomik olmayan redüksiyon sonrasında meydana gelme olasılığı artar. Lisfrank yaralanması sonrasında ayak kemerinin çökmesine bağlı olarak gelişir(69).

Derin doku enfeksiyonu görülme sıklığı %3-4'tür. Yüksek enerjili yaralanma sonrasında oluşan açık yaralanmalar ve yumuşak doku şişliğinin belirgin olması sonrasında daha çok gelişir. Tedavisinde debridman ve irrigasyon gerekirse donanımın çıkarılması gerekir(70).

Yüksek enerjili travma nedeniyle gelişen Lisfrank eklem kompleksi yaralanmalarında ideal tedavi uygulansa bile postoperatif komplikasyon görülme oranı maalesef nispeten yüksektir. Fiksasyon materyalinin çıkarılması başka bir noktadır. Vidanın veya plağın çok erken çıkarılması orta ayakta instabilite oluşmasına neden olabileceği gibi uzun süre kalan implantların artrodezden farkı olmayan çok rijit bir eklem oluşmasına yol açabilir(71).

Yapılan bir diğer çalışmada implantın çıkarılması sonrası oluşan sinir hasarı, ilk cerrahi tedavi sırasında meydana gelen sinir hasarı hariç tutulduğunda %15 olarak değerlendirilmiştir. Bu oran ilk ameliyatta görülen %11 sinir yaralanmasına benzer olarak değerlendirilmiştir(72).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza dahil edilmek üzere 2014-2022 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesine başvurmuş Lisfrank yaralanması olan hastalar tespit edildi. İnceleme sonucunda Lisfrank yaralanması nedeni ile opere edilmiş 59 hastanın bilgisine ulaşıldı. Takiplere gelmeyen, iletişim bilgilerinden ulaşılamayan, pediatrik hastalar, açık yaralanmalar ve kompartman sendromu geliştikten sonra cilt defekti oluşan hastalar çıkarıldıktan sonra 35 erkek 9 kadın hasta olmak üzere toplam 44 hastanın 44 Lisfrank yaralanması çalışmaya dahil edildi. 26 hastaya kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon 18 hastaya açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanmıştır. Hastaların preoperatif görüntüleri Myerson sınıflaması kullanılarak değerlendirildi. Postoperatif çekilen direk grafiler ve hastaların poliklinik kontrollerinde çekilen grafiler değerlendirildi. Hastalara uygulanacak değerlendirme skorları belirlendi.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi

Bu çalışmada Lisfrank yaralanmalarında farklı tekniklerle opere edilmiş hastaların klinik, fonksiyonel ve radyolojik sonuçların derlenerek değerlendirildiği retrospektif bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer

Çalışmamıza Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi'nde 2014-2022 yılları arasında Lisfrank yaralanması nedeniyle opere olmuş ve takiplerine gelmiş 44 Lisfrank yaralanması olan 44 hasta dahil edilmiştir. Hastalar operasyon sonrası en az 6 ay kontrollerine düzenli olarak gelmiştir.

3.3. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. Erişkin Hastalar
2. Konservatif tedavi edilemeyen hastalar
3. Cilt bütünlüğü bozulmayan kapalı yaralanması olan hastalar

4. Poliklinik takibine gelen hastalar

3.4. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

1. Pediatrik yaş grubu hastalar
2. Konservatif tedavi edilen hastalar
3. Açık kırıklar
4. Kompartman sendromu geliştikten sonra cilt defekti oluşan hastalar
5. Ulaşılamayan hastalar

3.5. Preoperatif Hazırlık

Hastalar ilk olarak acil serviste kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Multitravma ve diğer ekstremiteler kırıkları için muayene ve görüntüleme yapılmıştır. Tüm hastaların ayak AP ve Yan grafipleri ile beraber ayak BT çekilmiştir. Tüm hastalara cerrahiye kadar geçen sürede kısa bacak atel ile geçici tespit yapılmıştır. Lisfrank yaralanmaları Myerson Sınıflaması ile sınıflandırılmıştır. Preoperatif grafiplerde medial kuneiform ve 2. metatars bazisi arasındaki diyastaza bakılmıştır. Yüksek enerjili travma geçiren hastaların ve multisistemik yaralanması olan hastaların ilave görüntülemeleri yapıldıktan sonra acil gözlem süresi tamamlandığında hastalara servis yatışı verilmiştir. Hastalara kısa bacak atel sarılmış, soğuk uygulama ve elevasyon uygulanmış olup immobilize olmaları sebebiyle de antiemboli profilaksisi kilolarına göre verilecek doz hesaplanarak DMAH ile sağlanmıştır. Hastaların serviste rutin biyokimya testleri, kan grubu, elisa testleri, ekg ve akciğer grafisi çekilmiş olup ek hastalığı mevcut olan hastalar ameliyat öncesi ilgili bölümlere konsulte edilerek sistemik olarak hazırlıklar tamamlanmış ve anestezi onayı alınmıştır. Hastaların ameliyata kadar bekledikleri süre ve servis yatış süresi kayıt edilmiştir. İntraoperatif redüksiyon ayak Ap, Oblik ve Yan grafi ile değerlendirilmiş ve redüksiyonun yeterliliğine medial kuneiform ve 2. metatars arasındaki diyastazın 2 mm'den az olması ile anatomik redüksiyon yapıldığına karar verilmiştir. Operasyon sonrası hastalara kısa bacak atel uygulanmış ve postoperatif servis takiplerinde soğuk uygulama ve elevasyon yapılmıştır. Postoperatif hastalara ayak AP, Lateral ve Oblik grafipler çekilmiştir.

3.6. Cerrahi Teknik ve Yöntem

Hastalar ameliyata alınmadan hemen önce cerrahi alanın bölgesel temizliği yapıldı. Profilaktik olarak tüm hastalara ameliyattan 30 dakika önce 1 gr sefalosporin parenteral yoldan verildi. Tüm hastalar supin pozisyonda diz fleksiyonda olacak şekilde ameliyata başlandı ve hastaların operasyon uygulanacak olan tarafın alt ekstremitesi %10'luk povidin iyotlu dezenfektan sabunla yıkandı.

KRPF tekniği ile opere edilen Lisfrank yaralanmalarında redüksiyon yapılırken bacak sabitlenerek ayağa traksiyon yapılır (Şekil 13) ve kemik klempî yardımı ile 2. metatars ve medial kuneiform arasında redüksiyon sağlanır (Şekil 14) ve skopide AP, Lateral ve Oblik grafiyle redüksiyon kontrol edilir (Şekil 15). Tespit amacıyla K telleri veya kanüllü vidalar kullanılır (Şekil 16). Tespit amacıyla vida kullanılacaksa geçici K teli üzerinden drilleme yapılır ve vida için yer açılır daha sonra vida K teli istikametinde gönderilir(Şekil 17). Medial kuneiformdan 2. metatars tabanına, 1.metatarstan medial kuneiforma, 2. metatarstan intermediate kuneiforma, medial kuneiformdan intermediate kuneiforma ve 4. ve 5. TMT eklem metatars instabil ise K telleri ile fiksasyon sağlanır. KRPF yapılan 8 hastada fiksasyon için kanüllü vidalar kullanıldı, 18 hastada fiksasyon için K tellerini kullandık (Şekil 18).



Şekil 13. Lisfrank yaralanmasının kapalı redüksiyonu için ayağa uygulanan traksiyon



Şekil 14. Redüksiyon klembi ile yardımı ile lisfrank ekleminin kapalı redüksiyonu



Şekil 15. Kemik klemp ile kapalı redüksiyonu doğrulayan skopi görüntüsü



Şekil 16. Medial kuneiformdan ikinci metatarsa gönderilen K telinin skopi görüntüsü



Şekil 17. K teli klavuzluğunda kanüllü vida için drillemeyi gösteren skopi görüntüsü



Şekil 18. Lisfrank eklemi tespiti için kullanılan 2 adet kanüllü vidanın AP grafisi

ARİF tekniği ile opere edilen hastalarda ayak dorsalinden 1. İntermetatarsal aralıktan EHL ve EDL tendonları arasındaki 1.TMT eklem ortalanarak bir insizyon açılır. EHL tendonu mediale çekilerek derin peroneal yapılar korunur (Şekil 19). 1. TMT eklem kadar subperiostal diseksiyon yapılır ve eklem ulaşılır (Şekil 20). Üçüncü TMT eklem etkilendiyse dördüncü veya beşinci metatarsların instabilitesi varsa çift yaklaşım kullanırız; ayak dorsalinden 3. TMT eklem lateralinden de bir insizyon açılır. EDL tendonu ve EDB kasları tanımlanır bu yaklaşımla 2. TMT eklem medialine, 4. Ve 5. TMT eklemine subperiostal diseksiyon yapılarak ulaşılabilir. Medialden laterale doğru bir redüksiyon yapılır 1.TMT eklemi redükte edilerek K-telleri ile geçici tespit yapılır. Geçici olarak gönderilen K teli üzerinde dirillenerek vida yeri açılır ve 1. metatarstan medial kuneiforma kadar 4 veya 4,5 mm kanüllü vidayla medial kolon tespiti yapılır. Birinci ve ikinci metatarslar arasındaki boşluğu azaltmak

amacıyla medial küneiformun medial bölgesi ile 2. metatarsın lateral kenarı arasında redüksiyon klempini kullanılarak Lisfrank eklemi redükte edilir ve medial küneiformdan 2. metatars tabanına 4 mm veya 4,5 mm'lik kanüllü vida ile kemik fiksasyonu gerçekleştirilir. Bir sonraki vida, eklem redükte edildikten sonra ikinci metatarsaldan intermediate küneiforma gönderilir. Dördüncü metatars üzerindeki kesiden üçüncü TMT eklem değerlendirilir; instabilite varsa redükte edilir ve tespit yapılır. Dördüncü ve beşinci metatarslarda bir yaralanma varsa K telleri ile tespit edilir. Anatomik redüksiyon lateral grafide Lisfrank eklemlerinin dorsal yüzeyinde basamak olmaması ve ayağın AP grafisinde medial küneiform ve ikinci metatars bazisi arasında ≥ 2 mm diyastaz olmaması olarak tanımlandı.



Şekil 19. Lisfrank eklemi açık redüksiyonu için kullanılan dorsal çift insizyon



Şekil 20. Lisfrank eklemine açık redüksiyonu için açılan dorsal insizyonun perop görüntüsü

İnsizyonlar suture edilir ve K telleri kullanılan vakalarda K telleri bükülerek ciltten 1 cm dışarıda bırakılır ve batikonlu spanç ile pin dibi kapatılır. Postoperatif kısa bacak atel sarılır ve ameliyata son verilir.

3.7. Cerrahi Sonrası Bakım ve Takip

Lisfrank yaralanması nedeni ile opere edilen hastalara cerrahi sonrası kısa bacak atel yapılır. Postoperatif servis takiplerinde hastaların postop kanlarına bakılır, elevasyon yapılır ve kontrol grafileri çekilir. Genel durumu uygun hale geldiklerinde taburcu edilir. Taburculuk esnasında hastalara gün aşırı olarak yaralarına pansuman yaptırması, ayağına elevasyon yapması ve soğuk uygulama yapması anlatılır. 3 hafta aralıklarla poliklinik şartlarında klinik ve radyolojik kontrol takipleri yapılır.

Ameliyattan 15 gün sonra yara yeri iyileşen hastaların sütürları alınır. Hastalara 6 hafta hareket verilmez, 6 hafta sonra kısa bacak atel çıkartılır ve radyolojik iyileşmenin durumuna göre hastaya yük verme egzersizleri ve ayak bilek egzersizleri başlanır. K teli ile fiksasyon yapılan tüm hastalarda K teli 6-8. haftalarda çıkarılır. Vida fiksasyonu yapılan hastalara rutin implant çıkarma prosedürü uygulanmaz, irritasyon ve rahatsızlık hisseden hastaların vidaları çıkarılır. Hastaların klinik, fonksiyonel ve radyolojik iyileşmeleri 3. ve 6. aylarda tekrar kontrol edilir. Hastalara 6-8. haftadan sonra parsiyel yük verme, 12.haftadan sonra tam yük verme uygulanır. Hastaların radyolojik iyileşmeleri preoperatif, postoperatif ve 6. ay grafilerine bakılarak değerlendirilir

3.8. İstatiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel anlamda değerlendirilmesi amacıyla SPSS (Statistical Package for Social Science) 26 paket programı kullanılmıştır. Ölçüm değeri olarak elde edilen değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk veya Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Veri dağılımımızın şeklini (yapısını) daha iyi tanımlamak için grafikler kullanıldı, normal dağılmayan sürekli değişkenler için kutu-çizgi grafiği(box-plot), sıklıkların dağılımı için çubuk grafiği (bar) ve daire dilim (pie chart) grafikleri kullanıldı. Devamlı (Sürekli) değişkenler normal dağılım durumuna göre ortalama $\pm$ standart sapma (SS) veya ortanca [minimum-maksimum] ile ifade edildi. Kategorik değişkenler ise sayı (n) ve yüzde (%) ile belirtildi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılması için Pearson ki-kare testi ve Fisher Exact test kullanıldı. Sayısal verilerin karşılaştırılmasında normal dağılan bağımsız değişkenler için bağımsız gruplar t-testi, normal dağılmayan bağımsız değişkenler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Çalışmamızda istatistik anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

3.9. Araştırmanın Etik Boyutu

Çalışmamız Atatürk Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'nun 29.12.2022 tarihinde 10 nolu toplantı 14 nolu karar sonucu ile başlamış retrospektif bir çalışmadır. (Protokol kodu B.30.2.ATA.0.01.00/28)

3.10. Değerlendirme Ölçekleri

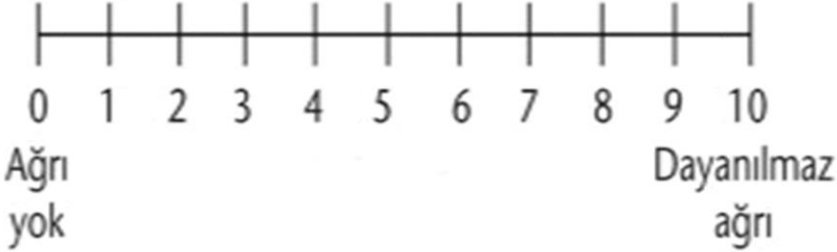
3.10.1. Amerikan Ortopedi Cemiyeti Ayak Skoru

Tablo 1. AOFAS Skorlaması

AOFAS Ayak Bileği – Arka Ayak Skorlama Sistemi (100 puan)	
Ağrı (40 puan)	
• Yok	40
• Hafif, arasıra ağrı.....	30
• Hergün olan, orta derece ağrı.....	20
• Sürekli devam eden, ciddi ağrı.....	10
Fonksiyon (50 puan)	
• Aktivite kısıtlılığı, destek ihtiyacı	
- Kısıtlılık ve destek ihtiyacı yok.....	10
- Günlük aktivitede kısıtlılık yok, zorlayıcı hareketlerde kısıtlılık var, destek yok.....	7
- Günlük aktivitelerde kısıtlılık var, kanadyen kullanıyor.....	4
- Günlük aktivitelerde ciddi kısıtlılık var; yürüteç, koltuk değneği, breys ya da tekerlekli sandalye kullanıyor.....	0
• Maksimum yürüme mesafesi	
- 1000 metreden fazla	5
- 500 – 1000 metre arası	4
- 100 – 500 metre arası	2
- 100 metreden az.....	0
• Sathi göre yürümeye zorluk	
- Hiçbir yüzeyde yürüme zorluğu yok.....	5
- Düzgün olmayan – eğimli yüzeylerde, merdiven çıkmada hafif zorluk.....	3
- Düzgün olmayan yüzeylerde, merdiven ve yokuşlarda ciddi zorluk.....	0
• Yürüyüş bozukluğu	
- Yok ya da hafif.....	8
- Aşıkır	4
- Belirgin	0
• Sagittal hareket (fleksiyon + ekstansiyon)	
- Normal veya hafif derece kısıtlılık (30° veya fazla)....	8
- Orta derece kısıtlılık (15°-29°)	4
- Ciddi kısıtlılık (15°den az).....	0
• Arka ayak hareketi (inversiyon + eversiyon)	
- Normal ya da hafif kısıtlılık (%75-%100 normal).....	6
- Hafif kısıtlılık (%25-%74)	3
- Belirgin kısıtlılık.....	0
• Ayak bileği – ayak arkası stabilitesi (anteroposterior, varus-valgus)	
- Stabil	8
- Belirgin olarak instabil.....	0
Dizilim (10 puan)	
• İyi, plantigrad ayak, orta ayak dizilimi iyi	10
• Orta, plantigrad ayak, orta ayak diziliminde bir miktar bozukluk, semptom yok.....	5
•Kötü, plantigrad basamıyor, ciddi dizilim bozukluğu var, semptomatik.....	0
Puanlama	
Mükemmel sonuç : 90 puan ve üzeri	
İyi sonuç : 80 – 89 puan arası	
Orta sonuç..... : 70 – 79 puan arası	
Kötü sonuç..... : 69 ve daha az puan	

