



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**Canlı vericili karaciğer nakli öncesi radyolojik değerlendirme:
Median Arkuat Ligaman basısının transplantasyon
sonrası komplikasyonlara etkisi**

Dr. Sakhavat ALAKBARLI

**RADYOLOJİ ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ayşegül KAHRAMAN**

**MALATYA
2023**



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**Canlı vericili karaciğer nakli öncesi radyolojik değerlendirme:
Median Arkuat Ligaman basısının transplantasyon
sonrası komplikasyonlara etkisi**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Sakhavat ALAKBARLI

ORCID ID: 0009-0001-1634-2334

RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Ayşegül KAHRAMAN

ORCID ID: 0000/0002-2147-1181

**MALATYA
2023**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	iii
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
SUMMARY.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLO DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Girişi	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Hipotezleri.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi ve Motivasyonu	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Diyaframın Embriyolojisi (1, 2)	4
2.2. Diyaframın Anatomisi (3, 5, 6)	5
2.3. Çölyak Arterin Histolojisi (8).....	8
2.4. Çölyak Arter Embriyolojisi	9
2.5. Çölyak Arter Anatomisi.....	11
2.6. MAL basısı ve MALS	14
2.7. Karaciğer Nakli.....	15
2.8. Karaciğer Nakli Endikasyonları	16

2.8.1. HCV (Hepatit C Enfeksiyonu)	17
2.8.2 HBV (Hepatit B Enfeksiyonu)	17
2.8.3. Alkole Bağlı Karaciğer Hastalığı	17
2.8.4. Kriptojenik siroz	18
2.8.5. Kolestaza Bağlı Karaciğer Hastalıkları	18
2.8.6. Maligniteler	18
2.8.7. Fulminan Yetmezlik	19
2.8.8. Metabolik Hastalıklar	19
2.8.9. Pediatrik Endikasyonlar.....	19
2.8.10. Tekrar Transplantasyon	19
2.9. Kontrendikasyonlar	20
2.9.1. Kardiyopulmoner Hastalık	20
2.9.2. Aktif Alkol Kullanımı ve Madde Bağımlılığı	20
2.9.3. Psikososyal Destek.....	21
2.9.4. Yaş	21
2.9.5. Obezite	21
2.9.6. Human Immunodeficiency Virus (HIV) Enfeksiyonu	21
2.9.7. Diğer Enfeksiyonlar	21
2.9.8. Diğer.....	22
2.10. Karaciğer Transplantasyonunun Komplikasyonları	22
2.10.1. Vasküler Komplikasyonlar.....	22
2.10.2. Hepatik Arter Komplikasyonları.....	22
2.10.3. Portal Ven Komplikasyonları.....	23
2.10.4. Hepatik Ven ve İnferior Vena Kava Komplikasyonları.....	23
2.10.5. Safra Yolu Komplikasyonları	24
2.10.6. Diğer Komplikasyonlar.....	25
2.11. CVKN.....	26
3. MATERYAL ve METOD.....	27
3.1. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve zaman.....	27
3.2. Hasta Grubu ve Kontrol Grubu	27

3.3. Verilerin Toplanması ve değeriendirilmesi	28
3.4. Çalışmanın Etik İlkeleri.....	29
4. Bulgular	30
6. Tartışma	55
7. Sonuç ve Öneriler	58
8. Kaynaklar:	59
9. Ekler	67
EK 1 Etik Kurul Onayı.....	67



TEŞEKKÜR

Çalışma ve bilimsel düşünme yeteneğini örnek aldığım, her an desteklerini hissettiğim kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Ayşegül KAHRAMAN’a,

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı’nda geçirdiğim uzmanlık eğitimi sürecimde deneyimlerini benimle paylaşarak, eğitimime emek sağlayan sayın Anabilim Dalı Başkanım Prof. Dr. Veysel BURULDAY’a, anabilim dalında bulunan öğretim üyeleri Prof. Dr. Ahmet SİĞIRCI, Prof. Dr. Ramazan KUTLU, Prof. Dr. Leyla KARACA, Prof. Dr. Zeynep ÖZDEMİR, Doç. Dr. İsmail Okan YILDIRIM ve Doç. Dr. Mehmet Fatih ERBAY, Dr. Öğr. Üyesi Sevgi Demiröz TAŞOLAR’a

İnönü Radyoloji Anabilim Dalında beraber çalışmaktan gurur duyduğum asistan hekim arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca bana desteğini ve yardımlarını esirgemeyen canım kardeşim Sekine ALEKBERLİ’ye,

Tezimin her aşamasında desteklerini esirgemeyen eşim Fidan GASIMZADE’ye,

Bugünlere gelirken hayatın her anında attığım tüm adımlarda yanımda olan, bana emek vermenin ve çalışkanlığın değerini öğretten canım annem Firuze ABİLOVA ve babam Adalet ALEKBERLİ’ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Sekavet ALEKBERLİ

ÖZET

Canlı vericili karaciğer nakli öncesi radyolojik değerlendirme:

Median Arkuat Ligaman basısının transplantasyon sonrası

komplikasyonlara etkisi

Amaç: Çalışmada median arkuat ligaman (MAL) basısı bulunan canlı donörlerin alıcılarında bu sendromun ameliyat sonrası komplikasyonlara etkisinin araştırılması ve doğru donör seçimine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot: 1 Ocak 2020 ile 30 Haziran 2022 arasında dinamik abdomen bilgisayarlı tomografileri (BT) çekilen 2745 donör adayını retrospektif olarak tarandı. Belirtilen tarih aralığındaki tüm hastaların BT'leri tüm planlardan (axial, sagittal ve koronal) değerlendirilerek median arkuat ligaman basısı olup olmadıkları teyit edildi. Hem MAL basısı bulunan ve ameliyat olunan donör adaylarının, hem de MAL basısı bulunmayan ve ameliyat olunan kontrol grubu donör adaylarının alıcılarında gelişen komplikasyon oranları tespit edildi ve karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 2745 donör adayından, 156'sında (%5,7) MAL basısı bulgularına rastlanırken 2589'unda (%94,3) MAL basısı bulgularına rastlanmamıştır. 2745 donör adayından 575 donör operasyona alınmıştır. 575 donörün %7 (39)'sinde (hasta grubu) MALS tanısına rastlanırken, %93(536)'ünde (kontrol grubu) rastlanmamıştır. Opere olan 575 donörün MALS tanılı olanlarının %28 (11)'si kadın, %72 (28)'i erkek iken MALS tanısı konulmayan donörlerin %38 (204)'i kadın, %62 (332)'inin erkek olduğu görülmüştür. Çalışmada operasyon sonrası alıcılarda gelişen komplikasyon oranları incelenmiş, hasta ve kontrol grubu arasında genel olarak anlamlı farklılığın olmadığı anlaşılmıştır. Fakat komplikasyonlar ayrı ayrı ele alındığında MAL basısı bulunan donörlerin alıcılarında gelişen bilier komplikasyonların MAL basısı bulunmayan donörlerin alıcılarında gelişen bilier komplikasyonlardan daha fazla olduğu ortaya koyulmuştur.

Sonuç: Bu çalışma, Median Arkuat Ligaman basısı bulunan donörlerin alıcılarında nakil sonrası bu sendromun gelişen komplikasyonlar üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Bulgularımız, MAL basısı olan donörlerin alıcılarında artmış bilier komplikasyon oranını göstermekte olup donör seçiminde bu durumun göz önünde bulundurulması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Median Arkuat Ligaman Sendromu (MALS), donör, CVKN, komplikasyon.

SUMMARY

Preoperative radiological assessment of living donor liver transplantation: The impact of Median Arcuate Ligament compression on post-transplant complications in recipients

Objective: The study aims to investigate the effect of postoperative complications in recipients of live donors with median arcuate ligament compression syndrome and contribute to the accurate selection of donors.

Materials and Methods: Between January 1, 2020, and June 30, 2022, dynamic abdominal computed tomographies of 2745 donor candidates were retrospectively reviewed. Abdominal computed tomographies of all patients within the specified date range were evaluated in all planes (axial, sagittal, and coronal) to confirm the presence of median arcuate ligament compression. The complication rates in recipients of both donor candidates with MAL compression and those without MAL compression who underwent surgery were determined and compared.

Results: Among the 2745 donor candidates included in our study, median arcuate ligament (MAL) compression was found in 156 (5.7%), while no MAL compression findings were observed in 2589 (94.3%). Out of 2745 donor candidates, 575 donors underwent surgery. Among these donors, 7% (39) were diagnosed with MALS (patient group), while 93% (536) were not (control group). Among the 575 operated donors with MALS diagnosis, 28% (11) were female and 72% (28) were male, whereas among the donors without MALS diagnosis, 38% (204) were female and 62% (332) were male. Complication rates in recipients after surgery were examined in the study, and although there was no significant overall difference between the patient and control groups, when complications were considered separately, it was revealed that recipients of donors with MAL compression had a higher incidence of biliary complications compared to those without MAL compression.

Conclusion: This study evaluates the impact of Median Arcuate Ligament compression on post-transplant complications in recipients of donors. Our findings suggest that donors with MAL compression may have an increased risk of biliary complications in

recipients, emphasizing the need to be cautious when selecting donors with this syndrome.

Keywords: MALS, donor, LDLT, complication.



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MAL	: Median arkuat ligaman
MALS	: Median arkuat ligaman sendromu
CVKN	: Canlı Vericili Karaciğer Nakli
PBS	: Primer Bilier Skleroz
PSK	: Primer Sklerozan Kolanjit
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
HSK	: Hepatosellüler Karsinom
HCV	: Hepatit C Virüsü
HBV	: Hepatit B Virüsü
HIV	: İmmün Yetmezlik Virüsü
DSA	: Digital Subtrakte Anjiyografi
MRA	: Magnetik Rezonans Anjiyografi
BTA	: Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil No	Sayfa No
Şekil 1. Diyaframın Embriyolojisi (3, 4).....	5
Şekil 2. Diyaframın normal anatomisi (3).....	7
Şekil 3. a-hiyatus özofagus(sol krus lifleri katılmadan), b-hiyatus özofagus (sol krus lifleri katılmış), c-sol krus lifleri arasında Low kası, d-hiyatus özofagusun alt duvarını oluşturan transvers intertendinöz kas	8
Şekil 4. Çölyak arterin embriyolojisi (11)	11
Şekil 5. MAL basısı. a - BT rekonstrüksiyon ve 3 Boyutlu (3D) görüntüleri, b - Aynı hastanın sagittal görüntüsü lümeni daralmış çölyak arter ve poststenotik dilatasyon	28
Şekil 6. a - MAL basısı olan başka bir donörün 3 Boyutlu (3D) görüntüleri, b - Aynı hastanın sagittal görüntüleri: lümeni daralmış çölyak arter ve poststenotik dilatasyon	29



TABLO DİZİNİ

Tablo No

Sayfa No

Tablo 1. MALS olgusu insidansı	30
Tablo 2. MALS olgusu ve operasyon durumu	31
Tablo 3. MALS olgusu ve cinsiyet	33
Tablo 4. MALS olgusu ve alıcılarında mortalite	34
Tablo 5. MALS+ ve MALS- olan donörlerin operasyon durumu	36
Tablo 6. MALS olgusu ve genel komplikasyon oluşma durumu	39
Tablo 7. MALS olgusu ve bilier komplikasyonlar	41
Tablo 8. MALS olgusu ve venöz komplikasyonlar	44
Tablo 9. MALS olgusu ve hepatik arter komplikasyonları	46
Tablo 10. MALS olgusu ve parankim dışı komplikasyonlar	47
Tablo 11. MALS olgusu ve parankimle ilgili komplikasyonlar	49
Tablo 12. Alıcılarda gelişen komplikasyonlar	53
Tablo 13. MALS tespit edilen donörlerin alıcılarında gelişen komplikasyonlar	53

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Girişi

Karaciğer nakli, son dönem karaciğer hastalığı olan hastalar için yaşamsal bir tedavi seçeneği olarak bu gibi hastaların tedavisinde önemli yer tutmaktadır. Bununla birlikte, uygun karaciğer nakli için donör organ sıkıntısı, bekleyen hastaların uzun süreler boyunca beklemesine ve hatta hayatlarını kaybetmelerine neden olabilmektedir. Canlı vericili karaciğer nakli, bu soruna bir çözüm sunarak uygun donör bulunduğu alıcıların büyük bir kısmına umut olabilmektedir. Ancak, canlı vericili nakil sürecinde donör ve alıcı arasındaki uyum ve komplikasyonların değerlendirilmesi hayati önem taşımaktadır. Bu çalışma, canlı vericili karaciğer nakli öncesi radyolojik değerlendirme sürecindeki bir unsuru ele almayı amaçlamaktadır. Çalışmamız özellikle, donör adaylarında Median Arkuat Ligamanın (MAL) çölyak trunkusa basısının transplantasyon sonrası alıcılarında gelişecek komplikasyonlara etkisini incelemeyi hedeflemektedir. Çalışmamızda, MAL basısı olan donörlerin nakil sonrası alıcılarında gelişecek komplikasyonları, MAL basısı olmayan donörlerin alıcılarında gelişecek komplikasyonlarla farklılık gösterip göstermediği incelenecektir. Bunun yanı sıra, MAL basısının operasyon sonrası alıcılarda hayatta kalma oranı, üzerindeki etkileri de değerlendirilecektir. Bu araştırmanın önemi, canlı vericili karaciğer nakli öncesi radyolojik değerlendirme sürecinin iyileştirilmesine katkıda bulunmasıdır. MAL basısının transplantasyon sonrası komplikasyonlar üzerindeki etkilerinin anlaşılması, donör seçimi ve nakil planlaması süreçlerinde daha bilinçli kararlar alınmasına yardımcı olabilir. Bu da hastaların nakil sonrası yaşam kalitesini artırabilir ve komplikasyon riskini azaltabilir.

Bu çalışmanın yapısal düzeni şu şekildedir: İlk olarak, giriş bölümünde karaciğer nakli, canlı vericili nakil prosedürü, donör seçim kriterleri, MAL basısı ve komplikasyonları, diyafram anatomisi ve MAL basısı ilişkisi, çölyak arter anatomisi ve MAL basısı ilişkisi gibi konular ele alınacaktır. Ardından, materyal ve metot bölümünde çalışma tasarımı, veri toplama süreci, katılımcı seçimi ve gruplandırma, radyolojik değerlendirme yöntemleri açıklanacaktır. İstatistiksel analiz bölümünde elde edilen veriler korelasyon analizi, istatistiksel testler, tanımlayıcı istatistikler ve regresyon analizi gibi yöntemlerle analiz edilecektir. Bulgular bölümünde MAL basısı bulunan ve bulunmayan hastaların özellikleri, nakil sonrası komplikasyonlar ve MAL basısının

nakil sonrası komplikasyonlara etkisi sunulacaktır. Tartışma bölümünde bulgular değerlendirilerek hipotezlerin desteklenip desteklenmediği, MAL basısının nakil sonrası komplikasyonlar üzerindeki etkileri ve istatistiksel analizlerin yorumu yapılacaktır. Sonuç bölümünde çalışmanın özeti, bulguların önemi ve yorumlanması ile çalışmanın katkıları ve önerileri sunulacaktır.

Bu araştırma, canlı vericili karaciğer nakli öncesi radyolojik değerlendirme sürecindeki önemli bir unsuru ele alarak karaciğer nakli alanında daha bilimsel bir temel sağlamayı hedeflemektedir. Sonuçların, klinik uygulamalarda kullanılabilir bilgiler sunması ve hastaların nakil sonrası komplikasyonlarının azaltılmasına katkıda bulunması beklenmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Hipotezleri

Bu araştırmanın temel amacı, canlı vericili karaciğer nakli öncesi radyolojik değerlendirme sürecinde Median Arkuat Ligaman (MAL) basısının transplantasyon sonrası bu sendromu bulunan donörlerin alıcılarında gelişecek komplikasyonlara etkisini incelemektir. Bu amaç göz önünde bulundurularak aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur:

Hipotez 1: MAL basısı bulunan donörlerden alınan karaciğerler, MAL basısı bulunmayan donörlerden alınan karaciğerlere kıyasla nakil sonrası alıcılarda gelişen tüm komplikasyonlar açısından daha yüksek risk taşımaktadır.

Bu hipotez, MAL basısının nakil sonrası alıcılarda gelişen komplikasyonları etkileyebileceği düşüncesine dayanmaktadır. MAL basısı, çölyak arterin Median Arkuat Ligaman tarafından sıkıştırılması sonucu oluşan bir durumdur ve karaciğer nakli sırasında donör seçiminde bu basının etkileri göz ardı edilemez. Bu hipotez doğrulanırsa, MAL basısı olan donörlerden alınan karaciğerlerin nakil sonrası komplikasyon riski daha yüksek olacağı için bu donörler operasyon öncesi donör seçiminde daha arka planda kalmalıdır kanısına varılabilir.

Hipotez 2: İlk hipotezin bir alt grubu olarak sunduğumuz bu hipotezde: MAL basısı bulunan donörlerden alınan karaciğerler, MAL basısı bulunmayan donörlerden alınan karaciğerlere kıyasla nakil sonrası alıcılarda gelişen bilier komplikasyonlar açısından daha yüksek risk taşımaktadır.

Bu hipotezin dayanağı, çölyak artere bası sonrası çölyak arterde ve dolayısıyla ana hepatik arterde kan dolaşımının ve histolojik olarak damar duvar yapısının

bozulmasına ve buna bağı olarak safra yollarının beslenmesinde sorunların ortaya çıkmasına dayanmaktadır. Safra yollarında beslenme bozulursa bilier komplikasyonlar gelişebilir. Bu hipotez doğrulanırsa, MAL basısı olan donörlerden alınan karaciğerlerin nakil sonrası bilier komplikasyon riski daha yüksek olacağı için bu önerler operasyon öncesi donör seçiminde daha arka planda kalmalıdır kanısına varılabilir.

Hipotez 3: MAL basısı bulunan donörlerden alınan karaciğerlerle nakil yapılan alıcıların hayatta kalma oranı ve sağkalım süresi, MAL basısı bulunmayan donörlerden alınan karaciğerlerle nakil yapılan alıcılara kıyasla daha düşüktür.

Bu hipotez, MAL basısının nakil sonrası alıcıların hayatta kalma oranı ve sağkalım süresi üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. MAL basısı olan donörlerden alınan karaciğerlerin nakil yapılan alıcılar için olumsuz sonuçlar doğurabileceğini düşünölmekteyiz. Eğer bu hipotez doğrulanırsa, MAL basısının alıcıların sağkalım süresi ve hayatta kalma oranı üzerinde önemli bir faktör olduğu sonucuna varılabilir.

Bu hipotezlerin doğrulanması veya reddedilmesi, canlı vericili karaciğer nakli sürecinde MAL basısının önemini ve etkilerini anlamamıza yardımcı olacak ve klinik uygulamalarda daha bilinçli kararlar alınmasını sağlayacaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi ve Motivasyonu

Bu araştırmanın önemi, canlı vericili karaciğer nakli öncesi radyolojik değerlendirme sürecinde Median Arkuat Ligaman (MAL) basısının önemli bir faktör olabileceği konusunda farkındalık yaratmaktır. MAL basısı, çölyak arterin Median Arkuat Ligaman tarafından sıkıştırılması sonucu oluşan bir durumdur ve karaciğer nakli sürecinde etkileri bizim düşöncemize göre göz ardı edilmemelidir.

Bu araştırma, MAL basısının canlı vericili karaciğer nakli sonrası alıcılar üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Elde edilecek bulgular, donör seçim sürecinde MAL basısının dikkate alınmasının önemini vurgulayacak ve nakil sonrası komplikasyon riskini azaltmaya katkıda bulunacaktır.

Ayrıca, bu araştırma, karaciğer nakli alanındaki bilimsel literatüre yeni bilgiler sunacak ve MAL basısının nakil sonrası komplikasyonlar üzerindeki etkisini aydınlatacaktır. Bu da klinik uygulamalarda daha bilinçli kararların alınmasına ve hastaların tedavisinde sonuçlarının iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır.