3.10.2. Visual Analog Skalası

Tablo 2. Visual analog skalası

	
PUAN	AÇIKLAMA
1	Ağrı ve aktivite kısıtlaması yok.
2	Hafif şiddette, ara sıra ağrı, analjezik ihtiyacı yok, aktivite kısıtlaması yok.
3	Hafif şiddette, ara sıra ağrı, analjezik ihtiyacı var, aktivite kısıtlaması yok.
4	Orta şiddette, aktiviteyle oluşan ağrı, ara sıra analjezik, aktivite kısıtlaması yok.
5	Orta şiddette, günlük hayat aktiviteleriyle oluşan ağrı, günlük analjezik kullanıma, aktivite kısıtlaması yok.
6	Aktiviteyle şiddetli ağrı, ara sıra aktivite kısıtlılığı.
7	Günlük şiddetli ağrı, ara sıra aktivite kısıtlılığı, ileri spor aktivitelerini yapamama.
8	Sürekli ağrı, sportif faaliyetleri yapamama.
9	Günlük hayat aktivitelerini kısıtlayan sürekli ağrı.
10	Dinlenme sırasında da devam eden sürekli ağrı.

3.10.3. Maryland Ayak Skoru

Tablo 3. Maryland Ayak Skoru

Maryland Ayak Skoru		
Ağrı		
☐ hiçbir, spor dahil (45)	☐ hafif; günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) veya çalışma yeteneğinde değişiklik yok (40)	☐ hafif; GYA'larda veya işte minimum değişiklik (35)
☐ ılıman; GYA'larda önemli azalma (30)	☐ ıyaretilenmiş; minimal GYA'lar sırasında (10)	☐ engelli; çalışmıyor veya alıyveriş yapamıyor (5)
Yürünen mesafe		
☐ sınırsız (10)	☐ hafif sınırlama (8)	☐ orta derecede sınırlılık (2 veya 3 blok) (5)
☐ ciddi sınırlama (1 blok) (2)	☐ yalnızca iç mekamlarda (0)	
İstikrar		
☐ normal (4)	☐ zayıf duyu; gerçek bir teslimiyet yok (3)	☐ ara sıra yol vermek (1-2 ay) (2)
☐ sık sık yol vermek (1)	☐ kullanılan ortez cihazı (0)	
Destek (yürüne yardımcı)		
☐ hiçbir (4)	☐ baston (3)	☐ koltuk değneği (1)
☐ tekerteke sandalye (0)		
Gevşek		
☐ hiçbir (4)	☐ hafif (3)	☐ orta (2)
☐ şiddetli (1)	☐ yürüyemiyorum (0)	
Ayakkabı		
☐ herhangi bir tür (10)	☐ küçük tavizler (9)	☐ düz, bağcıklı (7)
☐ ortezli (5)	☐ uzay ayakkabıları (2)	☐ ayakkabı giyemiyorum (0)
Merdiven		
☐ normalde (4)	☐ korkuluklu (3)	☐ herhangi bir yöntem (2)
☐ yapamıyorum (0)		
Arazi		
☐ hiçbir yüzeyde sorun yok (4)	☐ taş veya tepelerdeki problemler (2)	☐ düz yüzeylerdeki problemler (0)
Kozmetik		
☐ normal (10)	☐ hafif deformite (8)	☐ orta derecede deformasyon (6)
☐ ciddi deformite / çoklu deformiteler (0)		
Hareket (ayak bileği, subtalar, metatarsofalangeal, orta ayak)		
☐ biraz azaldı (4)	☐ belirgin şekilde azaldı (2)	☐ ankiloze (0)
☐ normal (5)		
Puanlama: 90-100: Mükemmel; 75-89: iyi; 50-74: orta; Vasat; <50		

3.11. Vaka Örnekleri

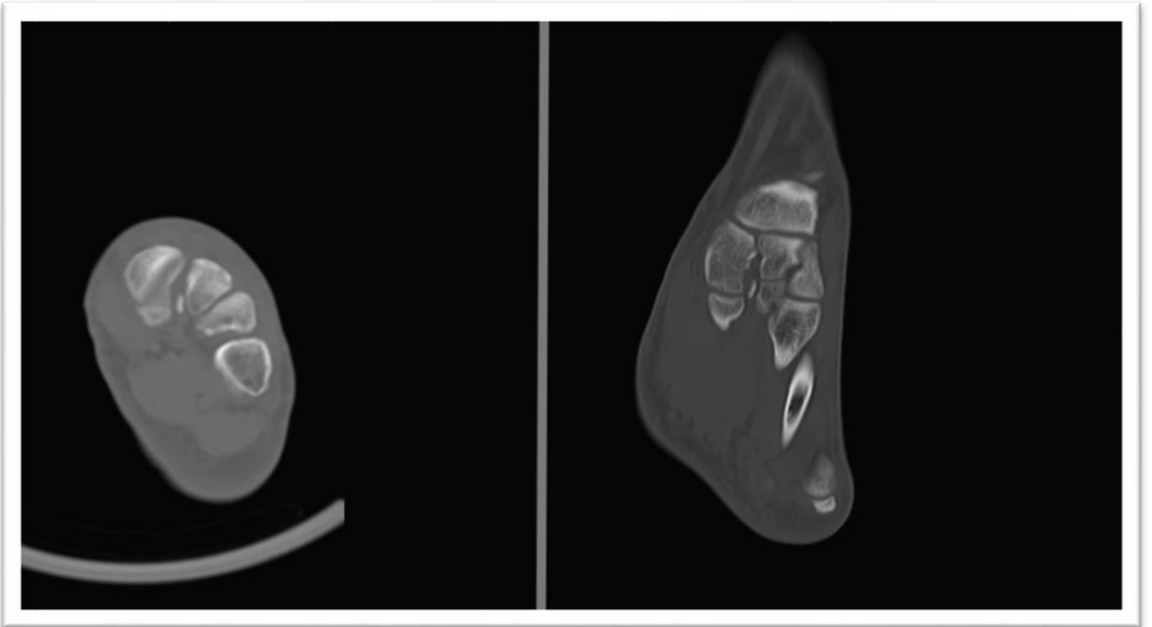
Vaka 1:

23 yaşında erkek hasta düşme sonrasında ayağında ağrı şikayeti ile acil servise başvurmuş. Yapılan muayene ve çekilen grafiler sonrası sol ayakta Lisfrank yaralanması mevcut. Eşlik eden yaralanma yok. Hasta yaralanmadan 2 gün sonra

ameliyata alınmış olup KR-PF tekniği ile 2 adet kanüllü vida ile Lisfrank eklemi tespit edilmiştir. Hasta postop 2. gününde şifa ile taburcu edilmiştir (Şekil 21-24).



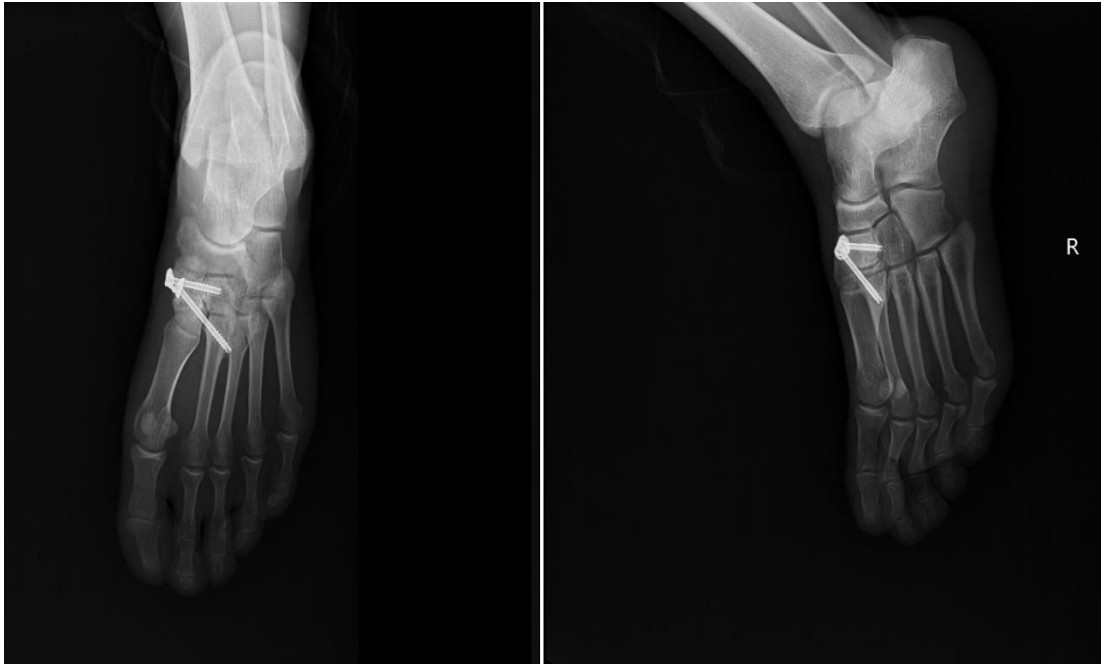
Şekil 21. Preop ayak AP ve lateral grafi



Şekil 22. Preop ayak aksiyel ve koronal BT kesitleri (fleck sign bulgusu mevcut)



Şekil 23. Postop 1.gün ayak AP ve lateral grafi



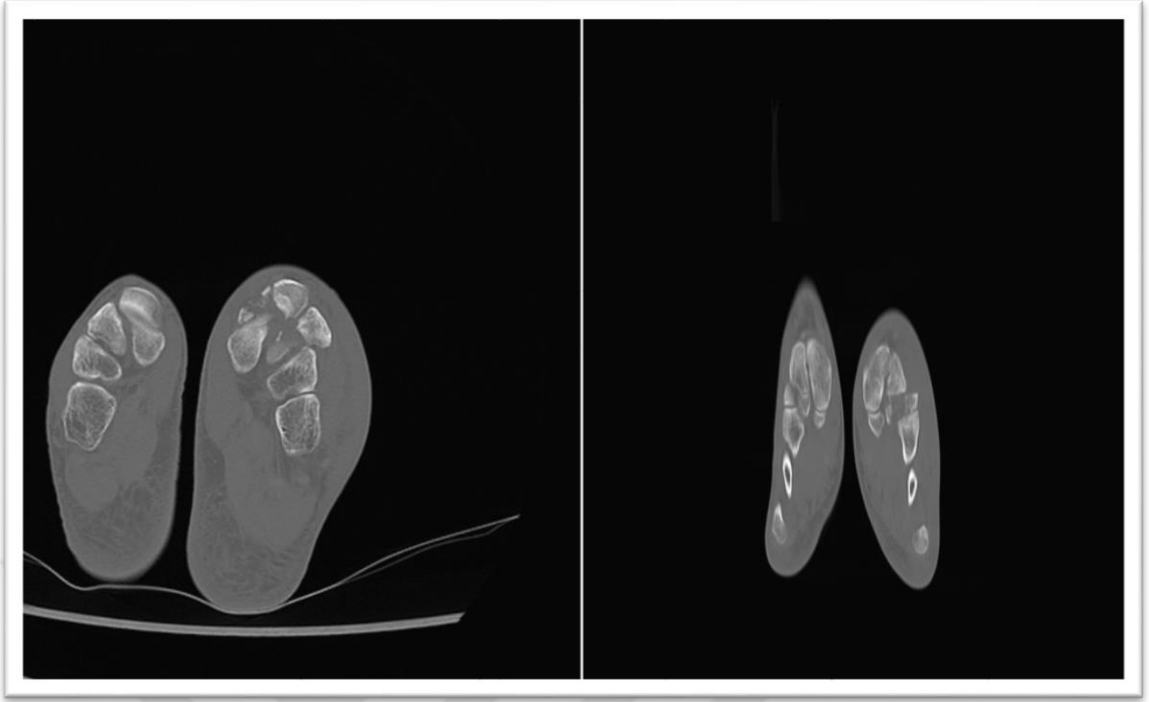
Şekil 24. Postop 24.ay AP ve oblik grafi

Vaka 2:

62 yaşında erkek hasta ayağı üzengiye takılarak attan düşme sonucu sol ayağında ağrı ve şişlik oluşmuştur. Şikayetleri üzerine acil servisimize başvuran hastanın yapılan muayene ve çekilen grafilerinde 1. metatars kırığı ve Lisfrank yaralanması tanıları konulmuştur. Hasta yaralanmadan 2 gün sonra ameliyata alınmıştır. KR-PF tekniği ve K telleri ile Lisfrank kırıklı çıkığı tespit edilmiştir. Hasta postop 4. gününde şifa ile taburcu edilmiştir (Şekil 25-29).



Şekil 25. Preop AP ve lateral grafi



Şekil 26. Preop ayak BT aksiyel ve koronal kesitleri



Şekil 27. Postop 1.gün ayak AP ve oblik grafi



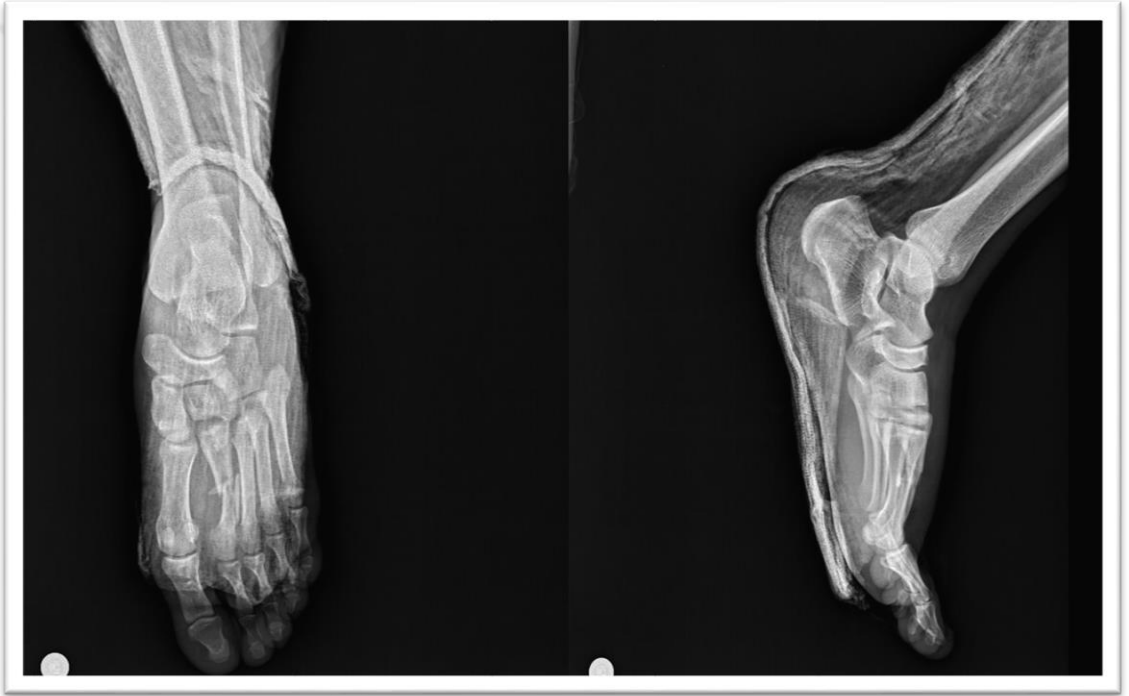
Şekil 28. Postop 6.ay AP ve lateral grafiler



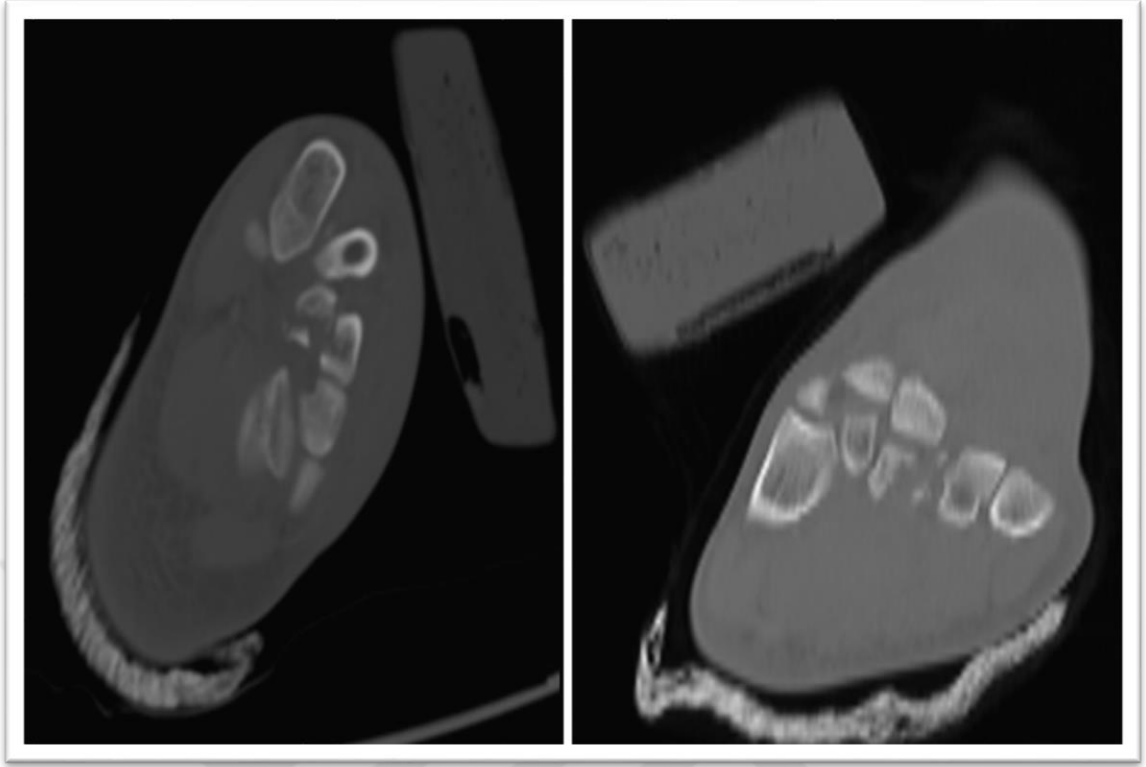
Şekil 29. Postop 6.ay oblik grafi

Vaka 3:

20 yaşında erkek hasta iş kazası sonucu ayağının üzerine ağırlık düşmesi nedeniyle sol ayağında ağrı, şişlik ve hassasiyet şikayeti ile acil servisimize başvurmuştur. Yapılan muayene ve çekilen radyografiler sonucunda hastanın Lisfrank eklemi çıkığı ve 2. metatars shaft kırığı tanıları konulmuştur. Hasta yaralanmadan 1 gün sonra ameliyata alınmıştır. AR-İF yöntemi ile Lisfrank eklemi 3 adet kanüllü vida ve 1 adet K teli ile metatars shaft fraktürü 1 adet K teli ile intramedüller olarak tespit edilmiştir. Hasta postop 6. gününde şifa ile taburcu edilmiştir (Şekil 30-33).



Şekil 30. Preop ap ve lateral grafi



Şekil 31. Preop aksiyel ve koronal BT



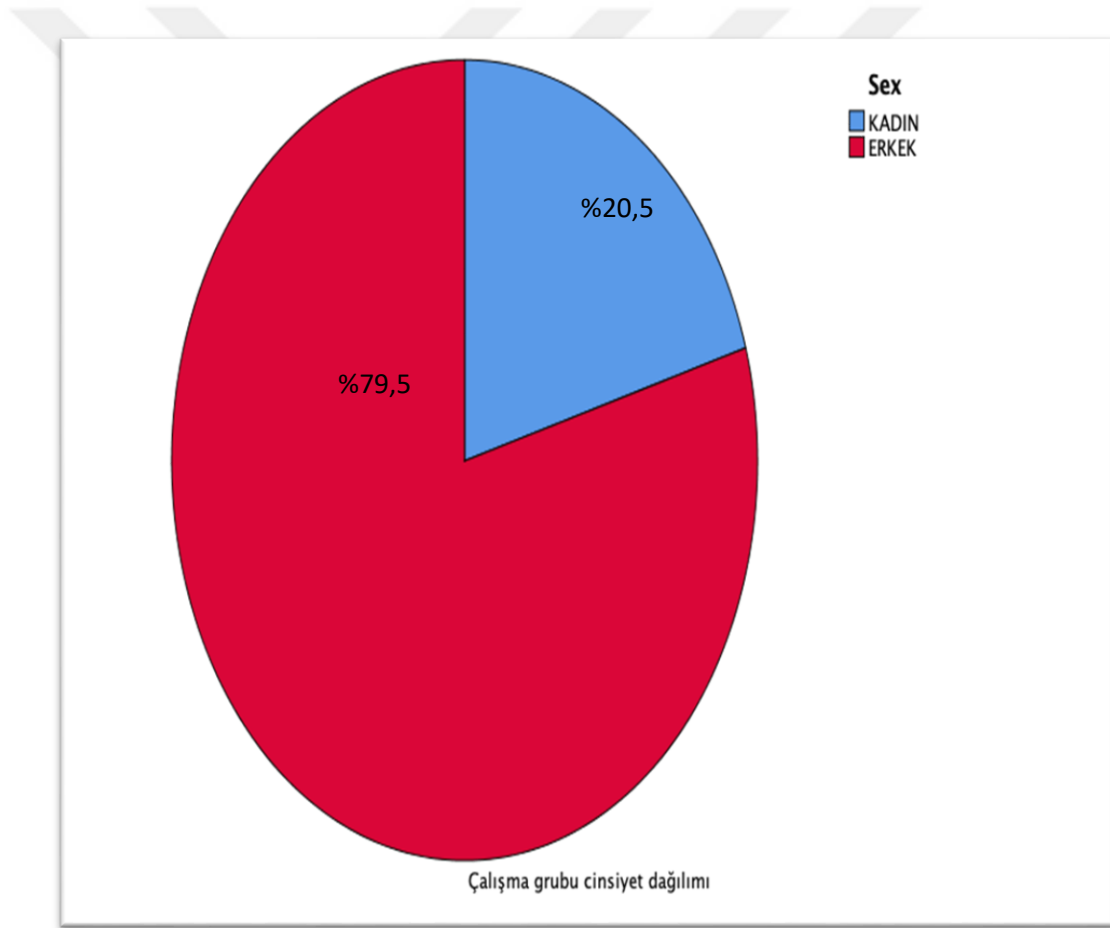
Şekil 32. Postop 1.gün ayak AP ve oblik grafi



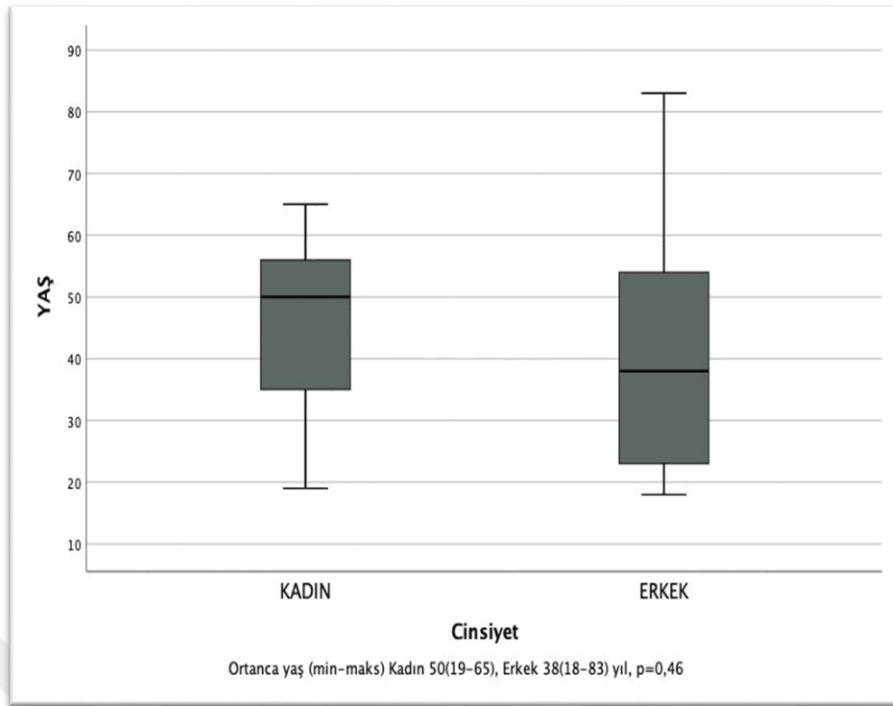
Şekil 33. Postop 13.ay AP ve oblik grafler vidalar çıkarılmış

4. BULGULAR

Çalışmaya Lisfrank yaralanması olan 44 hasta dahil edildi. Çalışma grubunun %20,5'i (9 hasta) kadın, %79,5'i (35 hasta) erkekti (Şekil 34). Olgularımızın ortalama yaşı $40,73 \pm 17,89$ yıl, ortanca yaşı 38,5 (17,0-83,0) yıl olarak görüldü. Olgularımızın ortalama boyu $1,68 \pm 0,14$ m ve ortalama ağırlığı $76,75 \pm 10,94$ kg ve vücut-kitle indeksi $28,37 \pm 13,77$ kg/m² idi. 15 hastada (%34,1) sigara içme öyküsü bulunmaktaydı. Yalnızca 2 katılımcıda (%4,5) ek hastalık olarak diyabet bulunmaktaydı. Olgularımızın demografik özellikleri Tablo 4'de gösterilmektedir (Şekil 35)



Şekil 34. Olgularımızın cinsiyet dağılımı

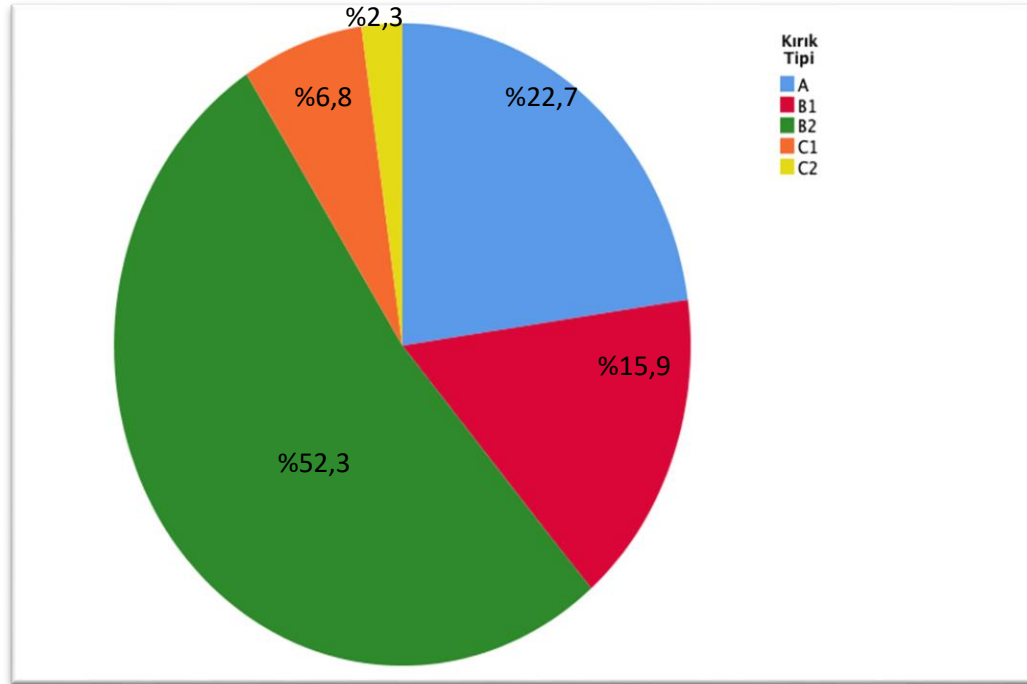


Şekil 35. Olgularımızın cinsiyete göre yaş dağılım grafiği (Box-plot)

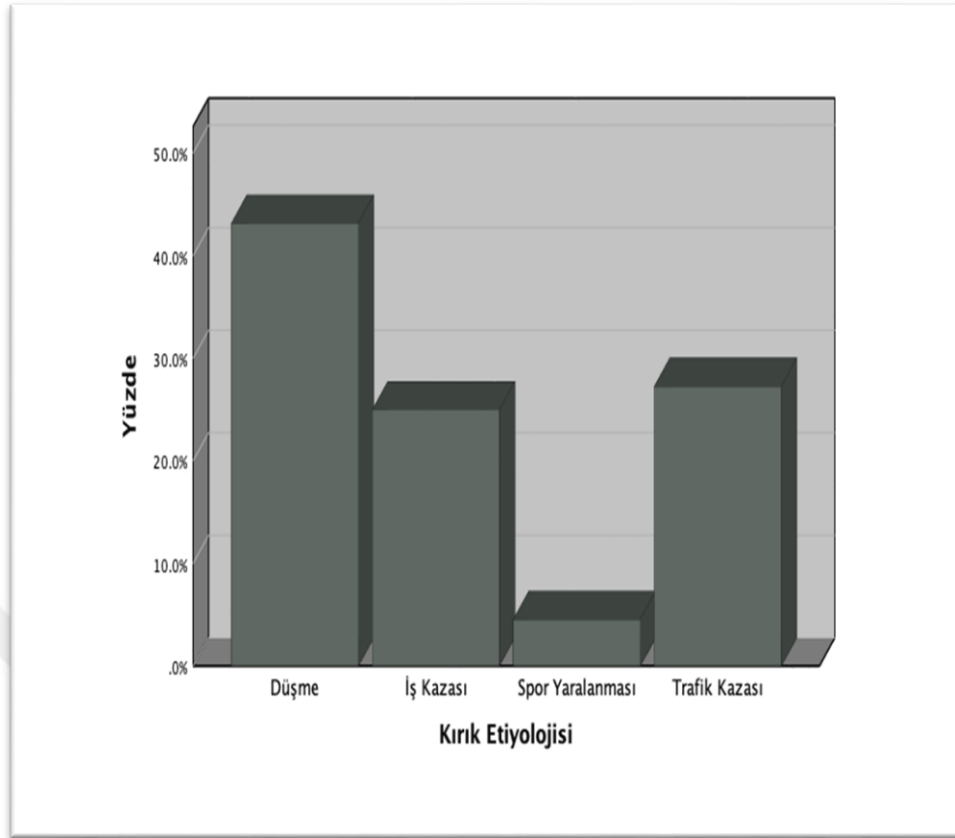
Tablo 4. Olgularımıza ait demografik veriler

n=44	
Cinsiyet, n(%)	
Kadın	9 (20,5)
Erkek	35 (79,5)
Yaş, yıl	
Ortalama $\pm$SS	40,75 $\pm$ 17,85
Ortanca (min-maks)	38,5 (18,0-83,0)
Boy,m	
Ortalama $\pm$SS	1,68 $\pm$ 0,14
Ortanca (min-maks)	1,70 (0,86-1,83)
Ağırlık, kg	
Ortalama $\pm$SS	76,75 $\pm$ 10,94
Ortanca (min-maks)	76,0 (58,0-107,0)
Vücut kütle indeksi, kg/m²	
Ortalama $\pm$SS	28,37 $\pm$ 13,77
Ortanca (min-maks)	25,72 (20,)
Sigara Öyküsü, n(%)	
Evet	15(34,1)
Hayır	29 (65,9)
Diyabet, n (%)	
Evet	2 (4,5)
Hayır	42 (95,5)