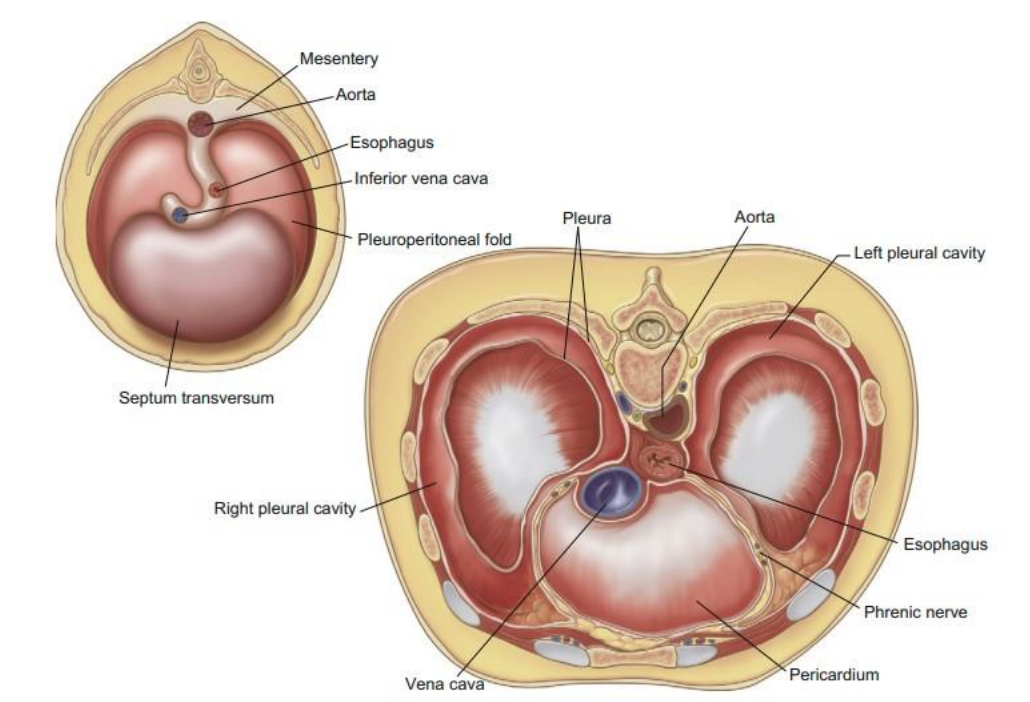
Motivasyonumuz, canlı vericili karaciğer nakli sürecinde donör ve alıcı uyumunun önemini anlamak ve bu süreçte MAL basısının etkilerini araştırmaktır. MAL

basısının nakil sonrası komplikasyonlar üzerindeki etkisiyle ilgili çok az sayıda çalışma var ve tam olarak da anlaşılmamıştır. Bu konuda fikrimizce daha fazla veriye, araştırmaya ve bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırma, MAL basısının nakil sonrası komplikasyon riskini etkileyebileceği hipotezini test etmek ve bu konuda literatürdeki bilgilere katkıda bulunmak için yapılmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diyaframın Embriyolojisi (1, 2)

Diyafram, gelişmekte olan embriyonun dört bölgesinden köken alır: ventral kısımdan septum transversum, yanlardan yükselen 2 pleuroperitoneal katlanma ve dorsal mezenter (Şekil 1)(3, 4). Septum transversum, gebeliğin üçüncü ila sekizinci haftaları arasında ventral vücut duvarından dorsale doğru büyür ve sonunda perikardiyal keseye komşu olacak diyafram alanını oluşturur. Kas lifleri ve frenik sinirlerin oluşacağı nöral yapılar, üçüncü ila beşinci miyotomlar arasından göç ederek septum transversum ile pleuroperitoneal katlanmaların membranları arasında yerleşir. Dorsal mezenter, gelişmekte olan damarlanma ve sindirim sistemiyle ilgilidir. Bu bölgeler arasında kapanmanın başarısız olması kalıntı defektlere yol açabilir. Örneğin, Bochdalek hernisi, pleuroperitoneal membranın 12. kaburganın ucu ve quadratus lumborum arasında gelişmekte olan transversus abdominis ile ortak bir aponevroz oluşturamamasından kaynaklanabilir. Membranların birleşmesi başarılı olmasına rağmen kas lifleri servikal miyotomlardan göç etmezse, bir kese ile herni meydana gelir.



Şekil 1. Diyaframın Embriyolojisi (3, 4)

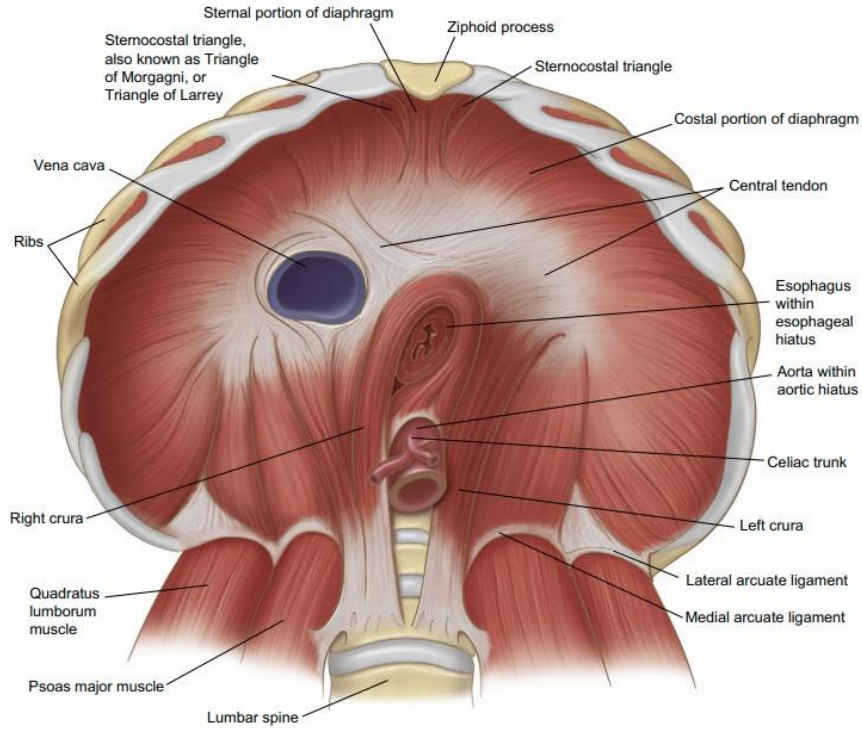
2.2. Diyaframın Anatomisi (3, 5, 6)

Diyafram, toraks ve abdomeni birbirinden ayıran kas lifleri ve fibröz yapıdan oluşan bir organdır. Merkezde aponevrotik bir yapı olan centrum tendineum bulunurken, dış kısımlarda kas dokusu yer alır. Diyaframın kas bölümü, pars sternalis diaphragmatis, pars costalis diaphragmatis ve pars lumbalis diaphragmatis olacak şekilde üç bölüme ayrılır. Pars lumbalis diaphragmatis'te, lumbar vertebralardan her iki tarafta başlayan 1) crus dextrum ve crus sinistrum ile ligamentum arcuatum laterale, 2) ligamentum arcuatum mediale ve 3) ligamentum arcuatum medianum bulunur. Bu yapılar diyaframın sağlam ve stabil bir şekilde durmasını sağlar.

Crus dextrum, ilk üç lumbar vertebranın yan kısımları ve bu vertebra arasındaki disklerden tendinöz yapıda bir ligaman ile başlar(6). Daha sonra crus sinistrum ise L1 ve L2 vertebraların yan kısımları ve bu vertebra arasındaki disklerden tendinöz bir yapı ile başlar. Her iki crusun medial kenarları, tendinöz yapıda bulunan ligamentum arcuatum medianum adı verilen bir yapıyla birleşir ve hiatus aorticus'u çevreler. Sağ ve sol kruslar, yukarı doğru hareket ettikçe birbirlerinden uzaklaşır ve lateral kenarları öne ve dış tarafa doğru uzanım göstererek centrum tendineum ile birleşir. Crus dextrum'un

medial liflerinden ibaret demet sol tarafa yükselerek hiatus oesophageus'un sol kesimine katılır. Bazen crus sinistrum'un medial liflerini oluşturan bir demet sağ tarafa geçer ve foramen venae cavae'ye uzanabilir. Bu yapılar, diyaframın stabilitesini sağlamak ve çeşitli organların geçişini kontrol etmek için önemlidir.

Diyaframda, torasik ve karın boşlukları arasında yapıların geçişine izin vermek için birden fazla açıklık bulunmaktadır (Şekil 2). Hiatus oesophagus: özofagusun ve ön ve arka vagus sinir demetlerinin geçişine izin verir. Özofagus açıklığının anatomisi, Collis ve meslektaşları tarafından detaylı bir şekilde tanımlanmıştır (7). Arşe ögesi, median arkuat ligaman tarafından oluşturulur. Bilinen diyafram patolojisi olmayan 64 otopsi örneğinin diseksiyonu, yaklaşık %50'sinde tüm özofagus açıklığı yapılarını sağlayan büyük bir sağ krur olduğunu ve sol krurdan hiç katkı olmadığını göstermiştir. Bu durumlarda, sağ krurun kas liflerinin değişen derecelerde örtüştüğü, kas liflerinin sağ kenarını oluşturmak için sağ krurun aşırı sol tarafından çaprazlanmasının görülmediği tespit edilmiştir. Sağ krurun aşırı sol tarafından gelen lifler özofagus açıklığının sağ kenarını oluştururken, aynı şekilde sol krurun aşırı sağ tarafından gelen lifler sağa doğru çaprazlanarak açıklığın sol kenarını oluşturur. Collis ve meslektaşları, bunu çift düğmeli bir ceket benzetmesiyle açıklarlar (Şekil 3a). Vakaların yaklaşık %16'sında, sol krurun sağ kenarın oluşumuna küçük bir katkısı görülür. Geri kalan üçte birlik vakaların ise sol krurun sağ kenarın oluşumuna kesin katılımı görülür (Şekil 3b). İki belirli ayrı kas bandı tanımlanmıştır. Low kası, yaklaşık 10 ila 15 mm genişliğinde olup, sol krurun medial yüzünden başlar, diyaframın üst yüzeyinde yer alır, sağ krurun lifleri arasından aortik açıklığın önünden geçerek inferior vena cava açıklığına kadar uzanır (Şekil 3c). Transvers intertendinoz kası da diyaframın üst yüzeyinde yer alır, her iki tarafta merkezi tendon kökenli olarak başlar ve özofagus açıklığına doğru posterior yönde ilerler (Şekil 3d). Yazar, bu kasların açıklık etrafındaki dağılımının (krurun merkezi tendonla bağlantılı uzunlamasına bantlar oluşturması, solun sağ kenara katkıda bulunduğu kasların çaprazlanması, Low kası ve intertendinoz kas) inspirasyon sırasında açıklığın kapanmasını sağlamak için 2 şekilde çalıştığını öne sürer. Krur, özofagus ile açıklık arasındaki açının inerken genişlemesini önlerken, aynı zamanda çaprazlanan kasların kasılması, özofagusun alt ucunu kapatma etkisi yapar.



Şekil 2. Diyaframın normal anatomisi (3)

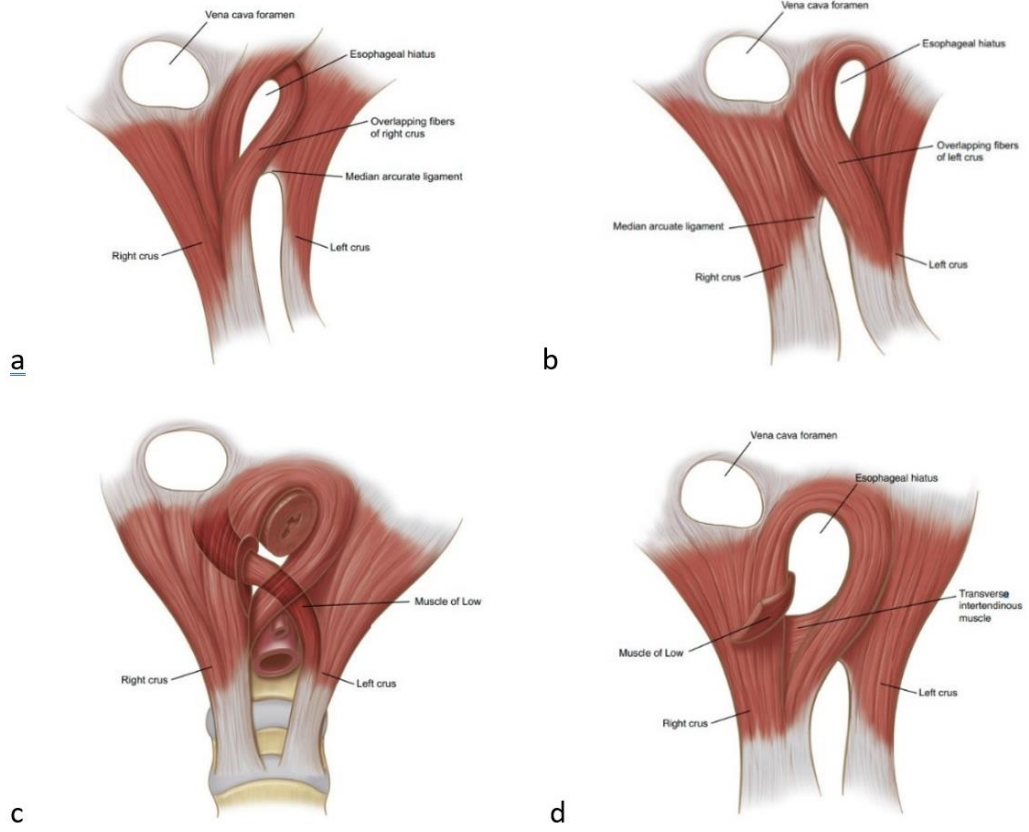
Trigonum sternokostale dextrum (Morgagni açıklığı) ve sternokostale (Larrey açıklığı), internal mammarian arter ve venin anterior karın duvarına geçişine izin verir ve bu arter ve venlere süperior epigastrik arter ve ven denir.

Aortik açıklık, T12 ve diyafram krurunun önünde yer alır ve ön tarafta median arkuat ligaman ile sınırlıdır. Aortik açıklık, aort, aortik pleksus ve torasik duktusun geçişine olanak sağlar.

Vena kava açıklığı olarak bilinen kısım, inferior vena kava ile sağ frenik sinirin geçişine olanak sağlar.

Medial lomber çizgi, büyük splanknik sinirin, azigos ve hemiazigos venlerin geçişine izin verir.

Lateral lomber çizgi, truncus sympathicusun geçişine izin verir. Krus medialedeki açıklık, küçük splanknik sinirin geçişine izin verir.



Şekil 3. a-hiyatus özofagus (sol krus lifleri katılmadan), b-hiyatus özofagus (sol krus lifleri katılmış), c-sol krus lifleri arasında Low kası, d-hiyatus özofagusun alt duvarını oluşturan transvers intertendinöz kas

2.3. Çölyak Arterin Histolojisi (8)

Çölyak arter, orta büyüklükteki musküler arterlerin birleşiminden oluşur. Bu arterlerin duvarı üç farklı kalınlıkta tabakadan oluşur;

1. intima tabakası,
2. media tabakası
3. adventisya tabakaları bu sırayla içten dışa doğru yer alır.

İntima tabakası, damarların iç yüzeyini kaplayan tabakadır. Endotel, subendotel ve lamina elastika interna olacak şekilde katmanlardan oluşur. Bu tabaka düzgün bir yapıya sahiptir ve tromboza karşı dirençlidir. Luminal yüzeyi, tek katlı endotelyal hücrelerden oluşur. Endotelyal tabaka, damar duvarı ile kan akımı arasında kısmi

geçirgen olacak şekilde bariyer görevi görür. Bu tabaka aynı zamanda vazodilatasyon ve vazokonstriksiyona yol açan potansiyel maddelerin üretimiyle metabolik olarak aktiftir. Bu gibi fonksiyonları nedeniyle endotelial katman, damar fonksiyonlarının sağlanmasında önemli bir role sahiptir.

İnternal elastik lamina, intima tabakasının dış sınırını oluşturan bir yapıdır. İçerisinde çok sayıda küçük fenestrasyonlu elastik lifler bulunan bir matriksten oluşur. Bu yapısı sayesinde intima ile media tabakaları arasında hücresel harekete izin verir (8).

Media tabakası, çölyak arter ve dallarındaki en kalın tabakadır. Başlıca kollajen, elastin ve proteoglikanlardan oluşan bir matriks içerisinde düz kas hücrelerinden oluşmaktadır. İnternal elastik lamina ile eksternal elastik lamina, medyayı intima tabakasından ve adventisyadan ayırır. Temel görevi, kan akımının düzenlenmesini sağlayarak vazokonstriksiyon ve vazodilatasyonu gerçekleştirmektir.

Dış katman olan adventisya tabakası, kalın bir yapıya sahiptir ve gevşek bağ dokusudur. Bu tabaka kollajen lif bantları, elastik lifler, fibroblastlar ve sınırlı sayıda düz kas hücresi içerir. Ayrıca adventisya, kan ihtiyacını vazovazorumlar aracılığıyla karşılar ve sinir lifleri ile lenfatikleri içerisinde barındırır (8).

2.4. Çölyak Arter Embriyolojisi

Çölyak trunkusunun varyasyonları, embriyolojik sapmalardan kaynaklanmaktadır (9).

Intrauterin süreçte, iki dorsal aorta başlangıçta uzunlamasına damarlar şeklinde bulunur ve embriyonun uzun eksenini boyunca dallanır. Sonrasında, bu transvers arterler belirli koşullarda a. thoracica interna, a. gastroepiploica, a. epigastrica superior ve inferior gibi uzunlamasına anastomozlarla birleşir (9).

Yaklaşık olarak 4. haftada, iki dorsal aorta birleşmeden önce ventral, lateral ve dorsal olacak şekilde dallara ayrılarak bu embriyonun segmentlerine dağılırlar.

Segmental arterler, her iki dorsal aorta 4cü torakal vertebral seviyesinin altında bir araya gelerek tek bir aortayı oluşturduktan sonra kalıcı hale gelir ve aşağıdaki şekilde dağılım gösterir:

1. Dorsal (somatik) arterler
2. Lateral splanchnic arterler, mezonefrik kabartıya yönelirler
3. Ventral splanchnic arterler(9, 10).

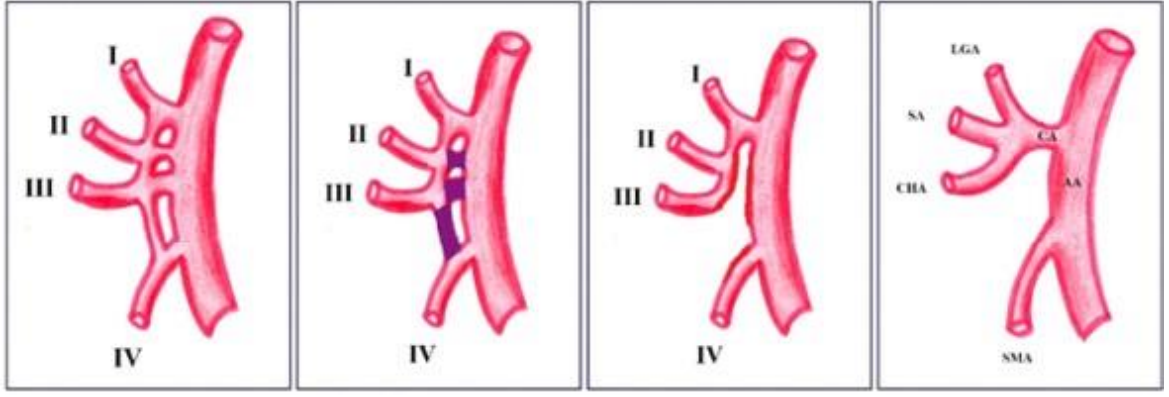
Ventral splanchnic arterler, embriyonun erken döneminde vitellus kesesi duvarına

yayılan çift kapiller pleksuslardır. Başlangıçtaki iki dorsal aortanın birleşmesiyle birlikte ventral splankik arterler, primitif sindirim kanalına doğru uzayan bir trunkus şeklini alır (25, 26). Bu birleşme sonucunda ventral ve dorsal splankik arterler arasında dört adet anastomoz oluşur. Özellikle subdiyafragmatik bölgede bulunan birçok ventral splankik arter, embriyolojik süreçte gerilerken, diğer arterler primitif sindirim kanalının beslenmesine devam eder. Bu süreç, embriyonun dolaşım sisteminin gelişiminde belirgin bir rol oynar, aynı zamanda damarların dağılımını belirler.

Sonuç olarak, mezenterde seyreden üç kök kalıcı hale gelir. Bu kökler çölyak trunkus, superior mezenterik arter ve inferior mezenterik arter olarak adlandırılır (25-27) (Şekil 7). Bu arterler, abdomen içindeki viserallere doğru aşağıya doğru uzanırken, arterlerin orijinleri de kaudale doğru kayar ve farklılaşarak büyür.

Böylece çölyak trunkusun orijini yedinci servikal (C7) segmentten on ikinci torakal (T12) segmente, superior mezenterik arterin orijini T2 segmentten birinci lomber (L1) segmente, inferior mezenterik arterin orijini ise T12 segmentten L1 segmente kayar. Ayrıca, diyafragmanın üst kısmında farklı sayıda kalıcı ventral splankik arter bulunur. Bu arterler genellikle dört veya beş tanedir ve özofagusun torasik bölümünü besler (25). Bu şekilde, embriyonun dolaşım sistemi gelişir ve damarların dağılımı belirlenir.

Ventral splanknik anastomozlar, birleşerek sağ ve sol gastrik arterler ile hepatik arteri oluştururlar. Bunun yanı sıra dorsal splanknik anastomozlar ise sağ ve sol gastroepiploik arterler, superior ve inferior pankreatikoduodenal arterler ile sağ ve sol kolik arterlerin primer dallarını oluşturarak kalıcı hale gelirler. Bu anastomozlar, embriyonun dolaşım sisteminin gelişimi sırasında oluşur ve arterlerin belirli bir dağılımını sağlarlar (25).



Şekil 4. Çölyak arterin embriyolojisi (11)

2.5. Çölyak Arter Anatomisi

Çölyak arter kısa ve kalın bir damar olarak hiatus aortikusun hemen altında aortanın anterior kesiminden çıkış gösterir. Çapı yaklaşık olarak 5-8 mm, uzunluğu ise yaklaşık olarak 1-3 cm'dir (5, 12, 13). Çölyak trunkus genellikle abdominal aortanın sol yarısından, bazı durumlarda ortasından, nadiren de olsa bazen sağ tarafından çıkış gösterir. Sol yukarıdan sağ aşağıya doğru, arkadan öne doğru veya horizontal şekilde öne sağa uzanarak pankreas ve splenik venin üst kısmına doğru ilerler (5, 12). A. hepatica communis, a. gastrica sinistra ve a. splenica olacak şekilde üç büyük ana dala ayrılır (5, 12, 14-16). Çölyak arterin yönü hepatik arterin orijin aldığı yerden ve pankreasın yerleşim pozisyonuna göre değişiklik gösterir. Pankreasın pozisyonu yukarıda, çölyak arterin orijini aşağıda ise trunkusun aşağı doğru seyri az görülür. Hatta hiç olmayabilir (12). Hepatik arterin çölyak arterden köken almayıp trunkus gastrosplenica şeklinde olduğu zaman sağa değil sola yönelimi görülür ve splenik arteri takip eder (17). Çölyak trunkusun sağa doğru yönelişi yenidoğanlarda çok nadir gelişmiştir. Bu durum yaşamın erken döneminde ilk yıllarda karaciğerin hacminde belirgin düzeyde azalmaya bağlı olarak karaciğerin hilusunun sağ tarafa doğru yükselmesi ve a. hepatica communisin çölyak arteri sağa çekmesiyle değişebilir (12).

Çölyak Arterin Tipleri

1. Klasik tip: En sık rastlanan çölyak arter tipidir. Çölyak arter bu tipte a. hepatica communis, a. gastrica sinistra ve a. splenica'nın orijin aldıkları yer için ortak olan arter gövdesi oluşturur(9, 12-16, 18).
2. Hepatosplenik trunkus: Bu tip trunkusta arteria hepatica communis ile splenik arter aortadan tek çıkış gösterir. Arteria gastrica sinistra ise aortadan ayrı arter olarak çıkar(16, 19)
3. Hepatogastrik trunkus: Bu tip trunkusta arteria hepatica communis ve arteria gastrica sinistra ortak trunkus şeklinde aortadan çıkış gösterir. Arteria splenica ise aortadan ayrı arter olarak çıkar (20, 21)
4. Splenogastrik trunkus: Bu tipte çölyak arter a. splenica ile a. gastrica sinistra'nın birlikte oluşturduğu tek bir arter gövdesi şeklinde çıkış gösterirler (20)
5. Çölyomezenterik arter: A. hepatica communis, a. splenica, a. gastrica sinistra ile a. mezenterica superior'un ortak kök oluşurması durumudur.
6. Hepatosplenomezenterik trunkus: Bu tip trunkusta arteria gastrica sinistra aortadan tek kök şeklinde çıkarken, arteria hepatica communis, arteria splenica ve arteria mezenterica superior ortak kökle çıkarlar.
7. Çölyokolik trunkus: Bu tipte çölyak arter ve medial kolik arter tek kök şeklinde aortadan çıkarlar.

Çölyak Arterin Ana Dalları

Arteria hepatica communis: Bu arter, trunkus çölyakusun ortalama olarak 7-8 mm çapta, orta kalınlıkta olan bir dalıdır. İntrauterin dönemde ve yenidoğanlarda aortun en kalın dalıdır. Hepatik pleksusla birlikte sağa ve aşağı-öne uzanım göstererek foramen bursa omentalisin aşağı kesiminde duodenumun birinci kıtasının üst yüzüne gelir. Bu düzeyde arteria gastroduodenalis ile arteria hepatica propria dallarına ayrılır (21, 22). Arteria hepatica propria insan fetuslarının hepsinde saptanmıştır (21).

Arteria hepatica communis; çölyak arterin dalları arasında yer alır ve gastroduodenal arter, sağ gastrik arter, sistik arter, koledok dalları, sağ ve sol hepatik arterler gibi bilinen dalların yanı sıra bazen a. supraduodenalis'e de orijin olur (5, 16).

Ana hepatik arterin dalı olan arteria hepatica propria, ligamentum hepatoduodenale içinde yer alır. (21, 22). Arteria hepatica propria, porta hepatis'e doğru uzanır ve burada sağ ve sol lob hepatik arter dallarına ayrılır. (5). Sağ gastrik arter,

genelde bu arterden kaynaklanır ve sağ hepatik arter, genelde portal venin önünde bulunur. Ayrıca, bu noktada safra kesesini vaskülarize eden a. cystica dalını verir. Sol hepatik arter ise üst ve alt olmak üzere iki ayrı dala ayrılır. Ayrıca, bu arterler karaciğer kapsülünü besleyen dallar da verir (21, 22) .

Gastroduodenal arter; bu arter ana hepatik arterden çıkış gösteren kısa ve kalın bir dal olarak bilinir. Duodenum ve pankreas baş - boynu boyunca aşağı doğru uzanır (23).

Arteria gastroepiploica dekstra ise gastroduodenal arterin iki büyük ana dalından en kalın olanıdır. Omentum majörün ön iki katman arasında bulunur ve midenin büyük kurvaturunun sağ yarısına kadar uzanır. Sol gastroepiploik arter bu arter ile anastomoz yapar.

Süperior pankreatikoduodenal arter, gastroduodenal arterin duodenum arkasında verdiği bir daldır. Pankreas başı ve duodenum ikinci kıtası arasındaki oluktan aşağı inerek pankreas başına girer ve inferior pankreatikoduodenal arter ile anastomoz yapar. Bu anastomozdan çıkan dallar, duodenumun ön yüzünü ve ayrıca pankreas baş kısmını besler (21, 22).

Sağ gastroepiploik arter, genellikle ana hepatik arterden köken alır. Ancak bazen hepatica propriadan da köken alabilir. Omentum minusun katmanları arasından aşağıya kadar inerek pilora kadar ilerler ve midenin küçük kurvaturunun sağ yarısında sol tarafa doğru uzanır. Midenin ön ve arka yüzünü ve omentum minusunu besleyen dallar bu arterden çıkar ve sol gastrik arter ile anastomoz yapar (21, 22).

Sol gastrik arter; bu arter çölyak arterin en küçük dalı olarak bilinir. Genellikle çölyak trunkustan doğrudan ayrılır, ancak nadiren trifurkasyonun herhangi bir kısmından veya aortadan çıkabilir ve bu yüzden farklılık gösterebilir (12, 15).

A. gastrica sinistra, çölyak arterden ilk veya üçüncü dal olarak çıkış gösterir. Sol gastrik arter çölyak arterin uç dalı veya zaman zaman trunkusun proksimalinden çıkış göstererek aorta abdominalisten ayrılır (15, 16, 18, 24).

Sol gastrik arter, splenik arterle splenogastrik trunkusu, a. hepatica communis'le ise hepatikogastrik trunkusu oluşturabilir (12, 16, 19, 20, 25, 26).

Sol gastrik arter; gastroduodenal arter, splenik arter, hepatik arter veya inferior frenik arterden ayrılabilir. Nadir de olsa trunkus gastrofrenikadan ayrılır (12, 15, 27, 28).

2.6. MAL basısı ve MALS

Bazı insanlarda Median Arkuat Ligaman çölyak artere bası yaparak sadece anatomik değişikliğe sebebiyet vermektedir. Bu durumda klinik semptomlar ortaya çıkmamakla birlikte hasta taramalarında sadece çölyak arter lümeninde daralma görülmektedir. Bir süre sonra bazı hastalarda peripankreatik anevrizmalar ve kollateraller gelişebilir (29).

Median Arkuat Ligaman (MAL) sendromu, diyaframın median arkuat ligamanının çölyak artere basısı nedeniyle ortaya çıkan anatomik ve klinik bir durumdur. Bu sendrom, postprandiyal epigastrik ağrı, kilo kaybı, bulantı ve bazen de kusma gibi semptomlarla ortaya çıkabilir (30). MAL, diyaframın anormal olarak düşük bir yerleşimi veya çölyak arterin aortadan anormal olarak yüksek bir çıkışı olan hastalarda basınca neden olabilir(31). Çölyak gangliyonunun lifleri de bu basınçta rol oynayabilir. Sendrom, birkaç on yıl önce tanımlanmış olmasına rağmen, halen bazı araştırmacılar tarafından varlığı tartışılmaktadır.

Bu sendrom ilk kez Lipshuts tarafından 1917de anatomik olarak tanımlanmıştır (16). Bu makalede çölyak arterin bazen diyafram tarafından basılabileceği de gösterilmiştir (16). Sonraki yıllarda yapılan araştırmalar, diyafram liflerinin çölyak arteri sıkıştırdığını göstermiştir. 1963'te Harjola, çölyak arterin canlı bir vakasında, postprandiyal karın ağrısı ve epigastrik bir üfürümün varlığı olan 57 yaşındaki bir erkek hastada çölyak arterin fibrotik bir çölyak gangliyonu tarafından sıkıştırıldığını bildirmiştir (32). Ganglionun cerrahi olarak çıkarılması, üfürümün kaybolmasına ve semptomların çözülmesine yol açmıştır. Daha sonra, Dunbar ve meslektaşları, MAL liflerinin çölyak arter üzerindeki basınç nedeniyle benzer semptomlara yol açtığı bir dizi vakayı yayınlamıştır (33). Bu liflerin cerrahi olarak kesilmesi, klinik olarak hastaların iyileşmesine yol açmıştır.

MAL, diyaframın sağ ve sol krurayı aortik hiyatus seviyesinde (T12-L1) birleştiren sert lifli bir ligamandır (34). MAL, aortanın önünde seyredir ve genellikle çölyak arterin kranialindedir. MAL'in konumu ve çölyak arterin çıkış noktası kişiden kişiye değişebilir. Çölyak arterin nispeten kranial çıkışı veya MAL'in kaudal yerleşimi, proksimal çölyak arterin dışsal basınç altında kalmasına neden olabilir. 1971'de Lindner ve Kemprud, 75 örneği içeren taze bir otopsi çalışması yapmış ve MAL'in anatomik olarak belirgin değişkenliğini gözlemlemiştir (35). Hastaların %33'ünde çölyak arterin

çıkış noktası MAL'in seviyesinde veya üzerindedir. Bu varyasyon, çölyak arterin kranial çıkışından ziyade MAL'in kaudal seviyesine ve karakterine bağlıdır. Bu anatomik fenomen, çölyak arterin basınca maruz kalmasına yol açabilir.

Median arkuat ligamanın çölyak arter basısının derecesi solunum hareketlerine bağlıdır. 1973'te Reuter ve Bernstein, MAL'in serbest kenarına klipsler yerleştirmiş ve lateral aortografi sırasında derin nefes alırken klipslerin ventral hareketine ve çölyak arterin kaudal hareketine eğilim olduğunu göstermiştir (36). Bu, derin nefes alırken çölyak arter basıncının azalmasına ve soluk verme sırasında artmasına işaret etmektedir.

Önerilen bir teze göre, nüfusun %10 ila %24'ünde MAL'in aortayı daha düşük bir seviyede geçtiği ve ardından çölyak arteri sıkıştırdığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, bu nadir sendrom, sadece küçük bir hasta grubunda klinik olarak anlamlıdır (37).

MAL tarafından kronik olarak sıkıştırılma, çölyak arterin hiperplastik intimal değişikliklerine yol açabilir (30). Histolojik çalışmalar, düz kas hücrelerinin aşırı çoğalması, anormal elastik lifler ve düzensiz orta ve adventisyal tabakaların varlığını göstermiştir; bu durum, MAL sendromu olan hastalarda arterin tam tıkanıklığına neden olabilecek bir duruma ilerleyebilir (38). Darlığın aşağısında, poststenotik dilatasyonlar ve çölyak arter anevrizmaları MAL sendromunu daha da karmaşık hale getirebilir. Genel popülasyonda viseral arter anevrizma oranı %0,1 ila %2 arasında rapor edilirken, MAL sendromunda 23 hastanın tek merkezli retrospektif bir kohort çalışmasında %48 olarak bildirilmiştir (39). Viseral arter anevrizması olan 11 hastanın %73'ünde pankreatikoduodenal arkatta anevrizmal hastalık, %27'sinde splenik arterde ve %18'inde çölyak arterde anevrizma bulunmuştur.

Ayrıca, sıkışan çölyak arterin yakınında bulunan çölyak ganglionu ve çölyak ganglionunu hedefleyen müdahalelerin semptomatik faydasıyla ilgili kanıtlar, MALS'te nöropatik ağrının katkı sağlayan bir faktör olduğu düşüncesine yol açmıştır (38). Bu mekanizmanın, MAL tarafından çölyak ganglionunun sıkıştırılması ve sempatik sinir sistemi ağrı liflerinin aşırı uyarılması olduğu düşünülmektedir.

2.7. Karaciğer Nakli

Kadavradan yapılan karaciğer nakli, 1963 senesinde Starzl ve arkadaşları tarafından Colorado Üniversitesi'nde ilk kez gerçekleştirilmiş, ancak başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Devam eden çalışmalar sonucunda 1967'de aynı ekip tarafından gerçekleştirilen transplantasyon uzun süreli bir takip sonrasında başarılı olmuştur (40).

Ancak kadavra bağışının sınırlı olması nedeniyle yeni yöntemler geliştirildi ve canlı donörden nakil ilk defa Smith tarafından gerçekleştirildi (41). Canlı donörden yapılan karaciğer transplantasyonu ameliyatı öncelikle çocuk hastalarda denenmiş ve özellikle Asya kökenli toplumlarda olumlu sonuçlar elde edilmiştir (42).

İlk başarılı karaciğer nakli ameliyatı 1990 yılında Avustralya'da Strong ve arkadaşları tarafından yetişkin bir çocuğa yapıldı (43). 1990'lı yıllarda Asya kökenli toplumlarında özellikle Japonya'da kadavradan nakle izin vermeyen kültürel değerler nedeniyle canlı donörden yapılan transplantasyonlar sıkça gerçekleştirilirken, kadavradan nakil oranı çok düşük oranlarda kalmıştır.

Kadavradan nakil prosedürüne karşı batı toplumlarında bir kısıtlama olmaması nedeniyle transplantasyon oranı çeşitli araştırmalarda çok daha fazla oranda bildirilmiştir (42). Japonya'da 1993 yılında canlı donörden yetiştikten yetiştikine sol lob nakli gerçekleştirilmiş ve çok başarılı sonuçlara ulaşılmıştır (44). Fakat sol lob grefti, alıcının ihtiyaçlarını tam olarak karşılamamaktadır. Bu nedenle uzamış kolestaz, tedaviye dirençli asit, PTZ uzaması ve ensefalopati gibi sorunları önlemek amacıyla merkezler sağ lob greftini kullanmaya başlamıştır.

İlk kez sağ lob nakli 1994 senesinde Yamaoka ve arkadaşları tarafından biliyer atrezili bir çocuk hastaya, annesinin sağ lobu nakledilerek gerçekleştirildi. Erişkin bir hastaya yapılan ilk sağ lob nakli ameliyatı ise 1996 senesinde Lo ve ekibi tarafından gerçekleştirildi (45-47). Operasyon tekniğinin geliştirilmesiyle, orta hepatik veni kullanmadan yapılan ve başarılı olan ilk sağ lob transplantasyonu 1997 senesinde Wachs ve arkadaşları tarafından gerçekleştirildi (48). Bu araştırmalar sonucunda 1997 yılından sonra dünya genelinde yapılan karaciğer transplantasyon sayısı hızla artmıştır. Yeni immünosupresif ajanların kullanılmasıyla birlikte ameliyat sonrası ölüm oranları ve tedavi için harcanan maliyet düşmekte ve karaciğer nakli daha kolay ve başarılı olacak şekilde uygulanabilmektedir (49). Karaciğer transplantasyonu sonrasında bir yıl yaşama oranı günümüzde birçok merkezde %85'in üzerindedir. Bu gelişmelerde cerrahi tekniğin daha da ilerlemesi, rejeksiyonları önlemede etkin ilaç tedavisinin kullanılması ve hasta seçimindeki kriterlerin gelişmesi gibi faktörler etkili olmuştur.

2.8. Karaciğer Nakli Endikasyonları

Günümüzde karaciğer transplantasyonu temelde geri dönüşümsüz olan karaciğer yetmezliği veya karaciğer kanseri gibi durumların tedavisinde bir seçenek olarak

kullanılmaktadır. Bu durumlar, karaciğer fonksiyonlarının ciddi derecede bozulması veya kanserli hücrelerin karaciğerde ilerlemesi sonucunda tedavi gerektiren durumları içerir. Karaciğer transplantasyonu, bu hastalara yeni bir sağlıklı karaciğerin nakledilmesi yoluyla tedavi sağlayarak, hayatta kalma ve yaşam kalitesini artırma amacını taşır. Karaciğer transplantasyonu, geri dönüşümsüz karaciğer yetmezliği, dekompanse siroz komplikasyonları, karaciğer hastalığına bağlı sistemik komplikasyonlar, karaciğer kanseri veya sistemik etkilere sebebiyet veren karaciğer kökenli metabolik hastalıklar gibi durumlarda hastaların değerlendirilmesi için bir seçenek olarak düşünülür. Endikasyonlar arasında Hepatit C ve B enfeksiyonları, alkolik karaciğer hastalığı, kriptojenik siroz, NASH, karaciğerin kolestatik hastalıkları, maligniteler, akut veya fulminan karaciğer yetmezliği, metabolik hastalıklar ve aynı zamanda pediatrik hastalar için özel endikasyonlar da bulunmaktadır (50, 51). Tekrar transplantasyon gerektiren durumlar da endikasyonlar arasında yer alır (51).

2.8.1. HCV (Hepatit C Enfeksiyonu)

Hepatit C virüsü ABD’de yaklaşık olarak 3-5 milyon kişiyi etkilemektedir (52). HCV enfeksiyonu ile enfekte hastaların yaklaşık olarak %20’sinde 20 sene içinde siroz gelişir (53). Birleşik Devletler’de gerçekleştirilen karaciğer transplantasyonlarının yaklaşık %40’ı kronik HCV enfeksiyonunun komplikasyonları nedeniyle yapılmaktadır (51). Türkiye’de yapılan bir araştırmada ise HCV ile enfekte hastalar, kronik hepatitler arasında yaklaşık olarak %38,1 oranında görülmektedir (54).

2.8.2 HBV (Hepatit B Enfeksiyonu)

Kronik HBV enfeksiyonu ABD’de karaciğer naklinin yaklaşık olarak %5’inin etyolojisinde rol almaktadır. Bunun yanı sıra bu hastalıkta kullanılan daha iyi ilaçların geliştirilmesi nedeniyle bu oran gittikçe azalmaya devam etmektedir (51). Hepatit B virüsünün kronik hepatit etyolojisine katkısı %56,4 olarak bildirilmiştir (54).

2.8.3. Alkole Bağlı Karaciğer Hastalığı

Alkolik bağlı karaciğer hastalığı, Birleşik Devletler’de karaciğer nakillerinin

yaklaşık %10-12'sinde etkili olabilir. Öte yandan, başka nedenlerle ortaya çıkan karaciğer hastalığı, siroza ve yetmezliğe daha hızlı ilerlemesine sebep olabilir (55). Türkiye’de yapılan bir çalışmaya göre, alkol kronik karaciğer hastalığına %12,4 oranında katkı göstermiştir (54). Bir çalışmada uygun şekilde seçilmiş alkole bağlı karaciğer hastalarında, ameliyat sonrası sağkalım oranı yüksek bulunmuştur (56).

2.8.4. Kriptojenik siroz

Karaciğer transplantasyonlarında kriptojenik siroz vakalarının oranı yaklaşık olarak %9-10'dur. Bu vakalarda, alkolik olmayan steatohepatit kriptojenik sirozun tartışmasız başlıca nedenidir (51). Türkiye’de yapılan bir araştırmaya göre, kronik karaciğer hastalıklarında kriptojenik sirozun katkısı %16,4 olarak belirlenmiştir (54).

2.8.5. Kolestaza Bağlı Karaciğer Hastalıkları

Primer biliyer siroz (PBS) ile primer sklerozan kolanjit (PSK), erişkin popülasyonda en sık görülen kronik kolestaza bağlı karaciğer hastalıklarıdır. PBS ve PSK, karaciğer naklinde sırasıyla yaklaşık %5 oranında rol oynamaktadır (51). Karaciğer nakli sonrası PSK'nın tekrarlama insidansı ise %15-20 aralığında bulunmaktadır (57).