Olgularımızın Lisfrank yaralanmasına ait özellikleri Tablo 5’de sunulmaktadır. Olgularımızın %38,6’sında (n=17) sağ ayakta, %61,4’ünde (n=27) ise sol ayakta yaralanma gerçekleşmişti. Lisfrank yaralanmalarına Myerson sınıflamasına bakıldığında 10 (%22,7) hastanın Tip A olduğu, 7 hastanın Tip B1 (%15,9) olduğu, 23 hastanın (%52,3) Tip B2 olduğu, 3 hastanın (%6,8) Tip C1 olduğu ve 1 hastanın (%2,3) Tip C2 olduğu saptandı (Şekil 36). Travma etiyolojilerine bakıldığında, Lisfrank yaralanmasının en sık düşmeye (%43,2) bağlı olduğu görüldü (Şekil 37). Bunu trafik kazası, iş kazası ve spor yaralanması takip etmekteydi. Olgularımızın %65,9’unda kırıklı çıkık, %34,1’inde saf ligamentöz yaralanma izlendi. 27 hastada (%61,4) Lisfrank yaralanmasına ek yaralanma eşlik etmekteydi. Olgularımızın %72,7’si direkt grafi ve bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Olgularımızın %88,6’sına (n=39) anatomik redüksiyon uygulanmıştı. Açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanan hasta sayısı 18 (%40,9), kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon uygulanan hasta sayısı ise 26 (%59,1) idi (Şekil 38). Olgularımızın 18’ine (%40,9) vida, 26’sına (%59,1) ise K teli uygulanmıştı (Şekil 39) 21 hastada (%47,7) postoperatif komplikasyon gelişti, en sık görülen komplikasyon postoperatif artroz (17 hasta ve %38,6) olarak izlendi. Hastalar ortalama $37,45 \pm 17,58$ ay takip edildi.



Şekil 36. Olgularımızın Lisfrank yaralanma tiplerinin dağılımı



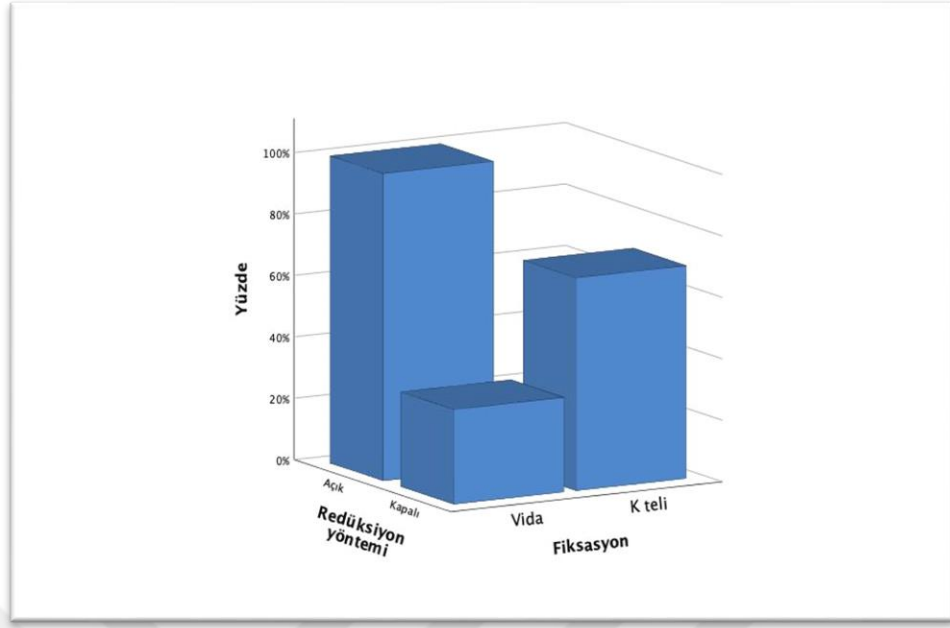
Şekil 37. Lisfrank Yaralanması Etiyolojisi Dağılımı

Tablo 5. Olgularımızın Lisfrank kırığına ait özellikleri

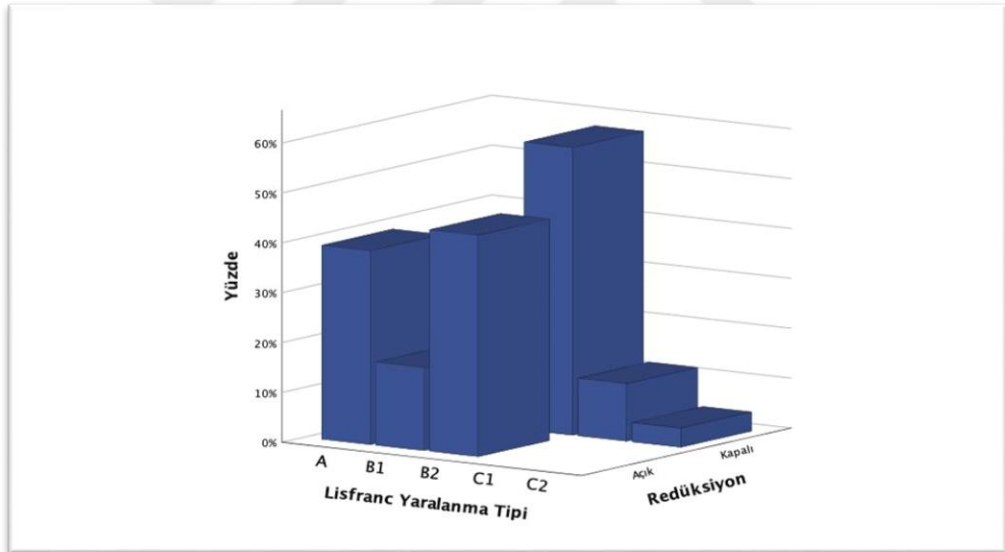
n=44	
Kırık Tarafı	
Sağ	17 (38,6)
Sol	27 (61,4)
Myerson Sınıflaması	
A	10 (22,7)
B1	7 (15,9)
B2	23 (52,3)
C1	3 (6,8)
C2	1 (2,3)
Travma Etiyolojisi	
Düşme	19 (43,2)
Trafik Kazası	12 (27,3)
İş kazası	11 (25,0)
Spor Yaralanması	2 (4,5)

Tablo 5. (Devamı)

Yaralanma Şekli	
Saf Ligamentöz	15 (34,1)
Kırıklı Çıkık	29 (65,9)
Ek Yaralanma	
Var	27 (61,4)
Yok	17 (38,6)
Görüntüleme	
Direk Grafi	12 (27,3)
Direk Grafi ve Bilgisayarlı Tomografi	32 (72,7)
Redüksiyon Seviyesi	
Anatomik	39 (88,6)
Anatomik Olmayan	5 (11,4)
Redüksiyon Tipi	
Açık	18 (40,9)
Kapalı	26 (59,1)
Tespit	
K teli	18 (40,9)
Vida	26 (59,1)
Komplikasyon	
Var	21 (47,7)
Yok	23 (52,3)
Komplikasyonlar	
Artroz	12 (27,3)
Artroz ve Kompartman Sendromu	1 (2,3)
Artroz ve Yüzeyel Enfeksiyon	1 (2,3)
Artroz ve KBAS	2 (4,5)
Artroz ve Kırık Vida	1 (2,3)
Kırık Vida	1(2,3)
Kompartman Sendromu	1 (2,3)
Tel dibi Enfeksiyonu	1 (2,3)
Yüzeyel Enfeksiyon	1(2,3)
Postoperatif Artroz	
Var	17 (38,6)
Yok	27 (61,4)
Takip Süre, Ay	
Ortalama ±SS	37,45 ±18,58
Ortanca (min-maks)	29,0 (6-96)



Şekil 38. Olgularımızda kullanılan redüksiyon yöntemi ve fiksasyon yönteminin dağılımı

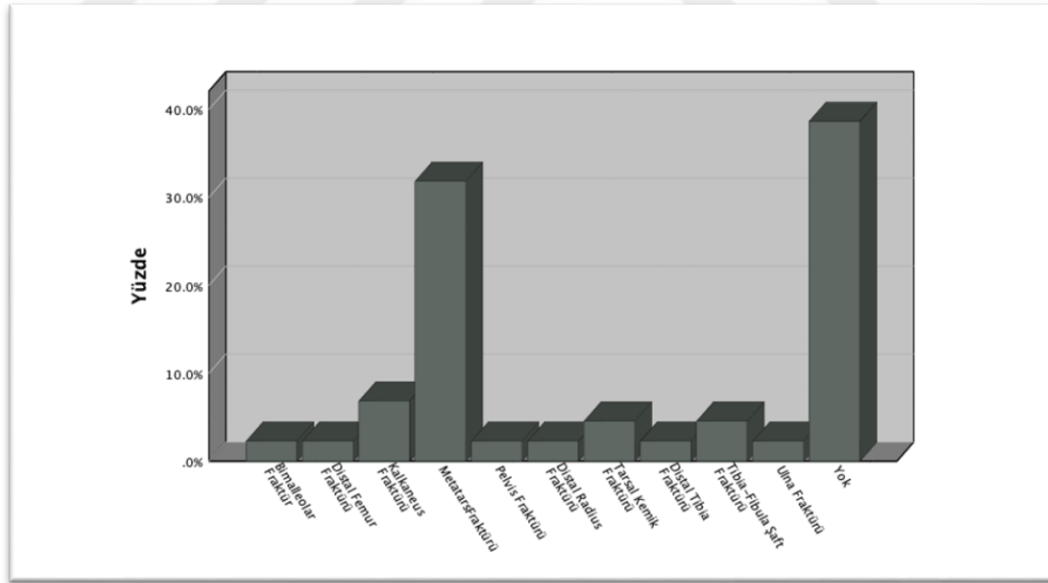


Şekil 39. Olgularımızda kullanılan cerrahi redüksiyon yöntemine göre kırık tiplerinin dağılımı

Olgularımızın Lisfranc yaralanmasına eşlik eden yaralanmaların dağılımı Tablo 6’da gösterilmiştir. En sık izlenen eşlik eden yaralanma 13 katılımcıda (%31,8) izlenen metatars fraktürüdür. Ek yaralanmalarına ait dağılım çubuk grafiği ile gösterilmektedir (Şekil 40).

Tablo 6. Olgularımızın Lisfrank yaralanmasına eşlik eden yaralanmaların dağılımı

Ek Yaralanma	n=44
Yok	17 (38,6)
Metatars fraktörü	13 (31,8)
Radius distal fraktörü	1 (2,3)
Femur distal fraktörü	1 (2,3)
Pelvis fraktörü	2 (4,6)
Ulna fraktörü	1 (2,3)
Kalkaneus fraktörü	3 (6,9)
Tibia fibula shaft fraktörü	2 (4,6)
Tibia proksimal fraktörü	1 (2,3)
Tarsal kemik fraktörü	2 (4,6)
Bimalleolar fraktür	1 (2,3)
Tibia distal fraktür	1 (2,3)



Şekil 40. Olgularımızın Lisfrank yaralanmasına eşlik eden diğer yaralanmaların dağılımı

Lisfrank yaralanmasına bağlı hospitalize edilen hastaların operasyona ait değerlendirmeleri Tablo 7’de sunulmaktadır. Operasyona kadar geçen süre ortalama $2,30 \pm 2,67$ gün olarak izlendi. Postoperatif yatış süresi $4,81 \pm 0,56$ gün olarak görüldü. Ortalama operasyon süresi $75,45 \pm 49,02$ dakika olarak hesaplandı.

Tablo 7. Lisfrank yaralanmasına bağlı hospitalize edilen hastaların operasyona ait değerlendirmeleri

n=44	
Operasyona Kadar Geçen Süre, gün	
Ortalama $\pm$SS	$2,30 \pm 2,67$
Ortanca (min-maks)	1,0 (1,0-15,0)
Postoperatif Yatış Süresi, Gün	
Ortalama $\pm$ SS	$4,81 \pm 0,56$
Ortanca (min-maks)	3,5 (1,0-15,0)
Operasyon Süresi, dakika	
Ortalama $\pm$ SS	$75,45 \pm 49,02$
Ortanca (min-maks)	60,0 (20-240)

Olgularımızın AOFAS ortalama skoru $83,88 \pm 9,86$ ortanca skoru 85,0 [52-100] olarak görüldü. Maryland fonksiyonel değerlendirmesine göre incelendiğinde ortalama skoru $83,05 \pm 10,10$ ve ortanca skoru 84,0 [54-100] olarak ölçüldü. Ağrı değerlendirmesi ise VAS üzerinden yapıldı, ortalama değeri $2,25 \pm 0,97$ ve ortanca değeri 2,0 [1,0-5,0] olarak hesaplandı (Tablo 8).

Tablo 8. Olgularımızın fonksiyonel skorlarının değerlendirilmesi

Parametre	Ortanca	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
AOFAS	85,0	52,0	100,0	83,88	9,86
Maryland	84,0	54,0	100,0	83,05	10,10
VAS	2,0	1,0	5,0	2,25	0,97

Olgularımızın fonksiyonel değerlendirmeleri ile Lisfrank yaralanma tipleri arasındaki ilişki Tablo 9’da gösterilmiştir. Tip C2 yaralanma sadece bir hastada mevcuttu. Yaralanma tipi ile AOFAS puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0,47$). Maryland skoru ile yaralanma tipi ile istatistiksel olarak

anlamli ilişki yoktu ($p=0,57$). VAS puanları ile de diğer fonksiyonel değerlendirme ölçekleri ile benzer olarak yaralanma tipi ile anlamli ilişki gözlenmedi ($p=0,49$).

Tablo 9. Tüm olgularda Lisfrank yaralanma tiplerine göre fonksiyonel değerlendirmeler arasındaki ilişki

	Tip A (n=10)	Tip B1 (n=7)	Tip B2 (n=23)	Tip C1 (n=3)	Tip C2 (n=1)	P
AOFAS, ortanca (min-maks)	87 (52-96)	84 (76-90)	85 (62-100)	84 (67-100)	80(-)	0,89
AOFAS, ortalama$\pm$SS	81,3 $\pm$ 12,8	84,4 $\pm$ 5,0	85,0 $\pm$ 9,3	83,7 $\pm$ 16,5	-	0,47
Maryland, ortanca (min-maks)	85,5(54-97)	83 (76-91)	84 (62-100)	85 (69-100)	81(-)	0,98
Maryland, ortalama$\pm$SS	80,7 $\pm$ 12,8	83,6 $\pm$ 5,7	84,0 $\pm$ 9,9	84,7 $\pm$ 15,5	-	0,57
VAS, ortanca skor (min-maks)	2 (1-5)	2 (2-3)	2 (1-5)	2 (1-4)	2 (-)	0,89
VAS, ortalama$\pm$SS	2,0 $\pm$ 1,3	2,1 $\pm$ 0,4	2,1 $\pm$ 0,9	2,3 $\pm$ 1,5	-	0,49

AOFAS fonksiyonel değerlendirme leği sonuçları mkemmek, iyi, orta ve kötü olarak kategorize edildiğinde de olgularımızda Lisfrank yaralanma tipleri ve AOFAS sonuçları arasında anlamli bir ilişki saptanmadı ($p=0,86$) (Tablo 11).