2.8.6. Maligniteler

Hepatoselüler karsinom (HSK), insidansı hızla artan bir karaciğer tümörüdür. Yıllık olarak 500.000'den fazla vakada görülen HSK'nın karaciğer sirozunda bir senelik insidansı ortalama %2-8 arasında değişmektedir (54). Karaciğer transplantasyonu, HSK'da tartışmalı bir konu olmasına rağmen, metastaz veya portal ven trombozuyla ilgili makrovasküler invazyon belirtileri göstermeyen ve Milan transplantasyon kriterlerini karşılayan lezyonlara sınırlıdır (51). Milan kriterleri, 5 cm ve daha küçük boyutta tek bir tümör veya hiçbiri 3 cm'yi aşmayan en fazla 3 tümör varlığını içerir (58). Kolanjiyokarsinom, agresif bir karaciğer tümörü olup kötü bir prognoza sahiptir (51). Aynı zamanda çalışmamızı da yaptığımız merkez (İnönü Üniversitesi, Turgut Özal Tıp Merkezi) tarafından geliştirilmiş Malatya kriterleri 5 yıllık %79,7 genel sağ kalım ile genişletilmiş kriterler arasında en iyisidir (59). Bu alanda en iyi kriterleri bulma çabaları

hala devam etmektedir (59). Kolanjiyokarsinomlu hastalara yapılan karaciğer transplantasyonunun sonuçları oldukça umutsuzdur, çünkü hastaların yarısında erken tekrarlama görülür ve %23 oranında görülen bir 5 yıllık sağ kalım oranı vardır (60). Ancak, son araştırmalar, nakil öncesi aşamada agresif medikal tedavi ve radyoterapi protokollerine tabi tutulan iyi seçilmiş kolanjiyokarsinom tanılı hastalarda, nakil sonrası sağ kalım oranlarının yüksek olabileceğini göstermiştir (61).

2.8.7. Fulminan Yetmezlik

Fulminan karaciğer yetmezliği, diğerleri ile kıyaslandığında çok nadir rastlanan bir durumdur (62). En yaygın nedeni asetaminofen toksisitesi olarak bilinir (63). Diğer nedenler içerisinde hepatit A ve B, Budd-Chiari sendromu, otoimmün hepatit, bitkisel kaynaklı madde toksisitesi, kardiyojenik fulminan karaciğer yetmezliği, Wilson hastalığı, gebelikle ilişkili gelişen komplikasyonlar, karaciğerde difüz metastaz ve diğer bilinmeyen nedenler yer alır (64). Fulminan karaciğer yetmezliği, karaciğer transplantasyonlarının %5'ten azında rol oynar (51). Nakil sonrası sağ kalım oranı, etyolojiye bağlı olmakla birlikte %40-90 arasında değişebilir (64).

2.8.8. Metabolik Hastalıklar

Erişkin bireylerde, kronik karaciğer hastalığına yol açan ve transplantasyon gerektiren metabolik hastalıklar arasında genetik hemokromatozis, α_1 antitripsin eksikliği, Wilson hastalığı (hepatolentiküler dejenerasyon) ve diğer nadir metabolik nedenler bulunmaktadır. Karaciğer transplantasyonlarının %5'ten azında metabolik hastalıklar yer almaktadır (51).

2.8.9. Pediatrik Endikasyonlar

Çocuklarda karaciğer naklini başlıca nedenleri içerisinde biliyer atrezi, kolestaza bağlı karaciğer hastalıkları, metabolik hastalıklar, hepatoblastoma ve fulminan karaciğer yetmezliği bulunmaktadır. Biliyer atrezi, transplantasyonların %41'inde rol oynayarak çocuklarda en yaygın transplantasyon endikasyonudur (65).

2.8.10. Tekrar Transplantasyon

Hepatik arter trombozu veya greftin primer disfonksiyonuna veya

nonfonksiyonuna bağılı greft kaybı, ameliyat sonrası dönemde ilk bir senede görülen rejeksiyonların %70'inde rol oynamaktadır ve genellikle erken dönemde tekrar transplantasyon ile tedavi edilir (66). Bununla birlikte, hastalığın nüks etmesi veya kronik dönem rejeksiyona bağılı olarak geç greft kaybı da tekrar nakil yapılarak tedavi edilebilir (51). Transplantasyon sonrası nüks riski olan nedenler içerisinde hepatit B ve C, otoimmün hepatit, primer biliyer siroz (PBS) ve primer sklerozan kolanjit (PSK) yer almaktadır ve tekrar transplantasyon sonrası sağ kalım, birincil greftle karşılaştırıldığında genellikle daha düşüktür. Bu etyolojiler arasında hepatit C'nin sıklığı daha fazladır (67).

2.9. Kontrendikasyonlar

2.9.1. Kardiyopulmoner Hastalık

Karaciğer nakli sırasında, ciddi pulmoner hipertansiyon veya hepatopulmoner sendrom gibi durumlar yüksek risk oluşturur ve transplantasyon için mutlak kontrendikasyonlar arasındadır. Pulmoner arter basıncı 50 mmHg ve daha yüksek olan alıcılarda ameliyat sonrası mortalite oranı %100'e kadar çıkabilir. Ancak pulmoner arter basıncı 35 mmHg'nin altında olan hastalarda hafif pulmoner hipertansiyon varsa, transplantasyon için uygunluk değerlendirilebilir (68). Oksijen bağımlılığı gerektiren ileri düzeyde kronik obstrüktif hava yolu hastalığı veya ilerlemiş akciğer fibrozisi gibi durumlarda karaciğer transplantasyonu kesin olarak kontrendikedir. Ancak hepatik hidrotoraks, kas yıkımı ve enfeksiyon gibi durumlarda karaciğer transplantasyonu göreceli olarak kontrendikasyonlar arasında değerlendirilebilir (68). İleri dereceli kalp kapak hastalıkları, semptomatik olan koroner arter hastalığı, ciddi ventriküler disfonksiyonları, ilerlemiş kardiyomiyopati ve ciddi dereceli aort stenozu, karaciğer transplantasyonu için kesin kontrendikasyonlar arasındadır (68).

2.9.2. Aktif Alkol Kullanımı ve Madde Bağımlılığı

Akut alkolik hepatit nedeniyle aktif alkol kullanımı ve madde bağımlılığı, karaciğer transplantasyonu için kesin bir engel oluşturur. Birçok merkezde, transplantasyon listesine kabul edilmek için en az 6 aylık bir süre boyunca alkol ve madde kullanımından uzak durulması gereklidir (69). Ayrıca, opiyat, sedatif ve kannabinoid gibi ilaçların kötüye kullanımı ve aktif sigara bağımlılığı da psikiyatrik destek gerektiren göreceli engellerdir (70).

2.9.3. Psikososyal Destek

Transplantasyon sonrası, yeterli sosyal destek sağlanamayan hastalarda immünsupresyona neden olan ilaçların doğru bir şekilde kullanılamaması, aynı zamanda greft kaybına neden olabileceğinden transplantasyon için göreceli bir engel teşkil eder (70).

2.9.4. Yaş

Yaş ilerledikçe, özellikle kardiyopulmoner risk faktörleriyle ilişkili olarak, transplantasyon sonrası sağ kalım oranları azalmaktadır. 65 yaş ve üzeri hastalarda gençlere kıyasla daha düşük sağ kalım oranları gözlenir. Ancak bazı merkezler, 70 yaş sınırını kabul ederek yapılan transplantasyon programlarıyla başarılı sonuçlar elde etmektedir. Bu da ileri yaşın, uygun hastalar için bir engel olmadığı durumlarda başarılı bir transplantasyonun gerçekleştirilebileceğini göstermektedir (71).

2.9.5. Obezite

Nakil sonrası, BMI 40 ve üzerinde olan belirgin morbid obez olan hastalarda, obezitenin neden olduğu kardiyovasküler sorunlar mortalite riskini artırmaktadır (72).

2.9.6. Human Immunodeficiency Virus (HIV) Enfeksiyonu

HIV enfeksiyonu olan bireylerde, immünsupresyon tedavisiyle ilgili endişeler nedeniyle geçmişte transplantasyon mutlak kontrendikasyon olarak kabul ediliyordu. Ancak, günümüzde yüksek etkili antiretroviral tedavilerin kullanımıyla birlikte, doğru seçilmiş kronik karaciğer hastalığı olan HIV pozitif hastalarda transplantasyonun bir tedavi seçeneği olduğu önerilmektedir (73).

2.9.7. Diğer Enfeksiyonlar

Enfeksiyon, sepsis, pnömoni, bakteriyemi gibi durumlar, transplantasyon

öncesinde etkili bir şekilde tedavi edilmelidir. Bu tür enfeksiyonların kronikleşmesi veya tedaviye dirençli hale gelmesi, transplantasyonun mutlak bir kontrendikasyonu olarak kabul edilir (70).

2.9.8. Diğer

Hastada karaciğer dışı aktif kanser ve bu kanserlerin makrovasküler invazyonu ve ya difüz invazyon gösteren komponentleri var ise karaciğer transplantasyonu kesin kontrendikedir (51).

2.10. Karaciğer Transplantasyonunun Komplikasyonları

Karaciğer nakli sırasında veya sonrasında ortaya çıkabilen sorunlar genellikle vasküler komplikasyonlar, safra yolu komplikasyonları ve diğer komplikasyonlar şeklinde gruplandırılabilir.

2.10.1. Vasküler Komplikasyonlar

Vasküler komplikasyonlar erken dönemde görülür ve kadavra vericili karaciğer transplantasyonunda %9-10 oranında görülürken, canlı vericili karaciğer naklinde bu oran %11,8-26,4 oranında değişmektedir. Arteriyel komplikasyonlar ise vasküler komplikasyonların %25'ini oluşturur (74).

2.10.2. Hepatik Arter Komplikasyonları

Hepatik arter trombozu, stenozu ve psödoanevrizması gibi komplikasyonlar karaciğer transplantasyonunda hepatic arter komplikasyonları arasında yer alır. Hepatik arter trombozu nakil sonrası veya nakil sırasında en yaygın vasküler komplikasyondur. Hepatik arter trombozunun görülme sıklığı literatürde %7,6-25 oranında değişmektedir. Erişkin olgularda %1,6-10,5 arasında değişirken, bu oran pediatrik olgularda %10-25 arasında değişim göstermektedir. Trombozun ortaya çıkış zamanına bağlı olarak erken veya geç dönem olarak sınıflandırılabilir. Komplikasyon ilk 4 hafta içinde gelişmişse erken, 4 hafta sonra gelişmişse geç komplikasyon olarak sınıflandırabiliriz (75).

Postoperatif erken dönemde gelişen hepatic arter trombozunda, greft ve hastada hücre

hasarıyla birlikte kayıp riski mevcuttur. Ancak, trombozun geç dönemde ortaya çıkması durumunda, prognoz daha olumlu olabilir (75). Hepatik arter trombozları genellikle geç dönemde ortaya çıktıklarında safra yolu komplikasyonları da beraberinde görülür. Bu durumda safra yolu nekrozu, safra yolu kaçağı ve karaciğerde apseler beklenen komplikasyonlar arasındadır (76). Hepatik arter stenozu, genellikle anastomoz hattında ortaya çıkar ve nadir bir komplikasyondur. Tromboza kıyasla daha az sıklıkta görülür (%3.5 insidans) (77). Erken dönemde tedavi edilmezse, hepatik arter trombozu, iskemi, safra yolu komplikasyonlarına ve greft kaybına yol açabilir. Hepatik arterin psödoanevrizması ise oldukça nadir görülen bir komplikasyondur ve genellikle anastomoz bölgelerindeki anjiyoplasti girişimlerine bağlı olarak gelişir (78). Renkli doppler ultrasonografi, hepatik arter komplikasyonlarının değerlendirilmesinde tercih edilen ilk basamak radyolojik görüntüleme yöntemidir. Bu yöntem, uygun maliyeti ve kolay erişilebilirliği sayesinde tercih edilir. Bunun yanı sıra dijital subtraksiyon anjiyografi (DSA), BT anjiyografi ve MR anjiyografi (MRA) gibi radyolojik yöntemler de kullanılmaktadır. Özellikle gelişen teknolojilerle birlikte çok kesitli BTA, DSA'ya alternatif olarak noninvaziv bir tanı yöntemi olarak kabul edilmektedir (79).

2.10.3. Portal Ven Komplikasyonları

Karaciğer transplantasyonunu takip eden dönemde nadiren ortaya çıkan portal ven komplikasyonları içerisinde portal ven trombozu ve portal venin stenozu yer alır. Özellikle çocuklarda daha sık görülen portal ven trombozu, genel olarak düşük bir insidansa (%1-2) sahiptir. Yine benzer şekilde portal ven stenozları, genellikle anastomoz bölgelerinde çap uyumsuzluğuna bağlı olarak ortaya çıkar ve düşük bir insidansa sahiptir (%1). Ancak, çocuk alıcılarda bu oran biraz yüksek olup (%4) daha sık görülme eğilimindedir (80). Klinik olarak, erken dönemde fulminan karaciğer yetmezliği belirtileriyle kendini gösterebilirken, geç dönemde ise bu hastalarda portal hipertansiyon bulgularıyla karşılaşılabilir.

2.10.4. Hepatik Ven ve İnferior Vena Kava Komplikasyonları

Karaciğer nakli sonrası nadir görülen komplikasyonlardan biri de hepatik vende ve inferior vena kavada gelişen tromboz ve stenozdur. Bu komplikasyonlar genellikle anastomoz bölgelerinde ortaya çıkar ve insidansı %1'in altında seyreder (80). Trombozlar genellikle cerrahi teknikle ilişkilendirilirken, stenozlar ise kronik dönemde

gelişebilir (80). Infrahepatik vena kava tıkanıklığı durumunda alt ekstremitelerde ödem bulguları ve böbrek fonksiyon bozukluğu gibi belirtiler ortaya çıkarken, suprahepatik vena kava tıkanıklığı durumunda ise karaciğer fonksiyon bozukluğu da eşlik eder. Bu nadir komplikasyonlar, müdahale edilmediği takdirde yüksek bir mortalite oranına yol açabilir ve bu oran %50-70 seviyelerine kadar çıkabilir (81). Akut dönem stenozlar, vasküler çap uyumsuzluğu ve transplante karaciğerdeki rotasyon gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkar, geç dönem stenozlar ise fibrozis, kronik tromboz ve neointimal hiperplazi gibi nedenlere bağlı olarak meydana gelir (80).

2.10.5. Safra Yolu Komplikasyonları

Karaciğer transplantasyonu sonrası ortaya çıkabilen safra yolu komplikasyonları, oldukça ciddi komplikasyonlar arasında yer almaktadır. Literatürde, bu komplikasyonların sıklığı %2.3 ile %50 arasında değişmektedir ve hastaların %2-7'sinde ölüm nedeni olarak kaydedilmektedir (82).

Safra yolu komplikasyonları karaciğer transplantasyonu sonrası, erken dönem ve geç dönem olacak şekilde iki gruba ayrılır. Nakil sonrası ilk 3 ay içinde ortaya çıkan komplikasyonlar erken, 3 ay sonra gelişenlerse geç komplikasyonlar olarak tanımlanır. Safra yollarında gelişen komplikasyonlara anastomotik ve nonanastomotik safra yolu darlıkları, safra kaçakları, bilomalar ve kolanjitlerdir. Safra yolu komplikasyonlarının gelişmesinde etkili olan çeşitli risk faktörleri vardır. Bu faktörlere içerisinde T-tüp kullanımı, iskemi-reperfüzyon hasarı, hepatik arter trombozu, sitomegalovirüs enfeksiyonu, primer sklerozan kolanjit, split karaciğer transplantasyonu ve sağ lob greftlerinin tercih edilmesi bulunmaktadır (83). Safra yolu komplikasyonları, canlı vericili karaciğer transplantasyonu sonrasında kadavra vericili karaciğer transplantasyonuna kıyasla daha sık görülebilir (84). Canlı vericili karaciğer transplantasyonu sonrası safra yolu problemlerinin insidansı, kullanılan greft tipine bağlı olarak değişebilmektedir. Özellikle sağ lob grefti takılan alıcılarda, farklı araştırmalarda %17,1 ile %27,7 arasında değişen oranlarda safra yolu problemleri bildirilmiştir (81). Kadavra vericili karaciğer transplantasyonu sonrasında safra yolu komplikasyonları nadir görülen ancak önemli bir sorundur. İncelenen çalışmalarda safra yolu komplikasyonlarının insidansı genellikle %10 ila %20 arasında değişmektedir. Bu komplikasyonların çoğu, anastomoz bölgesinde veya sistik kanal güdüğünde meydana gelen safra kaçaklarıdır. Anastomoz seviyesindeki kaçaklar, yetersiz cerrahi teknik veya

safraya yolunun uç kısmında oluşan nekroz ile ilişkilendirilebilir (85). Safraya yolu darlıkları ise farklı araştırmalarda %3 ila %20 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir. Ayrıca darlıklar genellikle anastomoz seviyesinde oluşur ve kadavradan karaciğer transplantasyonu yapılan hastaların %9-12'sinde görülür. Bunun yanı sıra nonanostomotik darlıklar ve iskemik tipte safraya yolu lezyonları da tanımlanmıştır (81).

2.10.6. Diğer Komplikasyonlar

Günümüzde primer nonfonksiyone karaciğer, karaciğer nakli sonrasında herhangi türden immünolojik ve vasküler problem olmadan gelişen karaciğer fonksiyonlarında bozulmaya neden olan klinik bir tablodur. İnsidans oranı %2-14 arasındadır (69). Primer nonfonksiyone karaciğerin başlıca semptomları ve laboratuvar bulguları karaciğer enzimlerinde ve bilirubinde zamanla yükselme, daha sonra asit-baz dengesi bozukluğu, şuurun bulanıklaşması veya zamanla bozulması, safraya sekresyonunun az veya kalitesinin kötü olması, protrombin zamanında uzama, ayrıca sızıntı şeklinde kanama ve buna eşlik eden hemodinamik instabilite bulguları, renal disfonksiyon ve hipotermidir (70). Karaciğer rejeksiyonu, karaciğer transplantasyonu sonrasında, hastaların yaklaşık yarısında görülen ancak günümüzde kullanılan gelişmiş immünsüpresif ilaçlar sayesinde önlenen ve başarılı bir şekilde tedavi edilen bir komplikasyon olarak bilinmektedir (71). Karaciğer transplantasyonunda hala ciddi bir sorun olan intraoperatif kanama, intraoperatif kan transfüzyonu ihtiyacını ortaya çıkaran ve sonuçları bağımsız olarak etkileyen bir faktördür. (72). Postoperatif kanama, karaciğer transplantasyonunda en önemli mortalite nedenlerinden biridir. Karaciğer transplantasyonu sonrasında yaklaşık %10-15 oranında hasta erken dönem postoperatif kanamayla tekrar ameliyata ihtiyaç duyabilir (64). Karaciğer transplantasyonu sonrası, tümör rekürrensi gibi komplikasyonlar da gelişebilir. Özellikle hepatosellüler karsinom veya nöroendokrin tümör metastazı gibi tümörlerin varlığında yapılan transplantasyonlarda bu risk daha da artmaktadır. Ayrıca immünsüpresyon durumunun etkisiyle non-Hodgkin lenfoma, Kaposi sarkomu ve derinin skuamöz hücreli kanseri gibi kanser türlerinin riski de artmıştır (61). Karaciğer transplantasyonu sonrası, özellikle Hepatit B ve C enfeksiyonuna bağlı siroz nedeniyle yapılan durumlarda, etkili bir profilaksi yapılamadığı takdirde enfeksiyonun tekrarlaması ve karaciğer sirozunun gelişmesi riski bulunmaktadır. Bu durum, hastaların takip ve tedavi süreçlerinin önemini vurgulamaktadır (61).

2.11. CVKN

CVKN, ağır karaciğer hastalığına sahip hastalara yeni bir yaşam şansı sunan etkili bir tedavi yöntemidir. Bu nakil prosedüründe, uygun bir canlı verici olan genellikle aile üyeleri veya yakın arkadaşlar, alıcıya karaciğerin bir bölümünü bağışlamaktadır. Canlı vericili karaciğer nakli, kadavradan alınan karaciğer nakline alternatif olarak tercih edilen bir yöntemdir ve özellikle acil nakil ihtiyacı olan hastalara hızlı bir çözüm sunar.

Bu bölümde, canlı vericili karaciğer nakil prosedürünün temel adımları, uygun verici seçimi, nakil öncesi hazırlık, ameliyat süreci ve sonrasında izlenen süreçler ele alınacaktır.

1. Uygun Verici Seçimi ve Değerlendirme

CVKN’de, uygun bir vericinin seçimi çok önemlidir. Bu kişi, alıcıya genetik olarak uygun olmalı ve karaciğerin bir bölümünü bağışlayabilecek fiziksel ve sağlık durumuna sahip olmalıdır. Verici olarak uygun adaylar genellikle alıcının aile üyeleri veya yakın arkadaşları arasından seçilir. Ancak, bazı durumlarda insanlar alıcının hiçbir yakını olmadığında da gönüllü olarak verici olabilirler.

Uygun verici seçimi için bir dizi değerlendirme süreci uygulanır. Bu süreçte, verici adayının tıbbi geçmişi, sağlık durumu, karaciğer fonksiyonları, cerrahi uygunluk gibi birçok faktör göz önünde bulundurulur. Ayrıca, psikolojik değerlendirme de yapılır çünkü verici adayının nakil sürecine duygusal olarak hazırlıklı olması önemlidir.

2. Nakil Öncesi Hazırlık

Canlı vericili karaciğer naklinde hem alıcı hem de verici için ameliyat öncesi hazırlıklar yapılır. Alıcı için uygun bir nakil zamanı belirlenirken, verici için de ameliyatın fiziksel ve psikolojik açıdan uygun bir zamanlaması yapılır. Ameliyat öncesi dönemde, verici adayları için çeşitli tıbbi testler ve görüntüleme yöntemleri uygulanır.

Aynı zamanda, alıcının karaciğer fonksiyonlarının sürekli olarak izlenmesi ve karaciğer yetmezliğinin belirtilerinin takip edilmesi önemlidir. Nakil öncesi dönemde, alıcıya destekleyici tedaviler uygulanabilir ve yaşam kalitesini artırmak için önlemler alınır.

3. Ameliyat Süreci

Canlı vericili karaciğer nakli, alıcı ve verici olmak üzere iki ayrı ameliyatı içerir. Her iki ameliyat da aynı hastanede, aynı cerrah tarafından gerçekleştirilir. Ameliyat sırasında, alıcıya uygun büyüklükteki karaciğer parçası verici tarafından çıkarılır ve alıcının bozulan karaciğerinin yerine nakledilir.

Ameliyat süreci oldukça karmaşık ve uzun sürebilir. Ancak, deneyimli cerrahlar tarafından yapıldığında başarı şansı yüksektir. Nakil sonrası, alıcının karaciğer fonksiyonları düzenli olarak izlenir ve gerekirse destekleyici tedaviler uygulanır.

4. Sonrasında İzlenen Süreçler

Canlı vericili karaciğer nakli sonrasında, alıcı ve verici için düzenli kontroller ve izlem süreçleri başlar. Alıcının karaciğer fonksiyonları düzenli olarak takip edilir ve nakil sonrası dönemde ortaya çıkabilecek komplikasyonlar izlenir.

Verici için de takip süreci önemlidir. Verici, ameliyat sonrası dönemde normal bir yaşam sürdürebilir ancak sağlık durumu düzenli olarak izlenir ve olası komplikasyonlar takip edilir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve zaman

1 Ocak 2020 ile 30 Haziran 2022 arasında İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Radyoloji Anabilim dalında dinamik abdomen BT'leri çekilen 2745 donör aday retrospektif olarak değerlendirildi.

3.2. Hasta Grubu ve Kontrol Grubu

Çalışmamıza dahil edilen 2745 donör adayından, 156'sında (%5,7) MAL basısı bulgularına rastlanırken 2589'unda (%94,3) MAL basısı bulgularına rastlanmadı. 2745 donör adayından 575 donör operasyona alındığı tespit edildi. Opere olan 575 donörün %7 (39)'sinde (hasta grubu) MALS tanısına rastlanırken, %93 (536)'ünde (kontrol grubu) rastlanmadı. Opere olan 575 donörün MALS tanılı olanlarının %28 (11)'si kadın, %72 (28)'i erkek iken MALS tanısı konulmayan donörlerin %38 (204)'i kadın,

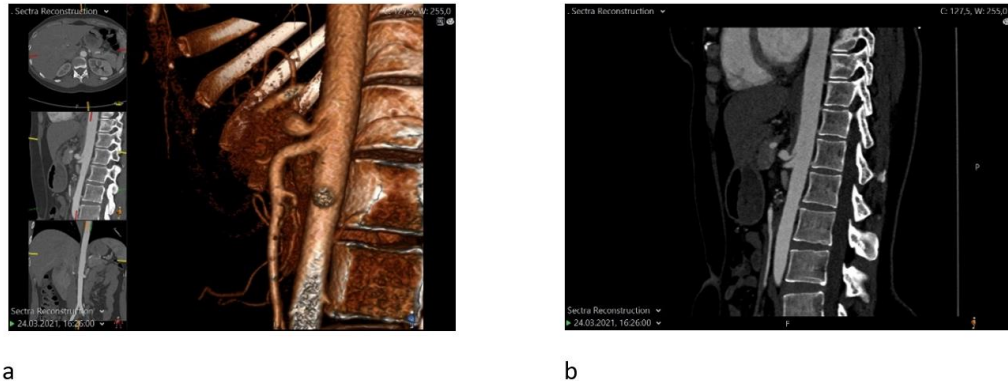
%62 (332)'inin erkek olduğu görülmüştür. Opere olan donörlerin yaş ortalaması 32.28 ± 7.963 iken, en küçük yaş 18, en büyük yaş ise 53 olarak karşımıza çıktı.

Literatürde median arkuat ligaman sendromunun genelde genç ve zayıf kadınlarda daha sık görüldüğü ortaya koyulmuştur (86). Bizim çalışmamızda kadın-erkek oranının erkekler lehine fazla olmasının nedeninin toplumumuzda canlı vericili karaciğer naklinde daha çok erkek donörlerin kullanılmasıyla ilgili olduğunu düşünüyoruz.

3.3. Verilerin Toplanması ve değerlendirilmesi

1 Ocak 2020 ile 30 Haziran 2022 tarih aralığındaki 2745 donörün abdomen BT'leri tüm planlardan (axial, sagittal ve koronal) taranarak median arkuat ligaman basısı olup olmadıkları teyit edildi (Şekil 5a,b ve 6a,b). Hem MAL basısı bulunan ve ameliyat olunan donör adaylarının, hem de MAL basısı bulunmayan ve ameliyat olunan kontrol grubu donör adaylarının alıcılarında gelişen komplikasyon oranları tespit edildi ve karşılaştırıldı.

MAL basısı bulunan donörlerin alıcılarında gelişen komplikasyonlar kontrol grubuyla hem genel olarak karşılaştırıldı hem de ayrı ayrı gruplar şeklinde kıyaslandı. Transplantasyon sonrası alıcılarda gelişen komplikasyonlar 5 ana grupta (1. Bilier komplikasyonlar, 2. Arteriyel komplikasyonlar, 3. Venöz komplikasyonlar, 4. Parankimle ilgili komplikasyonlar, 5. Parankim dışı komplikasyonlar) değerlendirildi. Daha sonra hasta ve kontrol grupları istatistiksel olarak karşılaştırıldı.



Şekil 5. MAL basısı. a - BT rekonstrüksiyon ve 3 Boyutlu (3D) görüntüleri, b - Aynı hastanın sagittal görüntüsü lümeni daralmış çölyak arter ve poststenotik dilatasyon



a



b

Şekil 6. a - MAL basısı olan başka bir donörün 3 Boyutlu (3D) görüntüleri, b - Aynı hastanın sagittal görüntüleri: lümeni daralmış çölyak arter ve poststenotik dilatasyon

3.4. Çalışmanın Etik İlkeleri

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 2023/4716 karar sayılı izni ile gerçekleştirilmiştir.

4. Bulgular

Eğer verimizde kategorik değişken varsa aritmetik ortalamaları kullanamayız. Eğer kategorik bir değişkenin aritmetik ortalamasını hesaplamaya çalışırsak mantıksız bir şey yapmış oluruz. Kategorik değişkenlerin analizleri genelde frekanslar üzerinden yapılır. Bu nedenle kullanacağımız testler nonparametrik testler olacaktır. Yararlanacağımız nonparametrik test ise Ki-Kare testidir. Ki-kare testi, bir veya daha fazla kategoride beklenen ile görülen arasındaki farkları belirlemenin istatistiksel bir yoludur. Ki-kare testi, iki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi anlamayı ve analiz etmeyi kolaylaştırır.

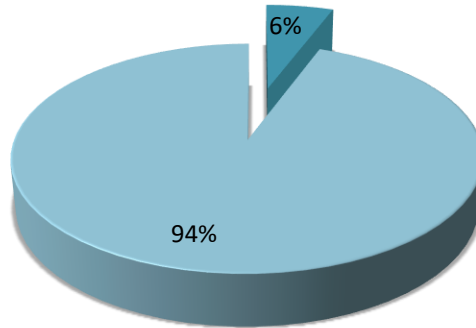
Öncelikle kaç verici de MALS saptanmış bunu bulalım.

Tablo 1. MALS olgusu insidansı

MALS OLGUSU					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	YOK	2589	94,3	94,3	94,3
	MALS	156	5,7	5,7	100,0
	Toplam	2745	100,0	100,0	

MALS TANISI DURUMU

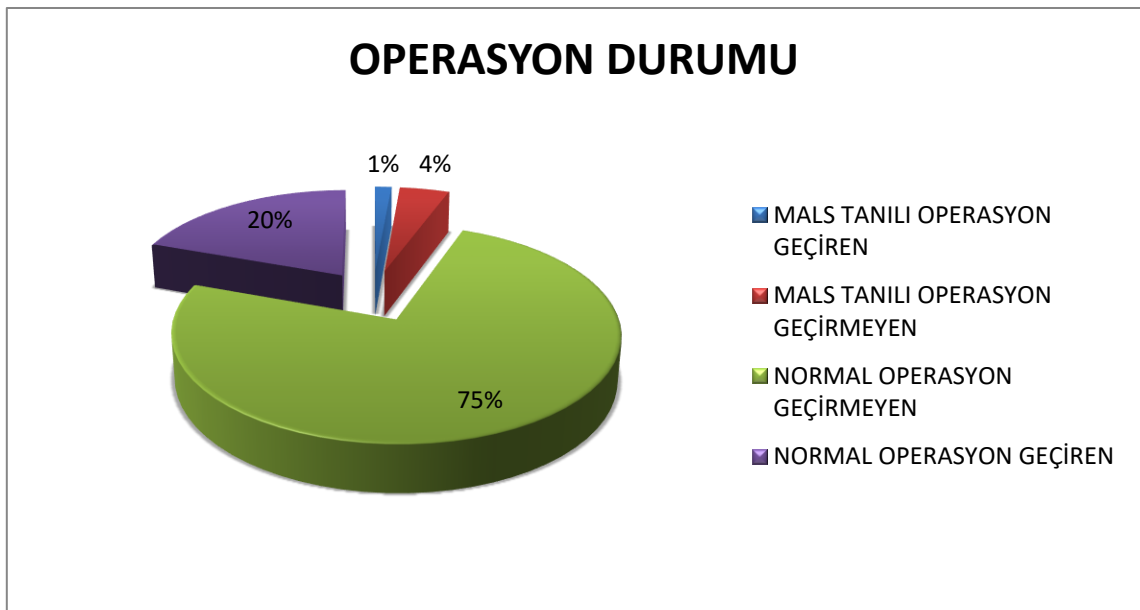
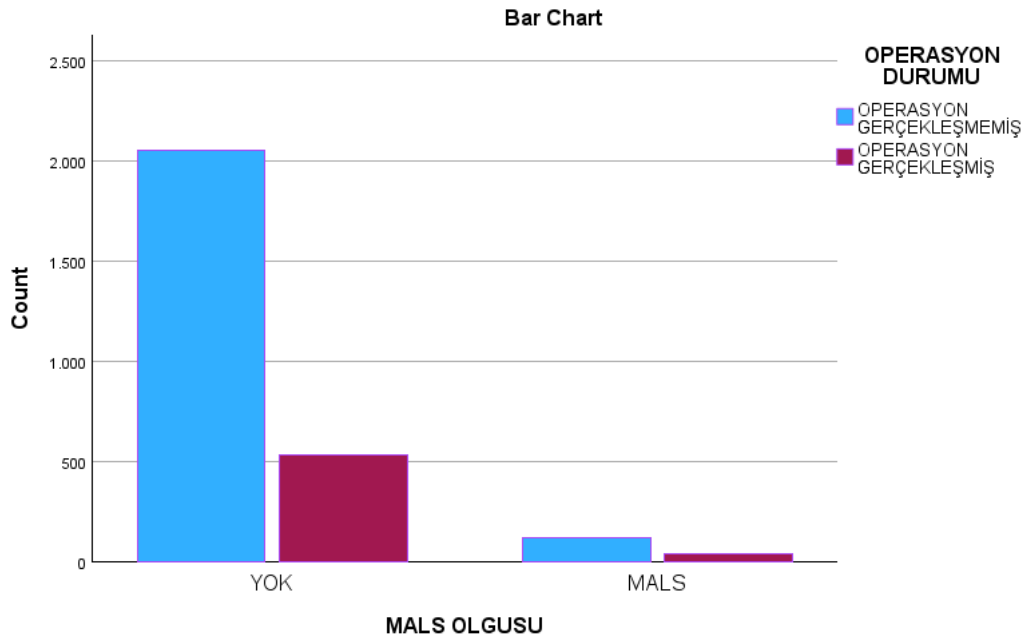
■ MALS OLAN ■ MALS OLMAYAN



Tablo 2. MALS olgusu ve operasyon durumu

MALS OLGUSU * OPERASYON DURUMU				
Değer				
		OPERASYON DURUMU		Toplam
		GERÇEKLEŞMEMİŞ	GERÇEKLEŞMİŞ	
MALS OLGUSU	YOK	2053	536	2589
	MALS	117	39	156
Toplam		2170	575	2745

2745 donör adayından, 156'sında (%5,7) MALS tanısına rastlanırken 2589'unda (%94,3) MALS tanısına rastlanmamıştır.

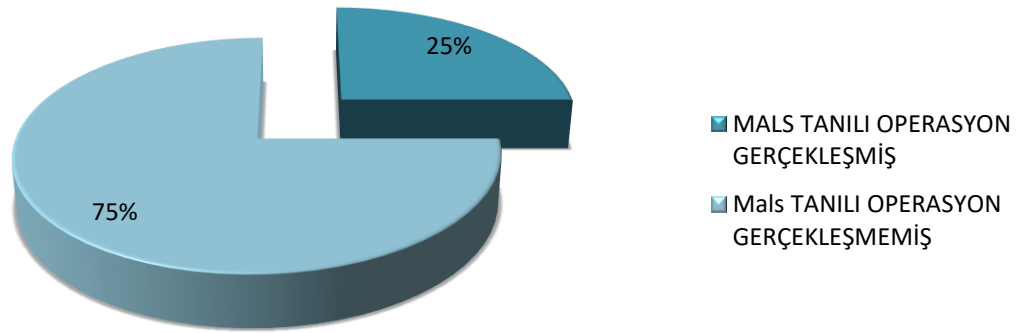


Donör adaylarının operasyon durumuna baktığımızda:

		OPERASYON DURUMU
		GERÇEKLEŞMİŞ
MALS	YOK	536
OLGUSU	MALS	39
Toplam		575

MALS OLGUSU * OPERASYON DURUMU				
Değer		OPERASYON DURUMU		Toplam
		GERÇEKLEŞMEMİŞ	GERÇEKLEŞMİŞ	
MALS OLGUSU	MALS	117	39	156
Toplam		117	39	156

MALS*OPERASYON DURUMU



2745 donör adayından 575 donör operasyona alınmıştır. 575 donörün %5,7 (39)'sinde MALS tanısına rastlanırken, %93,4(536)'ünde rastlanmamıştır. Yani 2745 donör adayından %5,6 (156)'sı MALS tanılı donör adaydır. 156 MALS tanılı donör adayından %25 (39)'inde transplantasyon gerçekleştirilmiştir.

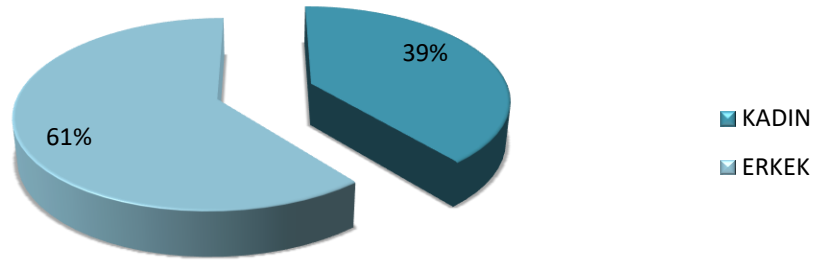
Operasyona giren donörlerin cinsiyet ve MALS tanısı durumuna bakalım:

Tablo 3. MALS olgusu ve cinsiyet

MALS OLGUSU * VERİCİ CİNSİYETİ					
			VERİCİ CİNSİYETİ		Toplam
			KADIN	ERKEK	
MALS OLGUSU	MALS	Değer	61	95	156
		%	39,1%	60,9%	100,0%

156 MALS tanılı donörün %39,1'i (61) kadın, %60,9 (95)'u erkektir.

MALS TANILI DONÖRLERİN CİNSİYET DAĞILIMI



Sonrasında MALS tanısı durumuna ve operasyona giren donörlerin cinsiyetine baktığımızda:

MALS OLGUSU * VERİCİ CİNSİYETİ				
Değer				
		VERİCİ CİNSİYETİ		Toplam
		KADIN	ERKEK	
MALS OLGUSU	YOK	204	332	536
	MALS	11	28	39
Toplam		215	360	575

MALS tanısı konulan 39 donörden %28,2 (11)'si kadın, %71,7 (28)'i erkek iken MALS tanısı konulmayan 536 donörden ise %38,06 (204)'sı kadın, %61,94 (332)'ü erkektir.

575 donörün yaş ortalamışına baktığımızda:

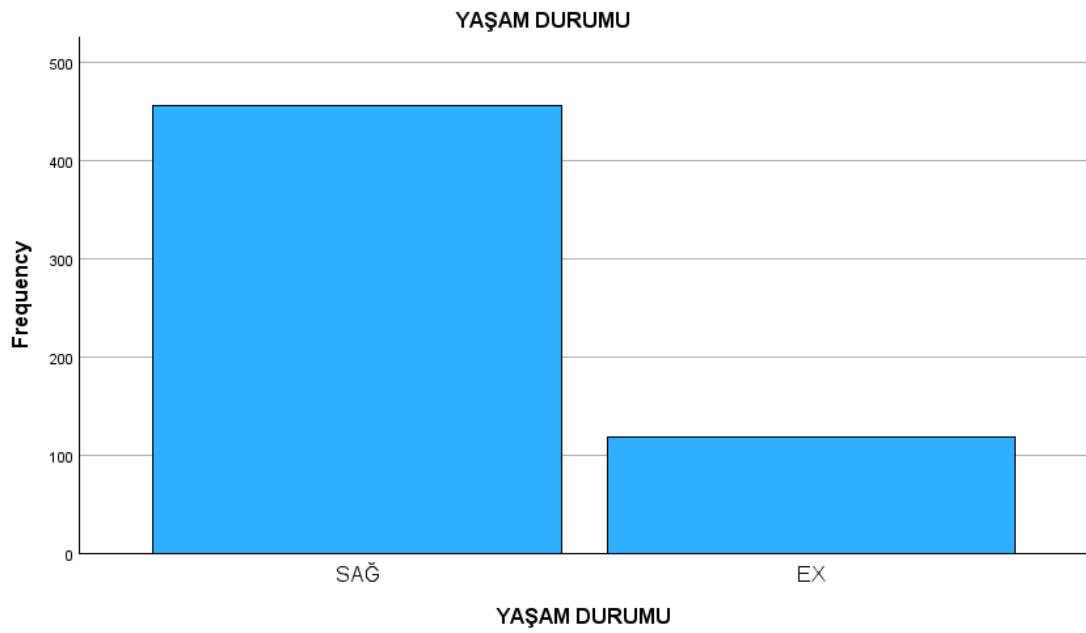
TANIMLAYICI İSTATİSTİK					
	N	MİNİMUM	MAKSİMUM	ORT	STD.HATA
VERİCNİN YAŞI	575	18	53	32,28	7,963

Donörlerin yaş ortalaması $32,28 \pm 7,963$ iken en küçük yaş 18 en büyük yaş ise 53 olarak karşımıza çıkmaktadır.