Lisfrank yaralanma türü ile uygulanan cerrahi redüksiyon yöntemi arasındaki ilişki Tablo 10’da gösterilmiştir. Saf ligamentöz yaralanma olan hastaların %46,7’sine AR-IF yapılmışken, kırıklı çıkığı olan grupta bu oran %37,9’dur. Saf ligamentöz grubun %53,3’nde KR-PF tercih edilmişken, kırıklı çıkık grubunda bu oran %62,1’dir, aradaki fark istatistiksel olarak anlamli değildi ($p=0,58$).

Tablo 10. Olgularımızda Lisfrank yaralanma türü ile uygulanan cerrahi yöntem arasındaki ilişki

	Saf Ligamentöz (n=15)	Kırıklı ıkık (n=29)	P
Açık redüksiyon	7 (46,7)	11 (37,9)	0,58
Kapalı Redüksiyon	8 (53,3)	18 (62,1)	

Olgularımızda Lisfrank yaralanma türü ile postoperatif artroz gelişme durumu arasındaki ilişki Tablo 11’de gösterilmiştir. Saf ligamentöz yaralanma olan hastaların %40’ında postoperatif artroz gelişmişken kırıklı çıkığı olan grupta bu oran %37,9’du ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,89$).

Tablo 11. Cerrahi uyguladığımız hastalarda yaralanma türüne göre artroz gelişme durumu

	Saf Ligamentöz (n=15)	Kırıklı Çıkık (n=29)	P
Postop Artroz yok	9 (60,0)	18 (62,1)	0,89
Postop Artroz var	6 (40,0)	11 (37,9)	

Olgularımızın fonksiyonel değerlendirmeleri ile Lisfrank yaralanma türü arasındaki ilişki Tablo 12’de gösterilmiştir. Kırıklı çıkık olan grupta AOFAS ortalama ve ortanca puanı saf ligamentöz yaralanma izlenen gruba göre daha yüksek saptandı ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,30$ ve $p=0,051$). Benzer şekilde Maryland fonksiyonel değerlendirme ölçeği ortalama değerleri de kırıklı çıkık saptanan grupta daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,34$). VAS ortalama skoru saf ligamentöz grupta $2,7\pm1,2$ ve kırıklı çıkık olan grupta ise $2,0\pm0,8$ idi, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlılığa ulaşmadı ($p=0,48$).

Tablo 12. Olgularımızın Lisfrank yaralanma türü ile fonksiyonel değerlendirmeler arasındaki ilişki

	Saf Ligamentöz (n=15)	Kırıklı Çıkık (n=29)	P
AOFAS, ortanca (min-maks)	84,0 (52,0-90,0)	86,0 (67,0-100,0)	0,051
AOFAS, ortalama$\pm$SS	79,0 $\pm$ 10,8	86,4 $\pm$ 8,4	0,30
Maryland, ortanca (min-maks)	83 (54,0-91,0)	84,0 (69,0-100,0)	0,063
Maryland, ortalama$\pm$SS	77,9 $\pm$ 10,8	85,7 $\pm$ 8,8	0,34
VAS, ortanca skor (min-maks)	2,0 (2,0-5,0)	2,0 (1,0-4,0)	0,071
VAS, ortalama$\pm$SS	2,7 $\pm$ 1,2	2,0 $\pm$ 0,8	0,48

Olgularımızın redüksiyon kalitesi (AR ve AOR) ile postoperatif artroz gelişimi arasındaki ilişki Tablo 13’de değerlendirilmiştir. AOR yapılan tüm hastalarda postoperatif artroz gelişmişken, AR yapılan hastaların %30,8,2’inde (12 hasta) postoperatif artroz gelişmiştir ($p=0,006$).

Tablo 13. Olgularımızın redüksiyon kalitesi (AR ve AOR) ile postoperatif artroz gelişimi arasındaki ilişki

	Anatomik Redüksiyon (n=39)	Anatomik Olmayan Redüksiyon (n=5)	P
Artroz Yok	27 (69,2)	-	0,006
Artroz Var	12 (30,8)	5(100,0)	

Olgularımızın redüksiyon kalitesi (AR ve AOR) ile fonksiyonel ölçekler arasındaki ilişki Tablo 14’de değerlendirilmiştir. Buna göre, AOFAS ve Maryland skorlarının ortalama değerlerinin anatomik redüksiyon uygulanan hastalarda anatomik olmayan redüksiyon elde edilemeyen hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı (sırasıyla, $p<0,001$ ve $p<0,001$). Diğer ölçeklere benzer şekilde, VAS ortalama değerlerinin de anatomik olmayan redüksiyon sağlanamayan hastalarda anatomik redüksiyon sağlanan hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü ($p=0,038$).

Tablo 14. Olgularımızın redüksiyon kalitesi ve fonksiyonel değerlendirilmeler arasındaki ilişki

	Anatomik Redüksiyon (n=39)	Anatomik Olmayan Redüksiyon (n=5)	P
AOFAS, ortanca (min-maks)	86 (67-100)	69 (52-81)	0,001
AOFAS, ortalama$\pm$SS	85,9 $\pm$ 7,6	67,6 $\pm$ 11,1	<0,001
Maryland, ortanca (min-maks)	84 (68-100)	64 (54-80)	0,001
Maryland, ortalama$\pm$SS	85,2 $\pm$ 7,9	66,4 $\pm$ 9,9	<0,001
VAS, ortanca skor (min-maks)	2 (1-4)	4 (2-5)	0,001
VAS, ortalama$\pm$SS	2,1 $\pm$ 0,7	3,8 $\pm$ 1,3	0,038

Olgularımızın hastalarının cerrahi redüksiyon yöntemi (AR-İF ve KP-RF) ile komplikasyon varlığı ve gelişen komplikasyonlar arasındaki ilişki Tablo 15’te değerlendirilmiştir. Komplikasyon varlığı ve komplikasyon türü arasında cerrahi yönetime göre istatistiksel fark izlenmedi (tüm değişkenler için $p>0,05$).

Tablo 15. Olgularımızın cerrahi redüksiyon yöntemi ve komplikasyon sıklığı arasındaki ilişki

Açık Redüksiyon (n=18)		Kapalı Redüksiyon (n=26)	P
Komplikasyon			
Var	9 (50,0)	12 (46,2)	0,80
Yok	9 (50,0)	14 (53,8)	
Komplikasyon Türü			
Artroz	7 (38,9)	10 (38,5)	0,98
Yüzeyel Enfeksiyon	2 (11,2)	-	-
Kompartman Sendromu	1 (5,6)	1 (3,8)	1,0
KBAS	1 (5,6)	1 (3,8)	1,0
Tel dibi enfeksiyonu	-	1 (3,8)	-
Kırık Vida	1 (5,6)	1 (3,8)	1,0

Olgularımızın cerrahi redüksiyon yöntemi (AR-İF ve KP-RF) ile fonksiyonel ölçekler arasındaki ilişki Tablo 16’da değerlendirilmiştir. Buna göre, AOFAS ve Maryland skorlarının ortalama değerlerinin açık redüksiyon uygulanan hastalarda kapalı redüksiyon uygulanan hastalara göre daha yüksek olduğu ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı (sırasıyla, $p=0,62$ ve $p=0,81$). Açık ve kapalı redüksiyon uygulanan hastaların VAS ortalama değerlerinin benzer olduğu saptandı (sırasıyla, $2,3\pm1,1$ ve $2,2\pm0,8$ ve $p=0,66$).

Tablo 16. Olgularımızın cerrahi redüksiyon yöntemi ve fonksiyonel değerlendirilmeler arasındaki ilişki

	Açık Redüksiyon (n=18)	Kapalı Redüksiyon (n=26)	P
AOFAS, ortanca (min-maks)	86,5 (62-100)	84 (52-100)	0,18
AOFAS, ortalama$\pm$SS	84,8 $\pm$ 10,2	83,2 $\pm$ 9,7	0,62
Maryland, ortanca (min-maks)	85 (62-100)	82,5 (54-100)	0,37
Maryland, ortalama$\pm$SS	83,5 $\pm$ 11,1	82,7 $\pm$ 9,5	0,81
VAS, ortanca skor (min-maks)	2 (1-5)	2 (1-5)	0,97
VAS, ortalama$\pm$SS	2,3 $\pm$ 1,1	2,2 $\pm$ 0,8	0,66

AOFAS ölçeği ile uygulanan cerrahi redüksiyon yöntemi arasındaki ilişki kategorik olarak Tablo 17’de incelenmiştir. AOFAS ölçeği sınıfları ile uygulanan redüksiyon yöntemi arasında anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0,63$).

Tablo 17. Çalışma grubu hastalarında cerrahi redüksiyon yöntemi ve AOFAS skorları arasındaki ilişki (kategorik)

AOFAS	Açık Redüksiyon (n=18)	Kapalı Redüksiyon (n=26)	P
Kötü	2 (11,1)	2 (7,7)	0,63
Orta	2 (11,1)	2 (7,7)	
İyi	9 (50,0)	18 (69,2)	
Mükemmel	5 (27,8)	4 (15,4)	

Maryland ölçeği ile uygulanan cerrahi redüksiyon yöntem arasındaki ilişki kategorik olarak Tablo 18’de incelenmiştir. Maryland ölçeği sınıfları ile uygulanan redüksiyon yöntemleri arasında anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0,29$).

Tablo 18. Olgularımızda cerrahi redüksiyon yöntemi ve Maryland skorları arasındaki ilişki (kategorik)

Maryland	Açık Redüksiyon (n=18)	Kapalı Redüksiyon (n=26)	P
Kötü	-	-	0,29
Orta	4 (22,2)	3 (11,5)	
İyi	9 (50,0)	19 (73,1)	
Mükemmel	5 (27,8)	4 (15,4)	

Uygulanan cerrahi redüksiyon yöntemine göre, operasyona kadar geçen süre, postoperatif yatış süresi ve operasyon süresi iki grup arasında karşılaştırıldı (Tablo 19). Kapalı redüksiyon uygulanan hastaların ortalama $2,0 \pm 1,9$ gün, açık redüksiyon uygulanan hastaların ise ortalama $2,7 \pm 3,5$ gün operasyona kadar süre geçirdiği hesaplandı. Postoperatif yatış ortalama süresi kapalı redüksiyon grubunda daha düşüktü ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,068$). Operasyon süresi kapalı redüksiyon grubunda ortalama $57,5 \pm 29,5$ dakika, açık redüksiyon grubunda ise $101,4 \pm 59,9$ dakika olarak saptandı ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,009$).

Tablo 19. Olgularımızda operasyon ile ilgili özelliklerin cerrahi redüksiyon yöntemine göre karşılaştırılması

	Açık Redüksiyon (n=18)	Kapalı Redüksiyon (n=26)	P
Operasyona Kadar Geçen Süre, gün Ortalama $\pm$SS	2,7 $\pm$ 3,5	2,0 $\pm$ 1,9	0,38
Postoperatif Yatış Süresi, Gün Ortalama $\pm$ SS	6,1 $\pm$ 4,4	4,0 $\pm$ 3,1	0,068
Operasyon Süresi, dakika Ortalama $\pm$ SS	101,4 $\pm$ 59,9	57,50 $\pm$ 29,5	0,009

Olgularımızda uygulanan cerrahi redüksiyon yöntemi ile postoperatif dönemde artroz gelişimi arasındaki ilişki Tablo 20’de gösterilmektedir. AR-IF uyguladığımız hastaların %38,9’unda postoperatif dönemde artroz izlendi, bu oran KR-PF uyguladığımız hastalarda %38,5 olarak bulundu. Aradaki fark istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı ($p=0,98$).

Tablo 20. Olgularımızın cerrahi redüksiyon yöntemi ile postoperatif artroz gelişimi arasındaki ilişki

	Açık Redüksiyon (n=18)	Kapalı Redüksiyon (n=26)	P
Artroz yok	11 (61,1)	16 (61,5)	0,98
Artroz var	7 (38,9)	10 (38,5)	

Olgularımızda kapalı redüksiyon uygulananlar hastalar bir alt grup oluşturulmuş ve fiksasyon yöntemi ile fonksiyonel ölçekler arasındaki ilişki Tablo 21’de değerlendirilmiştir. K teli uygulanan hastaların AOFAS puanları ortalaması 81,9 $\pm$ 10,8 ve vida ile fiksasyon yapılanların ortalaması ise 86,4 $\pm$ 6,1 olarak bulundu ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,29$). Maryland ölçeği puanlarının ortalamalarına bakıldığında K teli uygulananlarda 81,6 $\pm$ 10,4 ve vida ile fiksasyon yapılanlarda 85,2 $\pm$ 6,9 olarak saptandı, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlılığa ulaşmadı ($p=0,38$). VAS ortalamaları da her iki grupta benzerdi (K teli için; 2,3 $\pm$ 0,9 ve vida için; 2,0 $\pm$ 0,5 ve $p=0,45$).

Tablo 21. Kapalı redüksiyon yapılan hastalarımızda fiksasyon yöntemi ile fonksiyonel ölçekler arasındaki ilişki

	K Teli (n=18)	Vida (n=8)	P
AOFAS, ortalama±SS	81,9±10,8	86,4±6,1	0,29
Maryland, ortalama±SS	81,6±10,4	85,2±6,9	0,38
VAS, ortalama±SS	2,3±0,9	2,0±0,5	0,45

Hastalarımızın postoperatif komplikasyon varlığına göre fonksiyonel değerlendirme sonuçları Tablo 22’de sunulmaktadır. Komplikasyon gelişmeyen hastalarımızın tüm fonksiyonel değerlendirmeleri, komplikasyon gelişen hastalarımıza göre daha iyi olmasına rağmen aradaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla AOFAS, Maryland ve VAS için $p=0,11$; $p=0,083$ ve $p=0,079$).

Tablo 22. Olgularımızın post-operatif komplikasyon gelişme durumuna göre fonksiyonel skorlarındaki değişimin değerlendirilmesi

	Komplikasyon Var (n=21)	Komplikasyon Yok (n=23)	P
AOFAS, ortalama±SS	81,4 ±11,0	86,2±8,2	0,11
Maryland, ortalama±SS	80,3±11,0	85,6±8,6	0,083
VAS, ortalama±SS	2,5±1,1	2,0±0,7	0,079

Olgularımızda postoperatif artroz olan ve olmayan olarak iki gruba ayrıldı. Tablo 23’te hastaların fonksiyonel değerlendirme sonuçları sunulmaktadır. Artroz gelişmeyen hastalarımızın AOFAS ortalama puanı gelişen hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,015$). Benzer şekilde artroz gelişmeyen hastalarımızın Maryland ortalama puanı artroz gelişen hastalara göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p=0,013$). Artroz gelişen hastaların ortalama VAS puanı ise artroz izlenmeyen hastalara göre daha yüksek olarak izlendi ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,065$).