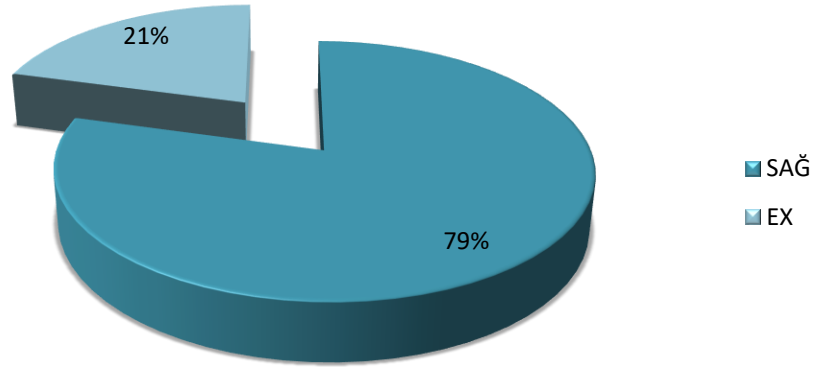
Sağ kalım oranlarına bakalım:

Tablo 4. MALS olgusu ve alıcılarında mortalite

YAŞAM DURUMU				
	Frekans	Yüzde %	Geçerli Yüzde %	Kümülatif Yüzde %
SAĞ	456	79,3	79,3	79,3
EX	119	20,7	20,7	100,0
Total	575	100,0	100,0	



YAŞAM DURUMU

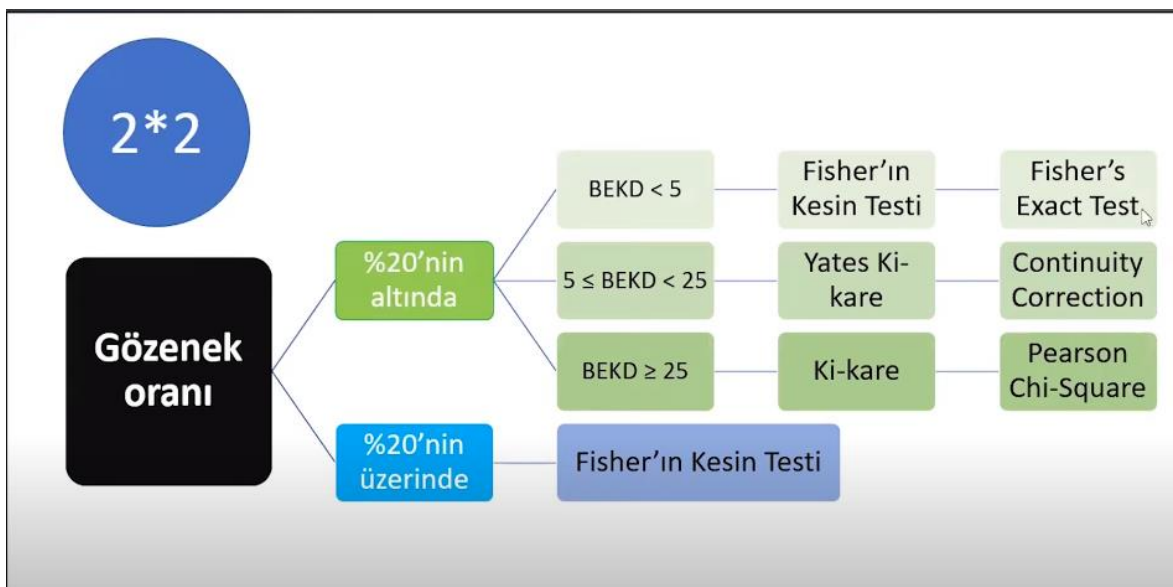


2745 donör adayından 575'i (%20,9) donör olabilmıştır. Alıcıların 0-3 yıl aralığında sağ kalım oranlarına baktığımızda ise bu süre içerisinde 575 alıcıdan %79,3 (456)'ü sağ iken %20,7 (119)'si hayatını kaybetmiştir.

Operasyon geçiren donörler ve alıcılar arasında MALS tanılı olmanın komplikasyonlar açısından anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığını komplikasyon var/yok ve MALS var/yok şeklinde inceleyeceğimiz için 2*2'lik çapraz tablolar oluşturarak Ki-Kare testini yapıyoruz.

Ki-Kare testinde belirli koşullarda belirli testlerin dikkate alınması gerekmektedir.

Bunlar:



BEKD: Beklenen değer

Ki-Kare testi ile operasyon durumu ve MALS tanısı arasındaki ilişki incelendiğinde:

Tablo 5. MALS+ ve MALS- olan donörlerin operasyon durumu

			OPERASYON DURUMU		Toplam
			GERÇEKLEŞMEM iş	GERÇEKLEŞMİ ş	
MALS OLGUSU	MALS +	Sayı	117	39	156
		Beklenen Değer	123,3	32,7	156,0
		% OPERASYON DURUMU	75%	25%	100%
	MALS -	Sayı	2053	536	2589
		Beklenen Değer	2046,7	542,3	2589,0
		% OPERASYON DURUMU	79,3%	20,7%	94,3%
Toplam		Sayı	2170	575	2745
		Beklenen Değer	2170,0	575,0	2745,0
		% OPERASYON DURUMU	100,0%	100,0%	100,0%

Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,641 ^a	1	,200		
Continuity Correction ^b	1,391	1	,238		
Likelihood Ratio	1,575	1	,210		
Fisher's Exact Test				,224	,120
Linear-by-Linear Association	1,640	1	,200		
Geçerli Vaka Sayısı	2745				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 32,68.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer yok. En küçük beklenen değer ise 32,68>20 olduğu için Pearson Ki-Kare testini kullanacağız.

p=Sig=0,2 > 0.05 olduğu için MALS tanısı ile operasyon durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($X^2= 1,641$, p=0,2).

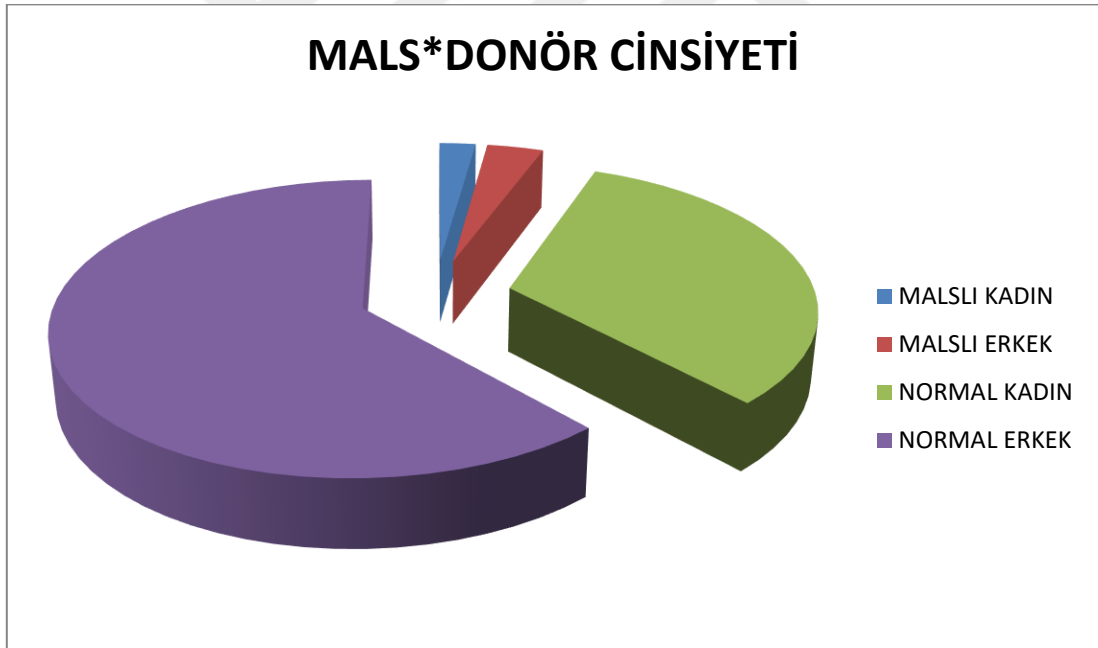
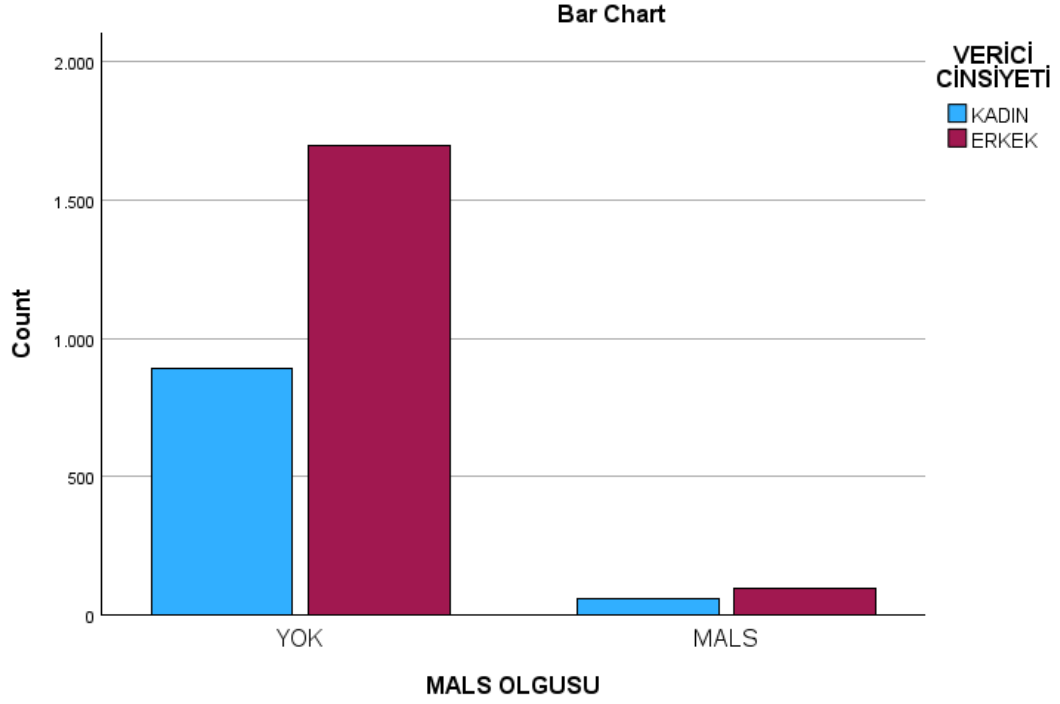
Vericinin cinsiyeti ve MALS tanısı durumu arasındaki ilişki incelendiğinde:

MALS Tanısı ve Vericinin Cinsiyeti					
			VERİCİ CİNSİYETİ		Toplam
			KADIN	ERKEK	
MALS VARLIĞI	MALS+	Sayı	61	95	156
		Beklenen Değer	54,1	101,9	156,0
		VERİCİ CİNSİYETİ içindeki %	39,1%	60, 9%	100%
	MALS-	Sayı	891	1698	2589
		Beklenen Değer	897,9	1691,1	2589,0
		VERİCİ CİNSİYETİ içindeki %	34,4%	65,6%	100%
Toplam		Sayı	952	1793	2745
		Beklenen Değer	952,0	1793,0	2745,0
		VERİCİ CİNSİYETİ içindeki %	100,0%	100,0%	100,0%

Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,427 ^a	1	,232		
Continuity Correction ^b	1,228	1	,268		
Likelihood Ratio	1,403	1	,236		
Fisher's Exact Test				,260	,134
Linear-by-Linear Association	1,427	1	,232		
Geçerli Vaka Sayısı	2745				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 54,10.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer yok. En küçük beklenen değer ise 54,10>20 olduğu için Pearson Ki-Kare testini kullanacağız.

p=Sig=0,232 > 0.05 olduğu için MALS tanısı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur. ($X^2= 1,427$, 1, p=0,232)



MALS olgusu ve komplikasyon oluşma durumu arasındaki ilişkiye bakalım:

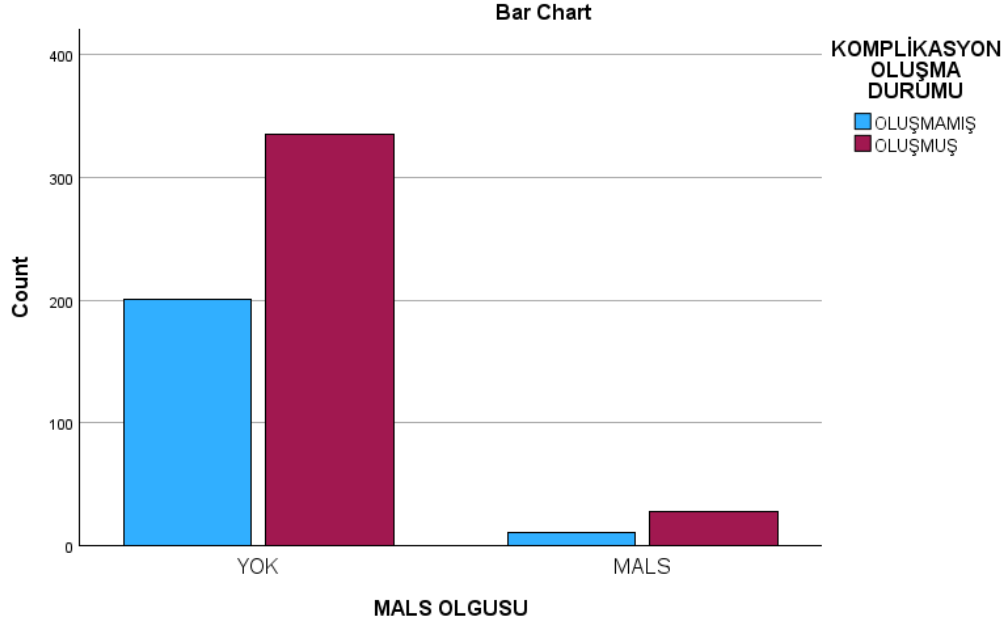
Tablo 6. MALS olgusu ve genel komplikasyon oluşma durumu

MALS OLGUSU * KOMPLİKASYON OLUŞMA DURUMU					
			KOMPLİKASYON OLUŞMA DURUMU		Toplam
			OLUŞMAMIŞ	OLUŞMUŞ	
MALS OLGUSU	YOK	Değer	201	335	536
		Beklenen Değer	197,6	338,4	536,0
		Kontrol Grubu içindeki %	37,5%	62,5%	100,0%
	MALS	Değer	11	28	39
		Beklenen Değer	14,4	24,6	39,0
		MALS OLGUSU içindeki %	28,2%	71,8%	100,0%
Toplam		Değer	212	363	575
		Beklenen Değer	212,0	363,0	575,0
		Her iki grup içindeki %	36,9%	63,1%	100,0%

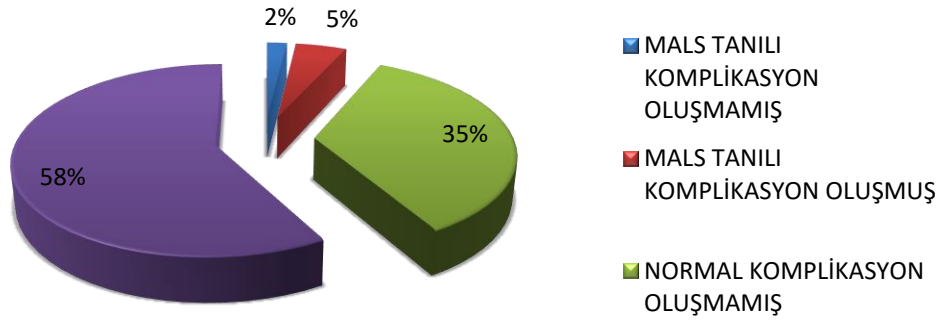
Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,349 ^a	1	,245		
Continuity Correction ^b	,980	1	,322		
Likelihood Ratio	1,400	1	,237		
Fisher's Exact Test				,303	,161
Linear-by-Linear Association	1,347	1	,246		
Geçerli Vaka Sayısı	575				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,38.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer yok. En küçük beklenen değer ise 14,38<20 olduğu için Yates Ki-Kare ve Continuity Correction testlerini kullanacağız.

p=sig=0,98>0.05 olduğu için MALS tanısı ile komplikasyonu oluşumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($X^2= 1,349,1$, $p=0,98$).



MALS TANISI*KOMPLİKASYON OLUŞUMU



MALS tanısı ve komplikasyonlar arasındaki ilişkileri tek tek inceleyelim.

1. MALS ve Bilier komplikasyonlar

MALS tanısı ve Bilier komplikasyon arasındaki ilişkiyi inceleyelim:

Tablo 7. MALS olgusu ve bilier komplikasyonlar

MALS OLGUSU * BİLİER KOMPLİKASYONLARI					
			BİLİER KOMPLİKASYONLARI		Toplam
			YOK	VAR	
MALS OLGUSU	YOK	Değer	364	172	536
		Beklenen Değer	355,2	180,8	536,0
		Kontrol Grubu içindeki %	67,9%	32,1%	100,0%
	MALS	Değer	17	22	39
		Beklenen Değer	25,8	13,2	39,0
		MALS OLGUSU içindeki %	43,6%	56,4%	100,0%
Toplam		Değer	381	194	575
		Beklenen Değer	381,0	194,0	575
		Her iki grup içindeki %	66,3%	33,7%	100%

Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	9,619 ^a	1	,002		
Continuity Correction ^b	8,562	1	,003		
Likelihood Ratio	9,035	1	,003		
Fisher's Exact Test				,003	,002
Linear-by-Linear Association	9,602	1	,002		
Geçerli Vaka Sayısı	575				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,16.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer yok. En küçük beklenen değer ise 13,16 < 20 olduğu için Yates Ki-Kare ve Continuity Correction testlerini kullanacağız.

$p = \text{sig} = 0,003 < 0,05$ olduğu için MALS tanısı ile komplikasyonu oluşumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ($X^2 = 9,619,1$, $p = 0,003$).

Şimdi aralarındaki etki büyüklüğünü ölçmek amaçlı istatistiksel testlerimize devam edelim.

Contingency coefficient (katsayısı) ve Phi değeri iki değişken arasındaki ilişkinin derecesini gösterir. Cramer's V değeri de etki büyüklüğü değeri elde etmemizi sağlar.

Simetrik Ölçüler			
		Değer	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	,129	,002
	Cramer's V	,129	,002
	Contingency Coefficient	,128	,002
Geçerli Vaka Sayısı		575	

Cramer's V ve risk oranı (odds ratio) ki-kare istatistiği için kullanılan etki büyüklüğü değerleridir. Cramer's V değeri ANOVA ve regresyondaki etki büyüklüğü değerleri gibi 0 ile 1 arasında değişmektedir. Cramér V testinin uygulanabilmesi için satır ve sütun sayılarının eşit olması gerekir. Örneğin tabloların 2x3, 3x5, 4x3 şeklinde değil de tabloların 3x3, 4x4 şeklinde düzenlenmiş olması gerekir. Bizim tablolarımız 2x2 olduğu için gönül rahatlığı ile kullanabiliriz. Yukarıdaki tabloya göre veri setimize ait etki büyüklüğü değeri 0.129 çıkmıştır. Yani MALS tanılı bir donörden nakil yapılması ile bilier komplikasyon oluşması arasında %12,9'luk bir bağ vardır. Phi katsayısı sınıflayıcı ölçekle elde edilmiş 2x2'lik tablolarda verilerin korelasyon katsayısını bulmak için kullanılan parametrik olmayan bir testtir.

Etki Büyüklüğünü manuel olarak da hesaplayabiliriz.

		BİLİER KOMPLİKASYONLARI		Toplam
		YOK	VAR	
MALS OLGUSU	YOK	365	172	536
	MALS	17	22	39
Toplam		381	194	575

Etki Büyüklüğü:

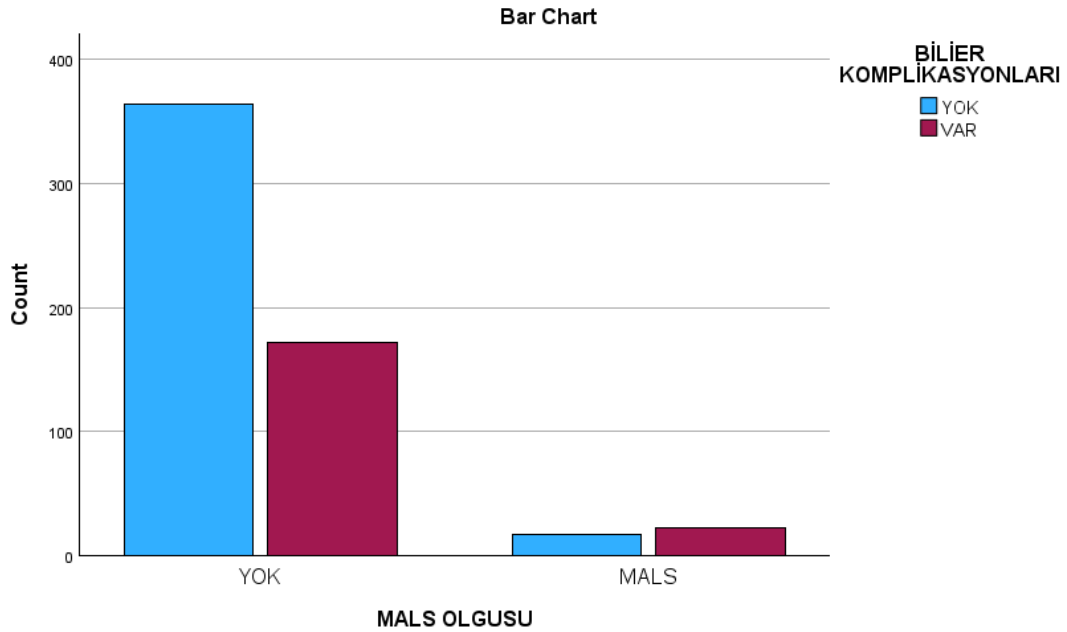
Risk oranı iki oranın birbirine bölümüyle elde edilir. Bizim örneğimizde MALS tanısı konulan Bilier Komplikasyonu olan ve olmayan birbirine oranının MALS tanısı olmayan Bilier Komplikasyonu olan ve olmayan birbirine oranının bölünmesiyle elde edilir. Etki Büyüklüğü:

Risk Oranı :

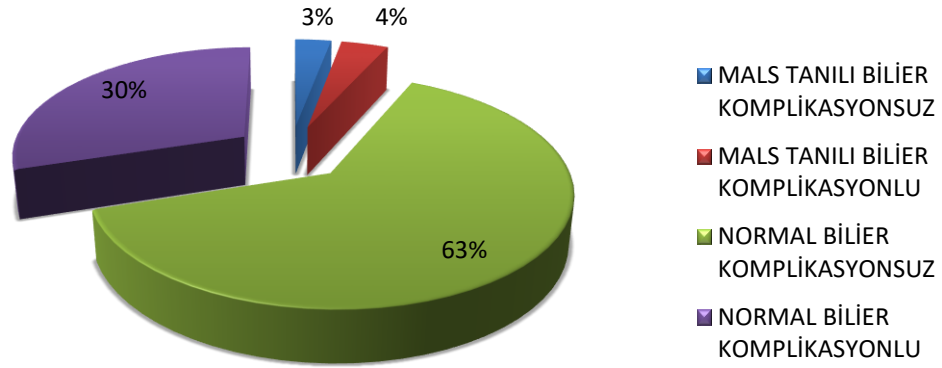
Bilier komplikasyonu yok=A=MALS tanılı komplikasyonsuz/ normal komplikasyonsuz=17/365= 0,047

Bilier komplikasyonu var=B= MALS tanılı komplikasyonlu/ normal komplikasyonlu
22/172=0,128
A/B=0,047/0,128=0,37

Burada çıkan 0,37 değerini şöyle yorumlayabiliriz: MALS tanılı olmanın Bilier komplikasyonu üzerinde MALS olmamaya nazaran 0,37 kat daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. MALS tanısı konulmayan ve Bilier komplikasyonu oluşmayan %67,9 iken MALS tanısı konulan ve komplikasyon oluşmayan ise %43,6'dır. Buradan da görüldüğü üzere MALS tanısı olmayanlarda komplikasyon görülme oranı %24,3 daha yüksek olması beklenmektedir. Aynı şekilde MALS tanısı olan donörden yapılan nakil sonrası alıcıda Bilier komplikasyonunun oluşması (%56,4), normal donöre (%32,1) oranla %34,5 daha fazla beklenmektedir.



MALS TANISI*BİLİER KOMPLİKASYONU



MALS tanısı ve Venöz komplikasyonu arasındaki ilişkiyi inceleyelim:

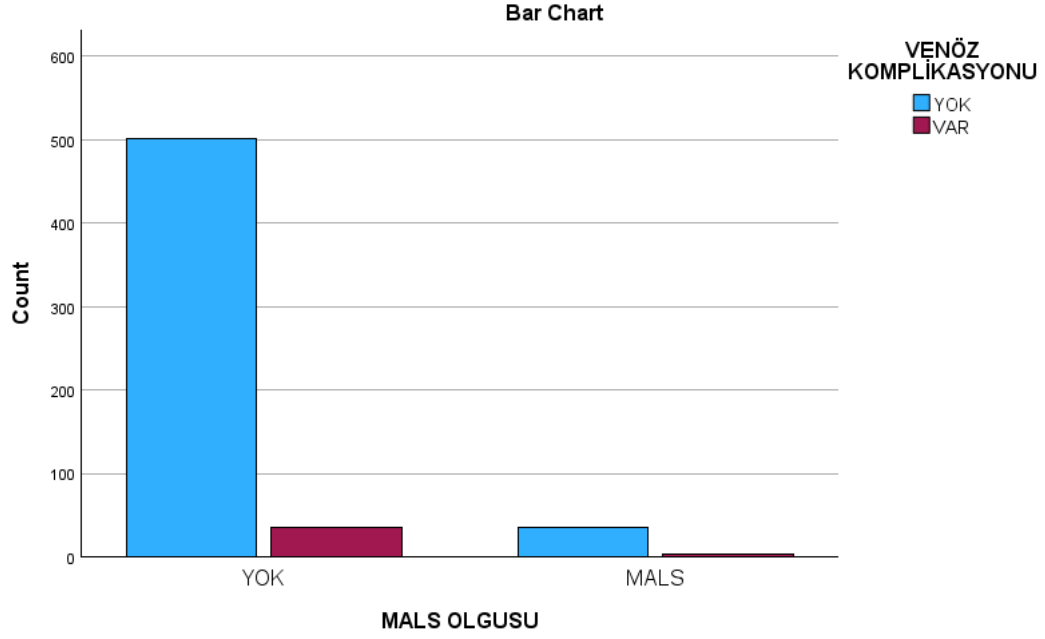
2. MALS ve venöz komplikasyonlar.

Tablo 8. MALS olgusu ve venöz komplikasyonlar

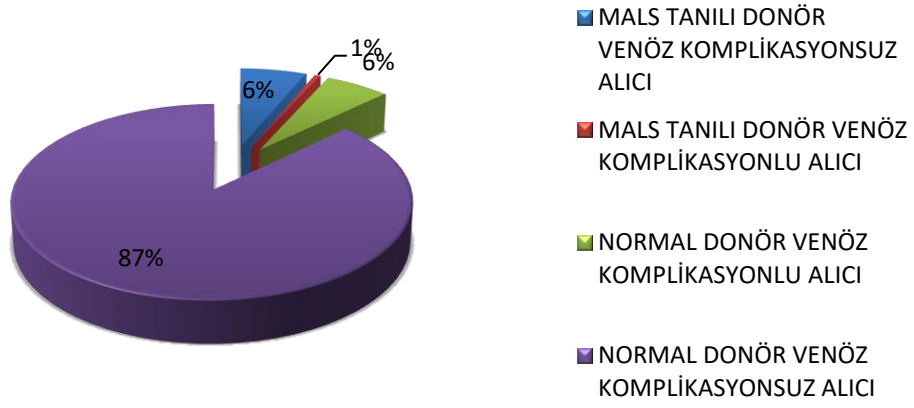
MALS OLGUSU * VENÖZ KOMPLİKASYONU					
			VENÖZ KOMPLİKASYONU		Toplam
			YOK	VAR	
MALS OLGUSU	YOK	Değer	501	35	536
		Beklenen Değer	500,6	35,4	536,0
		Bu grup içindeki %	93,5%	6,5%	100,0%
	MALS	Değer	36	3	39
		Beklenen Değer	36,4	2,6	39,0
		Bu grup içindeki %	92,3%	7,7%	100,0%
Toplam		Değer	537	38	575
		Beklenen Değer	537,0	38,0	575,0
		Her iki grup içindeki %	93,4%	6,6%	100,0%

Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,080 ^a	1	,778		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,076	1	,783		
Fisher's Exact Test				,736	,486
Linear-by-Linear Association	,079	1	,778		
Geçerli Vaka Sayısı	575				
a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,58.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer %25 olduğu için Ki-Kare testini kullanamayacağız.



MALS TANISI*VENÖZ KOMPLİKASYONU



MALS tanısı ve Hepatik Arter komplikasyonu arasındaki ilişkiyi inceleyelim:

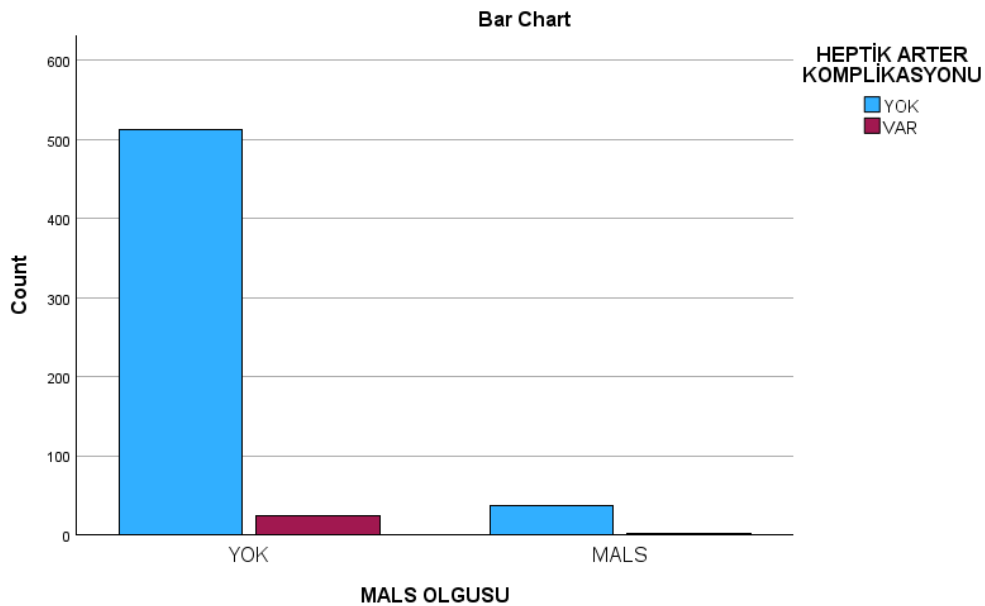
3. MALS ve hepatik arter komplikasyonları

Tablo 9. MALS olgusu ve hepatik arter komplikasyonları

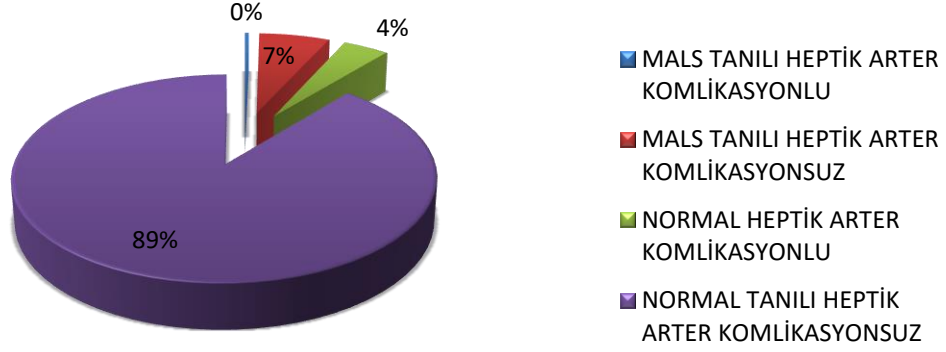
MALS OLGUSU * HEPTİK ARTER KOMPLİKASYONU					
			HEPTİK ARTER KOMPLİKASYONU		Toplam
			YOK	VAR	
MALS OLGUSU	YOK	Değer	512	24	536
		Beklenen Değer	511,8	24,2	536,0
		Bu grup içindeki %	95,5%	4,5%	100,0%
	MALS	Değer	37	2	39
		Beklenen Değer	37,2	1,8	39,0
		Bu grup içindeki %	94,9%	5,1%	100,0%
Toplam		Değer	549	26	575
		Beklenen Değer	549,0	26,0	575,0
		Her iki grup içindeki %	95,5%	4,5%	100,0%

Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig (2-sided)	Exact Sig (1-sided)
Pearson Chi-Square	,036 ^a	1	,850		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,034	1	,853		
Fisher's Exact Test				,694	,539
Linear-by-Linear Association	,036	1	,850		
Geçerli Vaka Sayısı	575				
a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,76.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer %25 olduğu için Ki-Kare testini kullanamayacağız.



MALS TANISI* HEPTİK ARTER KOMPLİKASYONU



MALS Tanısı ve Parankim dışı komplikasyon arasındaki ilişkiyi inceleyelim:

4. MALS ve parankim dışı komplikasyonlar

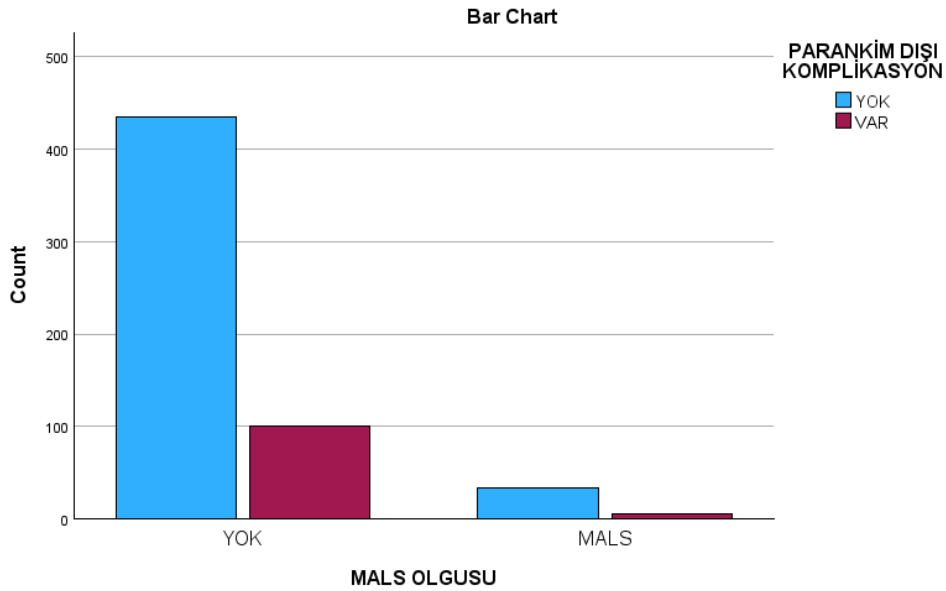
Tablo 10. MALS olgusu ve parankim dışı komplikasyonlar

MALS OLGUSU * PARANKİM DIŞI KOMPLİKASYON					
			PARANKİM DIŞI KOMPLİKASYON		Toplam
			YOK	VAR	
MALS OLGUSU	YOK	Değer	435	101	536
		Beklenen Değer	437,2	98,8	536,0
		Bu grup içindeki %	81,2 %	18,8 %	100,0%
	MALS	Değer	34	5	39
		Beklenen Değer	31,8	7,2	39,0
		Bu grup içindeki %	87,2%	12,8%	100,0%
Toplam	Değer	469	106	575	
	Beklenen Değer	469	106	575,0	
	Her iki grup içindeki %	81,6%	18,4%	100,0%	

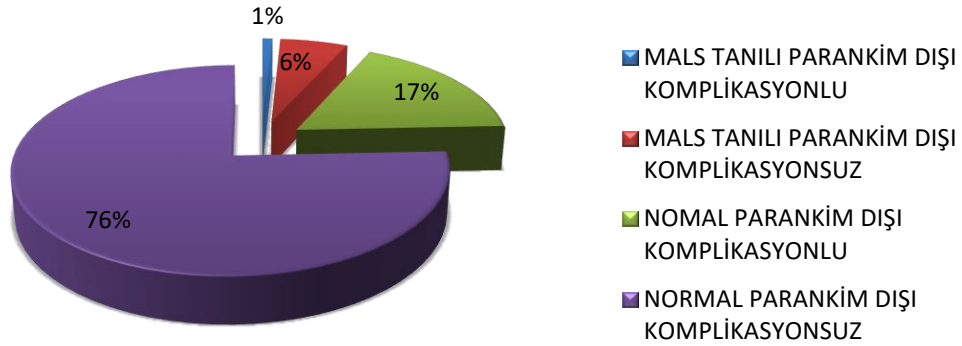
Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,877 ^a	1	,349		
Continuity Correction ^b	,522	1	,470		
Likelihood Ratio	,954	1	,329		
Fisher's Exact Test				,520	,241
Linear-by-Linear Association	,875	1	,349		
Geçerli Vaka Sayısı	575				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,19. ^a					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer yok. En küçük beklenen değer ise 7,19 <20 olduğu için Yates Ki-Kare ve Continuity Correction testlerini kullanacağız.

$p = \text{sig} = 0,47 > 0,05$ olduğu için MALS tanısı ile Parankim Dışı komplikasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($X^2 = 0,877$, 1, $p = 470$).



MALS TANISI* PARANKİM DIŞI KOMPLİKASYONU



MALS Tanısı ve Parankim ile ilgili komplikasyon arasındaki ilişkiyi inceleyelim.

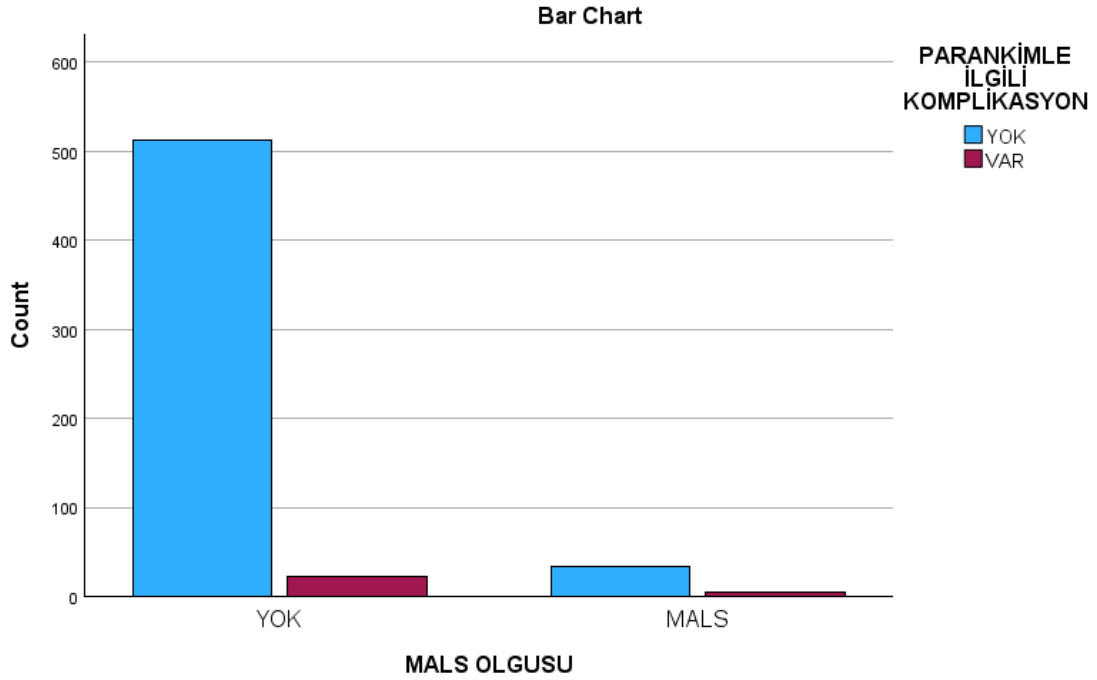
5. MALS ve parankimle ilgili komplikasyonlar.

Tablo 11. MALS olgusu ve parankimle ilgili komplikasyonlar

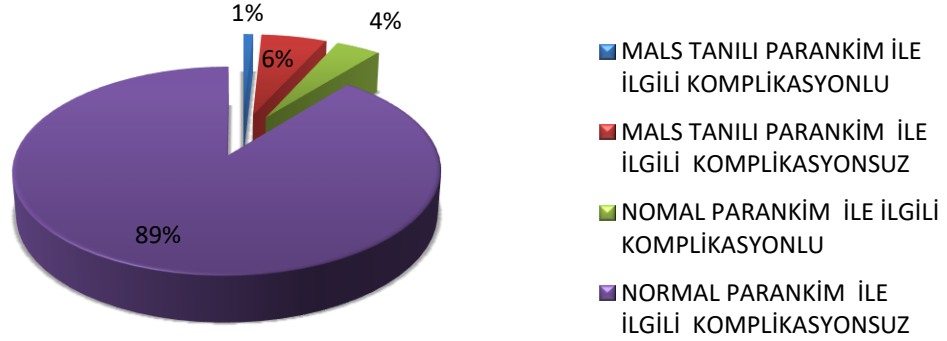
MALS OLGUSU * PARANKİMLE İLGİLİ KOMPLİKASYON					
			PARANKİMLE İLGİLİ KOMPLİKASYON		Toplam
			YOK	VAR	
MALS OLGUSU	YOK	Değer	513	23	536
		Beklenen Değer	509,9	26,1	536,0
		Bu grup içindeki %	95,7%	4,3%	100,0%
	MALS	Değer	34	5	39
		Beklenen Değer	37,1	1,9	39,0
		Bu grup içindeki %	87,2%	12,8%	100,0%
Toplam		Değer	547	28	575
		Beklenen Değer	547	28	575,0
		Her iki grup içindeki %	95,1%	4,9%	100,0%

Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,709 ^a	1	,017		
Continuity Correction ^b	4,017	1	0,045		
Likelihood Ratio	4,148	1	0,042		
Fisher's Exact Test				,034	0,034
Linear-by-Linear Association	5,7	1	0,17		
Geçerli Vaka Sayısı	575				
a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,85.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer %25 olduğu için Ki-Kare testini kullanamayacağız.