Tablo 23. Olgularımızın post-operatif artroz varlığı ile fonksiyonel değerlendirmeleri arasındaki ilişki

	Artroz olan (n=17)	Artroz Olmayan (n=27)	P
AOFAS, ortalama±SS	79,4±10,0	86,7±8,8	0,015
Maryland, ortalama±SS	78,4±9,7	86,0±9,3	0,013
VAS, ortalama±SS	2,6±1,1	2,0±0,9	0,065

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmamızda açık redüksiyon internal fiksasyon uyguladığımız hastaların fonksiyonelliği, ağrısızlığı, ameliyata alınma süreleri, postoperatif yatış süreleri ve komplikasyon oranları kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon uyguladığımız hastaların sonuçlarına istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon uyguladığımız hastaların ameliyat süreleri açık redüksiyon internal fiksasyon uyguladığımız hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha kısa bulunmuştur. Tüm hastalarımız AOFAS ölçeğine göre değerlendirildiğinde 36 mükemmel ve iyi, 8 orta ve kötü sonuç elde edilmiştir. Hastalarımızın orta dönem takibinde iyi fonksiyonel sonuçlar ve ağrısızlık elde edilmiştir.

Lisfrank yaralanmaları nadirdir ve kemik kırıklarının yaklaşık %0,2'sini oluşturur. İnsidansının yılda 55.000'de 1 olduğu rapor edilmiştir(3,73). Lisfrank yaralanmalarında kapalı redüksiyon ve alçılama ile yapılan konservatif tedavide stabilitenin tam olarak sağlanamadığı, redüksiyonun korunamadığı ve sonuçlarının daha kötü olduğu çeşitli çalışmalarda ortaya konulmuştur(50,74). Biz çalışmamızda ikinci metatars ve medial kuneiform arasında 2 mm'den daha fazla diyastazı olan ve ameliyatı kabul eden instabil yaralanmaları cerrahi olarak tedavi ettik.

Lisfrank yaralanması nedeniyle cerrahi tedavi uyguladığımız hastaların 35'i (%79,5) erkek 9'u (%20,5) kadındı. 17 hasta sağ taraf 27 hasta sol taraftı. Hastaların yaş ortalaması 40,73 idi. Hastalarımızın takip süresi ortalama 37,45 ay operasyona alınma süresi travma oluş tarihinden itibaren ortalama 2,3 gün ve postop yatış süresi 4,81 gün olarak bulunmuştur. Pourmurteza ve ark. yaptığı çalışmada yaralanma ile ameliyat arasında geçen ortalama süre $8,1 \pm 6,5$ gündü. Ortalama takip süresi $16,9 \pm 7,4$ (6-31) aydı(75). Lau ve ark. yaptığı 50 hastalık bir çalışmada 34'ü (%68) erkek ve 16'sı (%32) kadındı(76). 25 hasta sağ taraf, 25 hasta sol taraftı. Rammelt ve ark yaptığı 44 hastalık çalışmada hastaların 32'si erkek, 12'si kadındı. Hastaların ortalama yaşı 37 idi(77). Çalışmaları incelediğimizde farklı coğrafya ve toplumlarda farklı yaş ve cinsiyet ortalamaları tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da cinsiyet dağılımının genç erkek hastalar lehine olmasını genç erkek nüfusunun aktif iş hayatına katılım oranının daha yüksek olması ile açıklamaktayız.

Lisfrank yaralanmaları daha çok genç erişkinlerde genelde motorlu araç kazaları yüksekten düşme, iş kazaları ve spor yaralanmaları şeklinde olur(54). Motorlu araç kazaları en sık bahsedilen mekanizmadır ve yaralanmaların yaklaşık %40 ila %45'ini oluşturur(78). 44 hastanın 44 Lisfrank yaralanmasının incelendiği tez çalışmamızda yaralanmalar 19 (%43,2) olguda düşme, 12 olguda (%27,3) trafik kazası, 11 olguda iş kazası (%25) ve 2 (%4,5) olguda spor yaralanması sonucu meydana gelmiştir. Çalışmamızda literatürden farklı olarak en sık görülen yaralanma şekli düşme olmuştur. Rajapakse ve ark. tarafından yapılan retrospektif bir çalışmada vakaların %50'sinde yaralanma mekanizması yüksek enerjili travma sonucu görüldü ve bunlar trafik kazası ve düşük enerjili travma ya spor yaralanmalarından (%25) ya da düşmeden(%25) oluşuyordu(79). Vosbikian ve ark.yaptığı düşük enerjili yaralanmaları içeren 38 kişilik retrospektif bir çalışmada travma etyolojisi dağılımı spor yaralanması 19 (%50), düşme 17 (%44,7) ve trafik kazaları 2 (%5,3) idi(61). Lisfrank yaralanma etyolojisinde en sık trafik kazalarına rastlanılmıştır. Literatürdeki çalışmalarda farkı bölgelerde farklı travma etyoloji dağılımı mevcuttur. Bizim çalışmamızda Lisfrank yaralanması genel travma etyolojisi dağılımı literatürden farklıdır. Bu durum bölgemizin iklim şartlarından dolayı motosiklet kullanımının az olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bir diğer durum ise açık Lisfrank yaralanmalarının trafik kazaları sonucu görülme olasılığı yüksektir. Bizim çalışmamıza açık yaralanmaların dahil edilmemesinden dolayı travma etyolojisi dağılımının farklı olduğunu düşünmekteyiz.

Richter ve ark. çalışmalarında 155 hastanın 115inde(%74) ek yaralanma mevcuttu ve en çok yaralanma ön ayaktaydı(80). Mülrier ve ark. retrospektif olarak yaptığı 28 hastanın bulunduğu ortalama 30,1 ay takipli çalışmada 21'inde (%75) ek yaralanma mevcuttu ve bunların %45'i tarsal kemik kırıkları idi(81). Bizim çalışmamızda hastaların 27'sinde (%61,4) ek kırıklar mevcuttu ve en sık eşlik eden kırık 13 hastada metatars kırıkları idi. Bizim çalışmamızda en sık görülen ek yaralanmaların minör yaralanma olması olgularımızın Lisfrank yaralanmalarının büyük çoğunluğunun düşük enerjili mekanizma sonucu oluştuğunu düşündürmektedir.

Lisfrank yaralanmalarında kabul edilen sınıflandırma sistemi Myerson ve ark. oluşturduğu sınıflandırmadır fakat yaralanmaları tanımlamasına ve yaygın olarak

kullanılmasına rağmen ne prognostik bir önemi ne de standart bir tedavi algoritması sağlar(50). Nithyanath ve ark. tarafından yapılan retrospektif bir çalışmada hastaların çoğunluğunu Myerson tip B2 hastalar oluşturmuyordu C2 tipi yaralanma hiçbir hastada görülmedi(82). Lau ve ark. yaptığı 50 hastadan oluşan çalışmada Myerson yaralanma tipleri 8 hastada Tip A, 12 hastada Tip B1, 26 hastada Tip B2, 1 hastada Tip C1 ve 3 hastada Tip C2 idi. Myerson sınıflmasına göre yaralanma tipi ile fonksiyonel sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır(76). Rajapakse ve ark. yaptığı 17 hastadan oluşan retrospektif bir çalışmada en sık görülen yaralanma tipi B2 idi(79). Bizim çalışmamızda da en sık görülen yaralanma Tipi B2 idi ve yaralanma tipi ile sonuçlar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0.47$).

Lisfrank yaralanmalarını değerlendirmede farklı değerlendirme ölçekleri kullanılmıştır. Biz de hastalarımızın sonuçlarının fonksiyonelliğini değerlendirirken Amerikan Ortopedi Derneği Ayak Skoru ve Maryland Ayak Skorunu kullandık; bu iki skorlamanın sonuçları arasında korelasyon olduğunu gördük, ağrısızlığını değerlendirirken ise Visual Analog Skalasını kullandık.

Lisfrank yaralanmasının tedavisinde bir çok çalışmada açık redüksiyon ve stabil tespit önerilmiştir(62,78,83). Stabil anatomik fiksasyonun elde edilebilmesi ve sürdürülebilmesi Lisfrank kırıklı çıkıklarının tedavisinde en olumlu uzun vadeli fonksiyonel sonuçları sağlar(50,63). Açık redüksiyonun anatomik redüksiyonu daha iyi sağladığı redüksiyonu engelleyen kırık parçalarını ve debrisleri temizlemenin tek yolu olduğu bilinmektedir. Dezavantajları olarak yumuşak dokunun şişliğinin çok olduğu durumlarda yapılamaması, daha çok yara enfeksiyonuna neden olabileceği ve kompleks bölgesel ağrı sendromunun daha sık görülebileceği belirtilmiştir.

Kapalı redüksiyon sonrası perkütanöz vida yerleştirilmesinin avantajları arasında daha az yumuşak doku hasarı, ameliyat sonrası yumuşak dokunun daha hızlı iyileşmesi, daha kolay ciddi tecrübe gerektirmeyen bir yöntem olması, ameliyat sürelerinin daha kısa olması, enfeksiyon görülme oranının veya yara açılma riskinin daha az olması ve günlük işlere erken başlamaya olanak sağladığı sayılabilir(84).

Bao-liang ve ark. 10 hastadan oluşan retrospektif bir çalışmada hastaların tümüne açık redüksiyon internal fiksasyon yapmış ve ortalama 15,2 ay takip etmiş olup hastaların sonuçları AOFAS skoruna göre 5 hasta da mükemmel, 3 hastada iyi ve 2 hastada orta sonuç elde edilmiştir. Hastaların hiç birinde yara yeri enfeksiyonu gelişmemiştir sadece 2 hastada artroz gelişmiştir(28).Sheibani ve ark. yaptığı sistematik bir meta-analiz çalışmasında da hem primer artrodez hem açık redüksiyon internal fiksasyon uygulan hastalarda eşdeğer ve tatmin edici sonuçlar buldular(85). Bizim çalışmamızda hastalarımızın 18'ine açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanmıştır. Hastaların sonuçları AOFAS skoruna 5 hastada mükemmel, 10 hastada iyi, 2 hastada orta, 2 hastada kötü olarak bulunmuştur ve sonucu kötü olan 2 hastada anatomik redüksiyon sağlanamamıştır.

Pourmurteza ve ark. yaptığı 30 hastadan oluşan bir çalışmada hafif Lisfrank yaralanması olan KRPF uygulanan hastaların tümünde mükemmel sonuçlar bulunmuştur(75). Vosbikian ve ark. tarafından yapılan 20 erkek 18 kadın hastadan oluşan çalışmada düşük enerjili Lisfrank yaralanması olan hastaların fonksiyonel sonuç skor ortalamaları 94,2 olup fonksiyonel olarak iyi sonuçlar almıştır. Hastaların hiçbirinde komplikasyona rastlamamışlardır(61). Perugia ve ark. yaptığı 42 kişilik retrospektif bir çalışmada hastaların tamamına kapalı redüksiyon ve vida fiksasyonu uygulamışlar. Hastaların AOFAS ortalama puanları 81 olarak bulunmuştur(86). Sönmez ve ark. yaptığı 45 hastadan oluşan ortalama 47 ay takip edilen ortalama yaşı 38 olduğu retrospektif çalışmasında yaralanmaların tümü Myerson Tip B olup hastaların 19'una KRPF 26'sına primer artrodez uygulanmış KRPF uygulanan hasta grubunun ortalama AOFAS skoru 85,9 PA hasta grubunun skoru ise 83,6 olup aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır(66). Tomlinson ve ark. hafif Lisfrank yaralanması olan hastalarda kapalı redüksiyon ve perkütan fiksasyonun daha iyi sonuçlar sağladığını belirtmişlerdir(84). Kadakia ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kapalı redüksiyon ve perkütan fiksasyon düşük enerjili yaralanmalar ve sporcularda tercih edilebileceğini bildirmişlerdir.(87) Bizim çalışmamızda da kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon yapılan 26 hastanın AOFAS ortalama skoru 83,2 olup 4 mükemmel, 18 iyi, 2 orta ve 2 kötü sonuç bulunmuştur. Kötü sonuç olan 2 hasta ve

orta sonuç olan bir hasta anatomik redüksiyon sağlanamayan hastalardır. Çalışmamızın sonuçları literatürdeki çalışmalara benzer olarak bulunmuştur.

Fırat ve ark. yaptığı 15 hastadan oluşan retrospektif bir çalışmada 4 hastaya kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon 11 hastaya açık redüksiyon ve fiksasyon uygulanmıştır hastaların AOFAS skoru ortalaması 81,7 olarak bulunmuş ve hastaların %20'sinde osteoartrit görülmüştür(88). Myerson ve ark. yaptığı retrospektif bir çalışmada kapalı redüksiyon K teli uygulanan 17 hastanın 9'unda (%53) açık redüksiyon K teli fiksasyonu uygulanan 18 hastanın 14'ünde (%78) iyi ve mükemmel sonuç elde etmişlerdir(78).Richter ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 40 hastaya kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon 115 hastaya açık redüksiyon perkütan fiksasyon uygulanmıştır her iki grup arasında fonksiyonel sonuç açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır(80). Lau ve arkadaşlarının çalışmasında 19 hastaya kapalı redüksiyon, 31 hastaya açık redüksiyon yapılmış olup ortalama fonksiyonel skorları istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (76). Bizim çalışmamızda 26 hastaya KRPF 18 hastaya ARİF yapılmıştır. ARİF yapılan hastaların ortalama AOFAS ve Maryland Ayak Skoru sayısal olarak daha yüksek, VAS skorları sayısal olarak daha düşük bulunmuştur ama aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,62$). Her iki grubun ortalama ameliyata alınma süreleri ve postop hastanede yatış süreleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=0,38$, $p=0,068$) ama kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon ile tedavi edilen hastaların cerrahi süreleri daha kısadır ($p=0,009$). Her iki grubun komplikasyon oranları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Lisfrank yaralanması tedavisinde sonuçların iyi olmasının anatomik redüksiyonla doğrudan ilgili olduğunu bildiren bir çok çalışma mevcuttur(50,63,89,90).

Dudko ve ark. yaptığı 18 hastalık retrospektif bir çalışmada açık redüksiyon ve K telleri ile tespit yapılan hastalardan 15'inde anatomik redüksiyon elde edilmiş hastalardan 12 iyi 2 orta 1 kötü sonuç elde edilmiş olup 3 hastada anatomik redüksiyon elde edilememiştir. Bu hastalardan 1'inde orta 2'sinde kötü sonuç elde edilmiştir. Anatomik olmayan redüksiyonun olduğu vakalarda hastaların sonuçları daha kötü olarak değerlendirilmiştir(91). Arntz ve ark. 34 hasta ile yaptığı retrospektif bir

çalışmada 30 hasta da anatomik redüksiyon sağlanmıştır ve anatomik redüksiyon sağlanan hastalardan 28' inin sonuçları mükemmel ve iyi olarak değerlendirilmiştir(83). S.Korres ve ark. yaptığı 16 hastadan oluşan bir çalışmada 12 hastada anatomik redüksiyon sağlanmıştır. Bu hastaların fonksiyonel skorları anatomik redüksiyon sağlanamayan 4 hastadan anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ve anatomik redüksiyon sağlanamayan hastaların tümünde artroz gelişmiştir(90). Kuo ve ark. yaptığı ortalama 52 ay takipli retrospektif bir çalışmada anatomik redüksiyon yapılamayan hastaların ortalama AOFAS puanları 70,6 anatomik redüksiyon yapılan hastaların ortalama AOFAS puanları 82,1 dir ve anatomik redüksiyon yapılan hastaların fonksiyonel sonuçları istatistiksel olarak daha iyi bulunmuştur. Buna bağlı olarak postop artroz görülme oranlarının daha düşük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur(63).

Bizim çalışmamızda anatomik redüksiyon elde edilemeyen hastaların tamamında artroz görülmüş olup ortalama AOFAS, Maryland ve VAS skorları sırasıyla 67,6, 66, 4 ve 3,8 olup hastaların tamamında artroz gelişmiştir. Anatomik redüksiyon yapılan hastaların ortalama AOFAS, Maryland ve VAS skorları sırasıyla 85,9, 85,2 ve 2,1 olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Sonuçlarımız literatür ile uyumlu olarak bulunmuştur.

Saf ligamentöz ve kırıklı-çıkık paternindeki stabil olmayan Lisfrank yaralanmaları cerrahi tedavi açısından hala tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Cerrahi tedavinin gerektiği açık olmakla beraber sonuçların daha iyi olması için en önemli unsurun anatomik redüksiyonun yapılması ve bunun nasıl yapılacağı hala tartışmalıdır(41). Abbasian ve ark. yaptığı 58 hastadan oluşan retrospektif bir çalışmada saf ligamentöz yaralanması ve kırıklı-çıkığı olan iki eşit sayıda grup yaş, cinsiyet ve takip süresi açısından benzer özelliklerdeydi. Her iki grubun fonksiyonel skorları ve komplikasyon görülme oranları birbirine benzer olarak bulundu(92). Stavrakakis ve ark. tarafından yapılan 4 çalışmanın derlendiği bir meta-analiz çalışmasında kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon yapılan 150 hastanın sonuçlarını incelediğinde ortalama AOFAS skorları saf bağ yaralanmasında 86,43 kırıklı-çıkığı olan hastalarda 87,36 olmuştur. Komplikasyon olarak hastalardan sadece 1'inde yüzeysel peroneal araz ve 1 hastada redüksiyon kaybı görülmüştür. Sonuçlar her iki

grupta istatistiksel olarak benzer olmuştur(93).Kuo ve ark. yaptığı 48 hastalık retrospektif bir çalışmada hastaların 15'i saf ligamentöz yaralanma 33'ü kırıklı-çıkık yaralanmasıydı; AOFAS ortalamaları sırasıyla 78,8 ve 80,8'di ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi(63).Henning ve ark. yaptığı saf ligamentöz yaralanması olan 40 hastanın katıldığı randomize prospektif çalışmada PA ve ARİF yapılan hastaların arasında fonksiyonel sonuç, hasta memnuniyeti ve klinik bulgular açısından anlamlı fark saptanamadı(94). Bizim çalışmamızda saf ligamentöz yaralanması olan hastaların ortalama AOFAS skoru 79 kırıklı-çıkığı olan hastaların ortalama AOFAS skoru 86,4'tür ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.30$). Saf ligamentöz yaralanması olan hastalarımızın % 40'ında kırıklı çıkığı olanların % 37,9'unda artroz gelişmiştir aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.89$). Çalışmamızda her iki yaralanma paterninde benzer sonuçlar bulunmuştur. Bize göre saf ligamentöz yaralanmaların tedavisinin prognozunda cerrahi yöntemden daha etkili olan redüksiyonun anatomik olması ve sürdürülebilmesidir.

Lisfrank yaralanmasının tedavisinde tespit materyali olarak Kirschner teli kullanan bazı çalışmalarda AOFAS fonksiyonel skorlamasında 71 ile 82 puan arasında sonuçlar bulunmuştur bu skorlar vida ile tespit yapılan birçok çalışmanın sonucu ile benzer olarak bulunmuştur(51). Kirschner teli ile tespitin avantajları arasında yerleştirilmesi için çok fazla tecrübe gerektirmemesi ve çıkarılması için ikincil bir ameliyata gerek duyulmaması sayılabilir. Dezavantajları arasında esnek bir fiksasyon sağlaması, redüksiyon kaybı ve pin dibi enfeksiyonu sayılabilir. Transartiküler vida fiksasyonunun dezavantajları arasında vidaların çıkarılmasının gerekebileceği, ilgili eklemlerde eklem hasarı ve vida kırılma potansiyeli yer alır(36,62,80). Transartiküler vidalara alternatif olarak dorsal plaklar kullanılabilir ama perkütan olarak yerleştirilemedikleri için hemen her zaman açık prosedür uygulanması gerekmektedir(54). Schepers ve ark. yaptığı 28 hastanın olduğu çalışmada 16 hastada tespit sadece K telleriyle, 12 hasta vida ve K telleri ile yapılmıştır. 6 hastada ikincil yer değiştirme neydana gelmiştir; bu hastaların tümü sadece K teli ile tespit yapılan hastalardır(51). Lee ve ark. yaptığı kadavra modeli üzerinde biyomekanik çalışmada vida ile tespitin K teli ile tespite göre daha stabil ve rijit bir tespit sağlayacağını ortaya koymuşlardır. K teli ile tespitinin sadece daha hareketli olan lateral kolonda

kullanılmasının daha iyi olacağını belirtmişlerdir(5). Çalışmamızda kapalı redüksiyon perkütan fikasyon yapılan hastalar tespit materyali olarak vida ve K teli alt grupları olarak kendi arasında değerlendirilmiştir. Vida ile tespit yapılan hastaların ortalama AOFAS skoru 86,4 K teli ile tespit yapılanların ortalama AOFAS skorları 81,9 olarak bulunmuş olup vida ile tespit yapılanların ortalama AOFAS skorları daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,29$). Bize göre de vida ile tespit daha rijittir ama vida ile fiksasyonun her zaman daha iyi olacağı garanti değildir. Vida ile yapılan tespitte tedaviyi uygulayan cerrahın becerileri de önemlidir çünkü transartiküler vidalamada eklem kıkırdağına hasar verilir ve vida ile ilgili diğer sorunlar da gelişebilir bu yüzden vida ile tespit yaparken tek seferde redüksiyondan emin olunduktan sonra tespitin yapılması daha iyi sonuçlar oluşturur. Çalışmamızda K teli ile tespit yapılan hiçbir hastada redüksiyon kaybı yaşanmadı sadece 1 hastada pin dibi enfeksiyonu görüldü K telleri çıkarıldığında enfeksiyon olmadığı saptandı. Çalışmamızın literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak redüksiyon kaybı olmamasını 6-8 hafta arasında K tellerini çıkarmamız sonrasında parsiyel yük vermeye başlamamız ve 12.haftadan sonra tam yük verdirerek rijit bir postop mobilizasyon yönetiminden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Lisfrank yaralanmasının komplikasyonları arasında en sık görülen komplikasyon osteoartrit fakat radyografide dejeneratif değişiklik gösteren tüm hastalar semptomatik değildir. Diğer komplikasyonlar arasında vidanın çıkarılmasının gerektiği veya kırıldığı durumlar %16, bitişik eklemlerin spontan artrodezi %7,7, yara yeri ve yumuşak doku komplikasyonları %3,6, fiksasyon materyali enfeksiyonu %1,5, kompleks bölgesel ağrı sendromu %1 ve derin ven trombozu %0,6 civarında görülebilecek komplikasyonlardır(68,78).

Lau ve ark. tarafından yapılan 50 hastalık serisinde hiçbir hastada derin enfeksiyon görülmedi. 6 hastada oral antibiyotiklerle tedavi edilen yüzeysel yara enfeksiyonu saptandı ve bunlardan 5 tanesi açık redüksiyonla tedavi edilen hastalardı. Hiçbir hastada enfeksiyon yüzünden implant çıkarma gerekmedi, 1 hastada vida kırılması ve 1 hastada da redüksiyon kaybı yaşandı. Hiçbir hastaya primer veya sekonder artrodez yapılmadı(76). Buda ve ark. yaptığı bir çalışmada AR-İF yapılan 163 hastanın 11 inde artrit 1 hastada kaynamama, 33 hastanın implantı çıkarıldı, 3 hasta

derin enfeksiyon , 3 hastada yüzeysel enfeksiyon ve 15 hastada gecikmiş yara iyileşmesi görülmüştür(95).

Dubois-Ferrière ve ark. 61 hasta ile yaptığı çalışmada hastaların %72'sinde radyolojik osteoartrit gözlemlendi ancak hastaların sadece 4'ünde yeniden müdahale gerekti. Bu çalışma radyografik artrit gelişiminin tek başına sekonder artrodez gerektirmeyeceğini semptomlarla beraber değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur(89). Bizim çalışmamızda da radyolojik osteoartrit gelişen hastaların ağrısızlığı VAS skorları ile değerlendirildiğinde artroz gelişmeyen hastaların VAS skorlarına benzer olarak bulundu ($p=0,065$) ve hiçbir hastamıza ikincil cerrahi müdahalede de bulunmadık.

Kuo ve ark. yaptığı 48 hastanın olduğu çalışmada 12 hastada artroz, 12 hastada vida kırılması, 1 hastada derin ven trombozu ve 1 hastada kompartman sendromu görüldü(63). Bizim çalışmamızda 17 hastada artroz, 2 hastada yüzeysel enfeksiyon, 2 hastada kompartman sendromu, 2 hastada kompleks bölgesel ağrı sendromu, 1 hastada pin dibi enfeksiyonu, 2 hastada vida kırılması ve vida fiksasyonu yaptığımız 26 hastanın 11' inde vidalar rahatsızlık oluşturduğu için çıkarıldı. En sık görülen komplikasyon literatüre benzer olarak artrozdu. Açık redüksiyon ve kapalı redüksiyon yapılan hastalarda komplikasyon görülme oranı benzer olup ($p=0,80$) komplikasyon görülen hastaların fonksiyonel sonuçları komplikasyon gelişmeyen hastaların sonuçlarına benzer olarak bulundu ($p=0,11$).

Bu çalışmanın zayıflıkları retrospektif bir çalışma olması, hasta sayısının az olması, cerrahi tedaviyi uygulayan cerrahın birden fazla olması ve postop redüksiyonu kontrol etmede BT kullanılmamasıdır. Daha sağlıklı sonuçlara ulaşabilmek için homojen olarak dağılmış daha büyük gruplarla randomize prospektif çalışmalara gerek vardır.

6. SONUÇLAR

- 1- Lisfrank yaralanmaları en sık genç erkek nüfusta görülmektedir.
- 2- Lisfrank yaralanmalarında en sık görülen komplikasyon osteoartritir.
- 3- Lisfrank yaralanmasının tedavisinde tespit materyalinden daha çok redüksiyonun kalitesi önemlidir.
- 4- Lisfrank yaralanmalarında öncelikle kapalı redüksiyon denenmeli redüksiyon başarısız olursa açık yöntemle geçilmelidir.
- 5- Düşük enerjili yaralanma ve bazı seçilmiş vakalarda kapalı redüksiyon perkütan fiksasyon etkili bir tedavidir.
- 6- Saf ligamentöz yaralanmalarda sonuçların prognozunda uygulanan cerrahi yöntem değil redüksiyonun kalitesi ve sürdürülebilmesi önemlidir.
- 7- Lisfrank yaralanmalarının tedavisinde başarı oranı anatomik redüksiyonla doğrudan ilişkilidir.
- 8- Yüksek enerjili travmalarda ek yaralanmaları atlamamak için dikkatli bir fizik muayene gereklidir.
- 9- Orta dönem takip ettiğimiz hastalarımıza uyguladığımız cerrahi yöntem ve fiksasyon tiplerine bakıldığında hastalarımızın büyük çoğunluğunda iyi sonuçlar alınmıştır.

KAYNAKLAR

1. Clare MP. Lisfranc injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 01 Mart 2017;10(1):81-5.
2. Mulcahy H. Lisfranc Injury. *Radiol Clin North Am*. Kasım 2018;56(6):859-76.
3. Chen J, Sagoo N, Panchbhavi VK. The Lisfranc Injury: A Literature Review of Anatomy, Etiology, Evaluation, and Management. *Foot Ankle Spec*. Ekim 2021;14(5):458-67.
4. Kalia V, Fishman EK, Carrino JA, Fayad LM. Epidemiology, imaging, and treatment of Lisfranc fracture-dislocations revisited. *Skeletal Radiol*. 01 Şubat 2012;41(2):129-36.
5. Lee CA, Birkedal JP, Dickerson EA, Vieta PA, Webb LX, Teasdall RD. Stabilization of Lisfranc Joint Injuries: A Biomechanical Study. *Foot Ankle Int*. 01 Mayıs 2004;25(5):365-70.
6. Wagner E, Ortiz C, Villalón IE, Keller A, Wagner P. Early Weight-Bearing After Percutaneous Reduction and Screw Fixation for Low-Energy Lisfranc Injury. *Foot Ankle Int*. 01 Temmuz 2013;34(7):978-83.
7. DeOrio M, Erickson M, Usulli FG, Easley M. Lisfranc Injuries in Sport. *Foot Ankle Clin*. Haziran 2009;14(2):169-86.
8. Main BJ, Jowett RL. INJURIES OF THE MIDTARSAL JOINT. *J Bone Joint Surg Br*. 01 Şubat 1975;57-B(1):89-97.
9. Benirschke SK, Meinberg E, Anderson SA, Jones CB, Cole PA. Fractures and Dislocations of the Midfoot: Lisfranc and Chopart Injuries. *JBJS*. 18 Temmuz 2012;94(14):1325.
10. Mahmoud S, Hamad F, Riaz M, Ahmed G, Al Ateeq M, Ibrahim T. Reliability of the Lisfranc injury radiological classification (Myerson-modified Hardcastle classification system). *Int Orthop*. 01 Kasım 2015;39(11):2215-8.
11. Denton JR. A complex Lisfranc fracture-dislocation. *J Trauma*. Haziran 1980;20(6):526-9.
12. Green DP, Bucholz RW. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Lippincott; 1991. 968 s.
13. Nwawka OK, Hayashi D, Diaz LE, Goud AR, Arndt WF, Roemer FW, vd. Sesamoids and accessory ossicles of the foot: anatomical variability and related pathology. *Insights Imaging*. 05 Eylül 2013;4(5):581-93.
14. Komenda GA, Myerson MS, Biddinger KR. Results of arthrodesis of the tarsometatarsal joints after traumatic injury. *J Bone Joint Surg Am*. Kasım 1996;78(11):1665-76.
15. Eceviz E, Çevik B, Çolak İ, Çeçen G. İhmal edilmiş kombine Lisfranc ve Chopart eklemleri kırıklı çıkığı: Olgu sunumu. 2017.
16. De Palma L, Santucci A, Sabetta SP, Rapali S. Anatomy of the Lisfranc Joint Complex. *Foot Ankle Int*. Haziran 1997;18(6):356-64.

17. Llopis E, Carrascoso J, Iriarte I, Serrano M de P, Cerezal L. Lisfranc Injury Imaging and Surgical Management. *Semin Musculoskelet Radiol*. Nisan 2016;20(2):139-53.
18. Kehr P, Michael Schuenke, Erik Schulte, Udo Schumacher, Laurence M. Ross, Edward D. Lamperti: THIEME atlas of anatomy image collection general anatomy and musculoskeletal system. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 01 Nisan 2010;20(3):279-279.
19. Desmond EA, Chou LB. Current Concepts Review: Lisfranc Injuries. *Foot Ankle Int*. 01 Ağustos 2006;27(8):653-60.
20. Coetzee JC. Making Sense of Lisfranc Injuries. *Foot Ankle Clin*. Aralık 2008;13(4):695-704.
21. Castro M, Melão L, Canella C, Weber M, Negrão P, Trudell D, vd. Lisfranc Joint Ligamentous Complex: MRI With Anatomic Correlation in Cadavers. *Am J Roentgenol*. Aralık 2010;195(6):W447-55.
22. Kadel N, Boenisch M, Teitz C, Trepman E. Stability of Lisfranc Joints in Ballet Pointe Position. *Foot Ankle Int*. Mayıs 2005;26(5):394-400.
23. Castro M, Melão L, Canella C, Weber M, Negrão P, Trudell D, vd. Lisfranc Joint Ligamentous Complex: MRI With Anatomic Correlation in Cadavers. *Am J Roentgenol*. Aralık 2010;195(6):W447-55.
24. Tafur M, Rosenberg ZS, Bencardino JT. MR Imaging of the Midfoot Including Chopart and Lisfranc Joint Complexes. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. Şubat 2017;25(1):95-125.
25. Tonogai I, Tsuruo Y, Sairyo K. Implications of Dorsalis Pedis Artery Anatomical Variants for Dorsal Midfoot Surgery. *Foot Ankle Int*. 01 Temmuz 2022;43(7):942-7.
26. Ashworth MJ, Davies MB, Williamson DM. Irreducible Lisfranc's injury: The 'toe up' sign. *Injury*. 01 Mayıs 1997;28(4):321-2.
27. Hatem SF. Imaging of Lisfranc Injury and Midfoot Sprain. *Radiol Clin North Am*. 01 Kasım 2008;46(6):1045-60.
28. Li B, Zhao W, Liu L, Huang F, Wang G, Fang Y, vd. Efficacy of open reduction and internal fixation with a miniplate and hollow screw in the treatment of Lisfranc injury. *Chin J Traumatol*. 05 Mayıs 2015;156.
29. Siddiqui NA, Galizia MS, Almusa E, Omar IM. Evaluation of the Tarsometatarsal Joint Using Conventional Radiography, CT, and MR Imaging. *RadioGraphics*. Mart 2014;34(2):514-31.
30. Gupta RT, Wadhwa RP, Learch TJ, Herwick SM. Lisfranc Injury: Imaging Findings for this Important but Often-Missed Diagnosis. *Curr Probl Diagn Radiol*. 01 Mayıs 2008;37(3):115-26.
31. Patel MS, Mutawakkil MY, Kadakia AR. Low-Energy Lisfranc Injuries. *Clin Sports Med*. Ekim 2020;39(4):773-91.
32. Faciszewski T, Burks RT, Manaster BJ. Subtle injuries of the Lisfranc joint. *JBJS*. Aralık 1990;72(10):1519.

33. Rodgers MM. Dynamic Biomechanics of the Normal Foot and Ankle During Walking and Running. *Phys Ther.* 01 Aralık 1988;68(12):1822-30.
34. Thomas JL, Kopiec A, Mark K, Chandler LM. Radiographic Value of the Lisfranc Diastasis in a Standardized Population. *Foot Ankle Spec.* 01 Aralık 2020;13(6):494-501.
35. Chan CW, Rudins A. Foot Biomechanics During Walking and Running. *Mayo Clin Proc.* 01 Mayıs 1994;69(5):448-61.
36. Alberta FG, Aronow MS, Barrero M, Diaz-Doran V, Sullivan RJ, Adams DJ. Ligamentous Lisfranc Joint Injuries: A Biomechanical Comparison of Dorsal Plate and Transarticular Screw Fixation. *Foot Ankle Int.* Haziran 2005;26(6):462-73.
37. Rodgers MM. Dynamic Foot Biomechanics. *J Orthop Sports Phys Ther.* Haziran 1995;21(6):306-16.
38. Hardcastle PH, Reschauer R, Kutscha-Lissberg E, Schoffmann W. Injuries to the tarsometatarsal joint. Incidence, classification and treatment. *J Bone Joint Surg Br.* 01 Haziran 1982;64-B(3):349-56.
39. Curtis MJ, Myerson M, Szura B. Tarsometatarsal joint injuries in the athlete. *Am J Sports Med.* Temmuz 1993;21(4):497-502.
40. Morris KL, Giacomelli JA, Granoff DP. Medial column instability in the Lisfranc's fracture dislocation injury. *J Foot Surg.* 1991;30(5):513-23.
41. Grewal US, Onubogu K, Southgate C, Dhinsa BS. Lisfranc injury: A review and simplified treatment algorithm. *The Foot.* 01 Aralık 2020;45:101719.
42. Shapiro MS, Wascher DC, Finerman GAM. Rupture of Lisfranc's Ligament in Athletes*. *Am J Sports Med.* Eylül 1994;22(5):687-91.
43. Ross G, Cronin R, Hauzenblas J, Juliano P. Plantar Ecchymosis Sign: A Clinical Aid to Diagnosis of Occult Lisfranc Tarsometatarsal Injuries. *J Orthop Trauma.* 1996;10(2):119-22.
44. Coss LHS, USNR M, Manos LRE, USNR M, Buoncristiani LA, USNR M, vd. Abduction Stress and AP Weightbearing Radiography of Purely Ligamentous Injury in the Tarsometatarsal Joint. *Foot Ankle Int.* 01 Ağustos 1998;19(8):537-41.
45. Ouzounian TJ, Shereff MJ. In Vitro Determination of Midfoot Motion. *Foot Ankle.* 01 Aralık 1989;10(3):140-6.
46. Haapamaki VV, Kiuru MJ, Koskinen SK. Ankle and Foot Injuries: Analysis of MDCT Findings. *Am J Roentgenol.* Eylül 2004;183(3):615-22.
47. Raikin SM, Elias I, Dheer S, Besser MP, Morrison WB, Zoga AC. Prediction of midfoot instability in the subtle Lisfranc injury: Comparison of magnetic resonance imaging with intraoperative findings. *J Bone Jt Surg.* 2009;91(4):892-9.
48. Aronow MS. Treatment of the Missed Lisfranc Injury. *Foot Ankle Clin.* 01 Mart 2006;11(1):127-42.

49. Meyers MC, Sterling JC. Lisfranc injury: Prevalence and maintaining a high index of suspicion for optimal evaluation. *Phys Sportsmed.* 02 Kasım 2022;50(6):507-14.
50. Myerson MS, Fisher RT, Burgess AR, Kenzora JE. Fracture Dislocations of the Tarsometatarsal Joints: End Results Correlated with Pathology and Treatment. *Foot Ankle.* 01 Nisan 1986;6(5):225-42.
51. Schepers T, Oprel PP, Van Lieshout EMM. Influence of Approach and Implant on Reduction Accuracy and Stability in Lisfranc Fracture-Dislocation at the Tarsometatarsal Joint. *Foot Ankle Int.* 01 Mayıs 2013;34(5):705-10.
52. Pearsall C, Arciero E, Gupta P, Bäcker H, Tantigate D, Trofa DP, vd. Defining Operative Indications in Lisfranc Injuries: A Systematic Review. *Foot Ankle Spec.* 06 Haziran 2023;19386400231175376.
53. Nunley JA, Vertullo CJ. Classification, Investigation, and Management of Midfoot Sprains: Lisfranc Injuries in the Athlete. *Am J Sports Med.* Kasım 2002;30(6):871-8.
54. Desmond EA, Chou LB. Current concepts review: Lisfranc injuries. *Foot Ankle Int.* Ağustos 2006;27(8):653-60.
55. Lattermann C, Goldstein JL, Wukich DK, Lee S, Bach BRJ. Practical Management of Lisfranc Injuries in Athletes. *Clin J Sport Med.* Temmuz 2007;17(4):311.
56. Lau S, Howells N, Millar M, De Villiers D, Joseph S, Oppy A. Plates, Screws, or Combination? Radiologic Outcomes After Lisfranc Fracture Dislocation. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2016;55(4):799-802.
57. Herscovici D, Scaduto JM. Acute management of high-energy lisfranc injuries: A simple approach. *Injury.* 01 Şubat 2018;49(2):420-4.
58. Moracia-Ochagavía I, Rodríguez-Merchán EC. Lisfranc fracture-dislocations: current management. *EFORT Open Rev.* 02 Temmuz 2019;4(7):430-44.
59. Moracia-Ochagavía I, Rodríguez-Merchán EC. Lisfranc fracture-dislocations: current management. *EFORT Open Rev.* 02 Temmuz 2019;4(7):430-44.
60. Puna RA, Tomlinson MPW. The Role of Percutaneous Reduction and Fixation of Lisfranc Injuries. *Foot Ankle Clin.* 01 Mart 2017;22(1):15-34.
61. Vosbikian M, O'Neil JT, Piper C, Huang R, Raikin SM. Outcomes After Percutaneous Reduction and Fixation of Low-Energy Lisfranc Injuries. *Foot Ankle Int.* 01 Temmuz 2017;38(7):710-5.
62. Mulier T, Reynders P, Dereymaeker G, Broos P. Severe Lisfrancs Injuries: Primary Arthrodesis or ORIF? *Foot Ankle Int.* Ekim 2002;23(10):902-5.
63. Kuo RS, Tejwani NC, Digiovanni CW, Holt SK, Benirschke SK, Hansen ST, vd. Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *J Bone Joint Surg Am.* Kasım 2000;82(11):1609-18.
64. Panagakos P, Patel K, Gonzalez CN. Lisfranc Arthrodesis. *Clin Podiatr Med Surg.* Ocak 2012;29(1):51-66.

65. Lenczner EM, Waddell JP, Graham JD. TARSAL-METATARSAL (LISFRANC) DISLOCATION. *J Trauma Acute Care Surg.* Aralık 1974;14(12):1012.
66. Sönmez MM, Erinç S, Cam N, Özdemir MH. Comparison of two surgical techniques for Lisfranc injuries; closed reduction and fixation versus primary partial arthrodesis. *Turk J Trauma Emerg Surg.* 01 Mart 2023;29(3):389-94.
67. Williams S, Chen S, Todd NW. Compartment Syndrome in the Foot and Leg. *Clin Podiatr Med Surg.* Ocak 2023;40(1):1-21.
68. Mascio A, Greco T, Maccauro G, Perisano C. Lisfranc complex injuries management and treatment: current knowledge. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol.* 15 Haziran 2022;14(3):161-70.
69. Walley KC, Semaan DJ, Shah R, Robbins C, Walton DM, Holmes JR, vd. Long-term Follow-up of Lisfranc Injuries Treated With Open Reduction Internal Fixation Patient-Reported Outcomes. *Foot Ankle Orthop.* 27 Eylül 2021;6(3):24730114211039496.
70. Swords M, Manoli A, Manoli A. Salvage of Failed Lisfranc/Midfoot Injuries. *Foot Ankle Clin.* Haziran 2022;27(2):287-301.
71. Gu W, Zhang R, Liu W, Shi Z, Mei G, Xue J, vd. Management of Lisfranc injury with anterolateral calcaneal compression fracture. *Chin Med J (Engl).* 20 Mart 2022;135(6):727-9.
72. Meyerkort DJ, Gurel R, Maor D, Calder JDF. Deep Peroneal Nerve Injury Following Hardware Removal for Lisfranc Joint Injury. *Foot Ankle Int.* 01 Mart 2020;41(3):320-3.
73. Clare MP. Lisfranc injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 10 Şubat 2017;10(1):81-5.
74. Zwipp H, Rammelt S, Holch M, Dahlen C. Die Lisfranc-Arthrodesse nach Fehlheilung. *Unfallchirurg.* 01 Kasım 1999;102(12):918-23.
75. Pourmorteza M, Vosoughi AR. Lisfranc fleck sign: characteristics and clinical outcomes following fixation using a percutaneous position Lisfranc screw. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 01 Şubat 2022;48(1):471-9.
76. Lau S, Guest C, Hall M, Tacey M, Joseph S, Oppy A. Functional Outcomes Post Lisfranc Injury—Transarticular Screws, Dorsal Bridge Plating or Combination Treatment? *J Orthop Trauma.* Ağustos 2017;31(8):447.
77. Rammelt S, Schneiders W, Schikore H, Holch M, Heineck J, Zwipp H. Primary open reduction and fixation compared with delayed corrective arthrodesis in the treatment of tarsometatarsal (Lisfranc) fracture dislocation. *J Bone Joint Surg Br.* 01 Kasım 2008;90-B(11):1499-506.
78. Thompson MC, Mormino MA. Injury to the Tarsometatarsal Joint Complex: *J Am Acad Orthop Surg.* Temmuz 2003;11(4):260-7.
79. Rajapakse B, Edwards A, Hong T. A single surgeon's experience of treatment of Lisfranc joint injuries. *Injury.* Eylül 2006;37(9):914-21.

80. Richter M, Wippermann B, Krettek C, Schratt HE, Hufner T, Thermann H. Fractures and Fracture Dislocations of the Midfoot: Occurrence, Causes and Long-term Results. *Foot Ankle Int.* Mayıs 2001;22(5):392-8.
81. Mulier T, De Haan J, Vriesendorp P, Reynders P. The Treatment of Lisfranc Injuries: Review of Current Literature. *Eur J Trauma Emerg Surg.* Haziran 2010;36(3):206-16.
82. Nithyananth M, Boopalan PRJVC, Titus VTK, Sundararaj GD, Lee VN. Long-Term Outcome of High-Energy Open Lisfranc Injuries: A Retrospective Study. *J Trauma Acute Care Surg.* Mart 2011;70(3):710.
83. Arntz CT, Veith RG, Hansen ST. Fractures and fracture-dislocations of the tarsometatarsal joint.: *J Bone Jt Surg.* Şubat 1988;70(2):173-81.
84. Tomlinson M, Puna R. Percutaneous reduction and fixation of subtle Lisfranc injuries. *Fuß Sprunggelenk.* 01 Eylül 2018;16(3):160-75.
85. Sheibani-Rad S, Coetzee JC, Giveans MR, DiGiovanni C. Arthrodesis versus ORIF for Lisfranc fractures. *Orthopedics.* Haziran 2012;35(6):e868-873.
86. Perugia D, Basile A, Battaglia A, Stopponi M, De Simeonibus AUM. Fracture dislocations of Lisfranc's joint treated with closed reduction and percutaneous fixation. *Int Orthop.* 2003;27(1):30-5.
87. Kadakia AR, Myerson MS. Percutaneous Reduction and Internal Fixation of the Lisfranc Fracture-Dislocation. *Springer.* 22 Haziran 2009;371-6.
88. Firat A, Öçgüder A, TeciMel O, Altunlu K, Işık Ç, Aytekin MN, vd. Lisfrank Kırıklı Çıkıklarında Anatomik Redüksiyon ve Tespit Sonuçlarımız. 19 Nisan 2013;(2013, 13(2)):62-5.
89. Dubois-Ferrière V, Lübbecke A, Chowdhary A, Stern R, Dominguez D, Assal M. Clinical Outcomes and Development of Symptomatic Osteoarthritis 2 to 24 Years After Surgical Treatment of Tarsometatarsal Joint Complex Injuries. *JBJS.* 04 Mayıs 2016;98(9):713.
90. Korres DS, Psicharis IP, Gandaifis N, Papadopoulos EC, Zoubos AB, Nikolopoulos K. Outcome after anatomic reduction and transfixation with Kirschner wires of Lisfranc joint injuries. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 01 Haziran 2003;13(2):85-90.
91. Dudko S, Kusz D, Pierzcha A. Lisfranc injury—fixation with Kirschner wires. *Foot Ankle Surg.* 01 Ocak 2004;10(1):5-8.
92. Abbasian MR, Paradies F, Weber M, Krause F. Temporary Internal Fixation for Ligamentous and Osseous Lisfranc Injuries: Outcome and Technical Tip. *Foot Ankle Int.* 01 Ağustos 2015;36(8):976-83.
93. Stavrakakis IM, Magarakis GE, Christoforakis Z. Percutaneous fixation of Lisfranc joint injuries: A systematic review of the literature. *Acta Orthop Traumatol Turc.* Kasım 2019;53(6):457-62.
94. Henning JA, Jones CB, Sietsema DL, Bohay DR, Anderson JG. Open Reduction Internal Fixation versus Primary Arthrodesis for Lisfranc Injuries: A Prospective Randomized Study. *Foot Ankle Int.* 01 Ekim 2009;30(10):913-22.

95. Buda M, Kink S, Stavenuiter R, Hagemeijer CN, Chien B, Hosseini A, vd. Reoperation Rate Differences Between Open Reduction Internal Fixation and Primary Arthrodesis of Lisfranc Injuries. Foot Ankle Int. 01 Eylül 2018;39(9):1089-96.