MALS TANISI* PARANKİM İLE İLGİLİ KOMPLİKASYONLAR



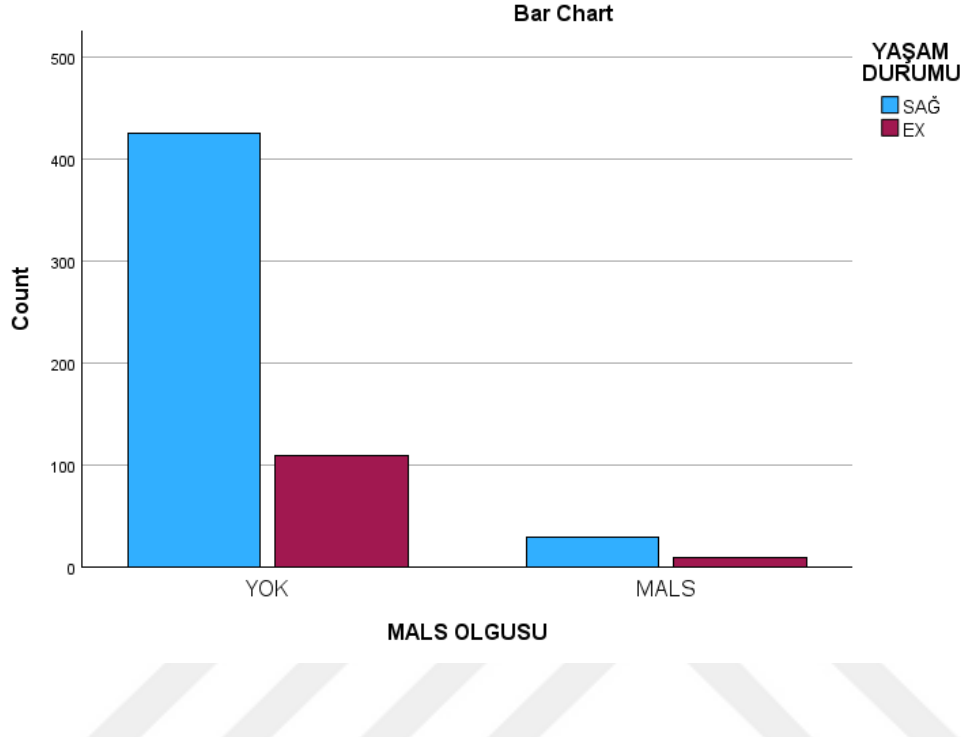
MALS tanısı ve sağ kalım arasındaki ilişkiyi inceleyelim:

6. MALS ve sağkalım.

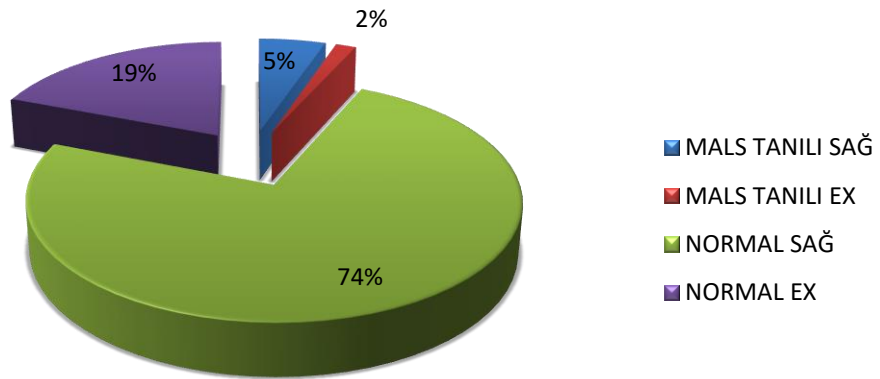
MALS OLGUSU * YAŞAM DURUMU					
			YAŞAM DURUMU		Toplam
			SAĞ	EX	
MALS OLGUSU	YOK	Değer	426	110	536
		Beklenen Değer	425,1	110,9	536,0
		Kontrol Grubu içindeki %	79,5%	20,5%	100,0%
	MALS	Değer	30	9	39
		Beklenen Değer	30,9	8,1	39,0
		MALS OLGUSU içindeki %	76,9%	23,1%	100,0%
	Toplam	Değer	456	119	575
		Beklenen Değer	456,0	119,0	575,0
		Her iki grup içindeki %	79,3%	20,7%	100,0%

Ki-Kare Testi					
	Değer	sd	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,145 ^a	1	,704		
Continuity Correction ^b	,031	1	,861		
Likelihood Ratio	,141	1	,707		
Fisher's Exact Test				,684	,417
Linear-by-Linear Association	,144	1	,704		
Geçerli Vaka Sayısı	575				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,07.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Hücrelerde %5'in altında beklenen değer yok. En küçük beklenen değer ise 8,07 <20 olduğu için Yates Ki-Kare ve Continuity Correction testlerini kullanacağız.
 $p = \text{sig} = 0,861 > 0.05$ olduğu için MALS tanısı ile yaşam durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($X^2 = 0,145$, 1, $p = 0,861$).



MALS*SAĞKALIM



Donörlerden yapılan nakil sonrası alıcılardaki komplikasyon durumunu inceleyelim:

Tablo 12. Alıcılarda gelişen komplikasyonlar

		Değer	Yüzde %
BİLİER KOMPLİKASYONLAR	YOK	381	66
	VAR	194	34
VENÖZ KOMPLİKASYONU	YOK	537	93,4
	VAR	38	6,6
HEPTİK ARTER KOMPLİKASYONU	YOK	549	95,4
	VAR	26	4,6
PARANKİMLE İLGİLİ KOMPLİKASYON	YOK	547	95,1
	VAR	28	4,9
PARANKİM DIŞI KOMPLİKASYON	YOK	469	81,6
	VAR	106	18,4

575 alıcıda operasyon sonrası %34(194)'ünde Bilier, %6,6(38)'ında Venöz, %4,6(26)'sında Hepatik Arter, %4,9(28)'sında Parankimle ilgili, %18,4(106)'unda Parankim Dışı komplikasyonlar görülmüştür.

MALS tanılı donörlerden yapılan nakil sonrası alıcılardaki komplikasyon durumunu incelediğimizde ise:

Tablo 13. MALS tespit edilen donörlerin alıcılarında gelişen komplikasyonlar

		MALS OLGUSU	
		MALS	%
		Değer	Değer
BİLİER KOMPLİKASYONLARI	YOK	17	43,6
	VAR	22	56,41
VENÖZ KOMPLİKASYONU	YOK	36	92,31
	VAR	3	7,69
HEPTİK ARTER KOMPLİKASYONU	YOK	37	94,87
	VAR	2	5,13
PARANKİMLE İLGİLİ KOMPLİKASYON	YOK	34	87,18
	VAR	5	12,82
PARANKİM DIŞI KOMPLİKASYON	YOK	34	87,18
	VAR	5	12,82

MALS tanılı donörlerden operasyon sonrası alıcılarda oluşan komplikasyonlar 39 alıcıdan %56,41(22)'inde Bilier, %7,69(3)'unda Venöz, %5,13(2)'ünde Hepatik Arter, %12,82(5)'sinde Parankimle ilgili, %12,82(5)'sinde Parankim Dışı komplikasyonlar görülmüştür.

Özetleyecek olursak MAL basısı bulunan donörlerin alıcılarında gelişen komplikasyonlarla kontrol grubunun alıcılarını karşılaştırdığımızda venöz, hepatik arter, parankimle ilgili komplikasyonlar ve parankim dışı komplikasyonlarda anlamlı fark bulunamamıştır. Bilier komplikasyonlara geldiğimizde ise MAL basısı bulunan donörlerin alıcılarında daha fazla olacak şekilde anlamlı fark bulunmuştur.



6. Tartışma

Günümüzde karaciğer nakli terminal karaciğer hastalığı olan hastalar için önemli bir tedavi seçeneği olmuştur. Karaciğer yetmezliği, özellikle son evre karaciğer hastalıklarında, mortalite ve morbiditeyi belirgin şekilde artıran bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bugün itibarıyla dünyada kadaverik ve canlı vericili karaciğer nakli olmak üzere 2 tür nakil gerçekleştirilmektedir. Canlı vericili karaciğer nakli (CVKN), ülkemiz gibi toplumlarda daha sık kullanılan ve hastaların hayatta kalma şansını artıran etkili bir tedavi yöntemidir (87, 88). İlk kez başarılı canlı vericili karaciğer nakli 1989'da yetişkinden çocuğa gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda 1993'de de yetişkinden yetişkine ilk kez nakil yapılmıştır (43, 47). Dünyada ve ülkemizde gittikçe artan CVKN, kendisiyle birlikte verici güvenliği konusunu da gündeme getirmiştir. CVKN sonrası alıcılarda ve vericilerde mortaliteyi ve morbiditeyi belirgin şekilde etkileyen komplikasyonlar ortaya çıkmaktadır (89). CVKN'de komplikasyonlar ile ilgili ilk çok merkezli çalışma 2003'de Hong Kong'da Lo ve ark. tarafından 1508 vakanın sonuçları değerlendirilerek gerçekleştirilmiş ve verici hepatektomi tipleri arasında sağ lob vericilerde daha yüksek olacak şekilde hiperbilirubinemi ve intraabdominal sıvı koleksiyonu açısından risk (%28) olduğu bildirilmiştir (90). Nakil sonrası alıcılarda da çeşitli komplikasyonlar gelişebilmektedir. Çalışmamızda hem MAL basısı bulunan donörlerin alıcılarında, hem de kontrol grubunda gelişen komplikasyonları; 1. Parankimal komplikasyonlar, 2. Parankim dışı komplikasyonlar, 3. Vasküler komplikasyonlar, 4. Bilier komplikasyonlar, 5. Hepatik arter komplikasyonları olacak şekilde 5 ana başlık altında değerlendirdik ve anlamlı sonuçlar elde ettik.

CVKN prosedüründe doğru donör seçimi önemli yer tutmaktadır. Zeng Y. ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada donör seçiminin önemini ortaya koymaktadır (91). Başka bir çalışmada Shah SA ve arkadaşları dikkatli donör seçimiyle düşük morbidite oranlarının elde edilebileceğini göstermişler (92). Operasyon öncesi donör seçiminde radyoloğun görevi karaciğerin vasküler, bilier anatomisini, hepatik volümü ve karaciğer parankimini değerlendirmek ve doğru donör seçimine yardımcı olmaktır. Doğru donör seçimi donör ve alıcılarda operasyon sonrası komplikasyonları minimal seviyeye indirmek için gerekli bir aşamadır. CVKN sonrası alıcılarda komplikasyonların araştırılması ve nedenlerinin bulunarak ortadan kaldırılması morbidite ve mortalite açısından önem arz etmektedir.

Radyoloji hem operasyon öncesi donör değerlendirilmesinde hem de operasyon

sonrası komplikasyonların tespit edilmesinde ve bazen de girişimsel radyoloji sayesinde gerçekleştirilen farklı operasyonlarla bu komplikasyonların ortadan kaldırılmasında ve tedavi edilmesinde önemli yere sahiptir. Angela Hissae ve ekip arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada karaciğer transplantasyonu sonrası gelişen komplikasyonların tespit edilmesinde görüntülemenin öneminden bahsetmektedir (93). Başka bir araştırmada pediatrik alıcılarda gelişen erken ve geç komplikasyonların tanısında ve erken dönemde ortadan kaldırılmasında radyolojik görüntüleme yöntemlerinin önemli rol oynadığı gösterilmiştir (80). Operasyon öncesi donör değerlendirilmesinde radyolojik görüntüleme yöntemlerinin hepsi kullanılabilmeyle birlikte anatomi değerlendirilmesi genelde dinamik karaciğer BT ile yapılmaktadır. Alonso-Torres ve ekip arkadaşlarının yaptığı bir çalışma dinamik karaciğer BT'nin karaciğer nakli öncesi canlı vericili karaciğer naklinde donör seçiminde önemli bir yere sahip olduğunu göstermiştir (94). Merkezimizde nakil öncesi donör adaylarının değerlendirilmesinde ilk tercih olarak kullanılan dinamik BT inceleme araştırmaya dahil edilen olgularda değerlendirme amaçlı kullanılmıştır. Tüm olgularda alınan dinamik karaciğer BT görüntüleri retrospektif olarak taranmıştır. MAL basısı insidansı (%5,7) alınan bu BT incelemelerde tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada bu oran %6.1 olarak bildirilmiştir (95). İnsidansa baktığımızda araştırmamızın literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Median Arkuat Ligaman (MAL) sendromu, diyaframın median arkuat ligamanının çölyak artere basısı nedeniyle ortaya çıkan anatomik ve klinik bir durumdur. Bu sendrom, postprandiyal epigastrik ağrı, kilo kaybı, bulantı ve bazen de kusma gibi semptomlarla ortaya çıkabilir (30). MAL basısı sonrası çölyak arter dalları arasında özellikle de pankreas çevresinde kollateraller geliştiği bilinmektedir. Ayrıca bu arterlerde bazen anevrizmatik dilatasyonlar da gelişebilmektedir (96). Bir başka araştırma kollaterallerin ve anevrizmaların MAL basısı sonrası çölyak arter ve distal dallarında damar duvarında bir çeşit histolojik değişiklikler sonrası geliştiğini ileri sürmüştür. Çalışmamızın temel amacı, donörlerde görülen MAL basısının alıcıların nakil sonrası komplikasyon riski üzerindeki etkisini incelemektir. Bu noktada, özellikle bilier komplikasyonlar karaciğer transplantasyonunun önemli bir komponenti olarak öne çıkmaktadır. Biliyer komplikasyonlar alıcıların operasyon sonrası mortalitesini ciddi şekilde değiştirebilen ve sık rastlanan komplikasyonlardan biridir. Bir çalışmada alıcılarda görülen MAL basısının ameliyat sonrası bilier komplikasyonlar üzerindeki etkileri araştırılmış ve anlamlı bir fark bulunmamıştır (95). Yine alıcılarda yapılan bir başka çalışmada MAL basısının operasyon sonrası komplikasyonlar üzerinde etkisinin önemi

ve operasyon sırasında median arkuat ligamanın disseke edilerek çölyak arter üzerindeki etkisinin ortadan kaldırılmasının yararlı olabileceği ortaya koyulmuştur (97). Başka bir çalışmada alıcıda MAL basısının geç dönemde hepatik arter trombozuna bağlı bilier komplikasyonların (safra kaçağı, bilier darlık, bilier nekroz ve s.) gelişmesinde önemli role sahip olduğu bildirilmiştir (98). Bu çalışmalardan farklı olarak yaptığımız çalışmada donörlerde görülen MAL basısının bu donörlerin alıcılarında gelişebilecek komplikasyonlar üzerindeki etkilerini araştırdık ve anlamlı sonuçlar elde ettik. Çalışmamıza başlamadan önce elimizde 3 hipotez vardı:

Hipotez 1: ‘MAL basısı bulunan donörlerden alınan karaciğerler, MAL basısı bulunmayan donörlerden alınan karaciğerlere kıyasla nakil sonrası alıcılarda gelişen tüm komplikasyonlar açısından daha yüksek risk taşımaktadır’ fikrini ileri sürmüştük. Araştırmamızın sonunda MAL basısı bulunan donörlerin alıcılarında gelişen tüm komplikasyonlarla (%71,8), kontrol grubu olan MAL basısı bulunmayan donörlerin alıcılarında gelişen tüm komplikasyonların (%62,5) oranları arasında anlamlı fark bulamadık.

Hipotez 2: ‘MAL basısı bulunan donörlerden alınan karaciğerlerle nakil yapılan alıcıların hayatta kalma oranı ve sağkalım süresi, MAL basısı bulunmayan donörlerden alınan karaciğerlerle nakil yapılan alıcılara kıyasla daha düşüktür’ fikrini öne sürmüştük. Çalışmamızın sonucunda MAL basısı bulunan donör adaylarının alıcılarında 0-3 yıl arasındaki sağkalım oranları (%20,5) ile MAL basısı bulunmayan donörlerin alıcılarında gelişen 0-3 yıl arasında sağkalım oranları (%23,1) arasında anlamlı bir fark bulamadık.

Hipotez 3: ‘Birinci hipotezin bir alt grubu olarak sunduğumuz bu hipotezde: MAL basısı bulunan donörlerden alınan karaciğerler, MAL basısı bulunmayan donörlerden alınan karaciğerlere kıyasla nakil sonrası alıcılarda gelişen bilier komplikasyonlar açısından daha yüksek risk taşımaktadır’ fikrini öne sürmüştük. Bu hipotezin dayanağı, çölyak artere bası sonrası çölyak arterde ve dolayısıyla ana hepatik arterde kan dolaşımının ve histolojik olarak damar duvar yapısının bozulmasına ve buna bağlı olarak safra yollarının beslenmesinde sorunların ortaya çıkmasına dayanmaktaydı. Safra yollarında beslenme bozulursa bilier komplikasyonlar gelişebilir. Yapılan bir çalışmada alıcılarda var olan MAL basısının nakil sonrası hepatik arter hızını belli miktarda düşüreceği için arteriyel beslenmenin bozulması sonucunda bilier komplikasyonların gelişme ihtimalinin artabileceğini ortaya koymuştur (99). A. Giakoustidis ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışma MAL basısının alıcılarda hepatik arter

trombozu için yatkınlık faktörü olduğu ve operasyon sonrası bilier komplikasyonların artabileceğini göstermiştir (100). Bu gibi çalışmaların hepsi alıcılarda olan MAL basısının komplikasyonlara etkisini araştırmıştır. Biz bu çalışmalardan farklı olarak donörlerde olan MAL basısının bu donörlerin alıcılarında gelişebilecek komplikasyonlara etkisini araştırdık. Araştırmamızın sonuçlarına göre MAL basısı bulunan donörlerin alıcılarında gelişen bilier komplikasyonlar anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Öyle ki, çalışmamızı yaptığımız bu iki grup arasında MAL basısı olan donör adaylarının alıcılarında %56,4 bilier komplikasyon gelişirken, MAL basısı bulunmayan donör adaylarının alıcılarında %32,1 oranında bilier komplikasyon gelişmiştir. Dolayısıyla çalışmamızın sonucunda 3cü hipotezimiz doğrulanmıştır. Bulgularımız, MAL basısı olan donörlerin alıcılarında artmış biliyer komplikasyon oranını göstermekte olup donör seçiminde bu durumun göz önünde bulundurulması gerekliliğini ortaya koymuştur.

7. Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızın sonuçları, MAL basısının donör seçiminde dikkate alınması gerektiğini ve bu durumun alıcıların nakil sonrası biliyer komplikasyon riskini artırabileceğini göstermektedir. Karaciğer transplantasyonu adaylarının seçiminde MAL basısının detaylı bir şekilde değerlendirilmesi, nakil sonrası komplikasyonların minimize edilmesine katkı sağlayabilir. Özellikle biliyer komplikasyonların öngörülmesi ve bu riski minimize etmek amacıyla gerekli önlemlerin alınması, hastaların uzun vadeli morbidite ve mortalitelerini olumlu şekilde etkileyebilir. Bu çalışmanın sonuçlarının, gelecekteki klinik uygulamaların ve donör seçim stratejilerinin şekillenmesine katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

8. Kaynaklar:

1. C. B. Bebek ve Çocukların Cerrahi ve Ürolojik Hastalıkları. 1. Basım, 1. Cilt 2006.
2. K.L. M. The Developing Human, Clinically Oriented Embryology. 5th Edition W.B.Saunders Company 1993.
3. Downey R. Anatomy of the normal diaphragm. Thoracic surgery clinics. 2011;21(2):273-9.
4. Schumpelick V, Steinau G, Schlüper I, Prescher A. Surgical embryology and anatomy of the diaphragm with surgical applications. Surgical Clinics. 2000;80(1):213-39.
5. Clemente CD. Gray's Anatomy. 30th Edition 1985.
6. Nason LK, Walker CM, McNeeley MF, Burivong W, Fligner CL, Godwin JD. Imaging of the diaphragm: anatomy and function. Radiographics. 2012;32(2):E51-E70.
7. Collis JL, Kelly T, Wiley A. Anatomy of the crura of the diaphragm and the surgery of hiatus hernia. Thorax. 1954;9(3):175.
8. WR C, SM CT. Interventional Radiology, 2nd ed. Williams & Wilkins, Baltimore 1988.
9. Williams PL, Warwick R, Dyson M. Gray's Anatomy; 37th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone 1989.
10. RS S. Clinical Embryology. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders Company 1983.
11. Srividhya E, Rajapriya V. VARIATIONS IN THE BRANCHING PATTERN OF COELIAC ARTERY IN ADULT HUMAN CADAVERS OF TAMILNADU WITH CLINICAL AND EMBRYOLOGICAL RELEVANCE. Int J Anat Res. 2020;8(2.2):7499-04.
12. Vandamme J, Bonte J. The branches of the celiac trunk. Cells Tissues Organs. 1985;122(2):110-4.
13. Turgut H, Hatipoğlu E, Doğruyol Ş. Truncus coeliacus ile Arteria mesenterica superior arasında olası anastomozlar. DÜTF Dergisi. 1984;11:283-7.
14. Vandamme J, Bonte J, Van der Schueren G. A revaluation of hepatic and cystic arteries. The importance of the aberrant hepatic branches. Acta Anat (Basel). 1969;73(2):192-209.
15. Vandamme J, Bonte J. The blood supply of the stomach. Acta anatomica.

1988;131(2):89-96.

16. Lipshutz B. A composite study of the coeliac axis artery. *Annals of surgery*. 1917;65(2):159.

17. Winston CB, Lee NA, Jamagin W. CT angiography for delineation of celiac and superior mesenteric artery variants in patients undergoing hepatobiliary and pancreatic surgery. *AMERICAN JOURNAL OF ROENTGENOLOGY-NEW SERIES-*. 2007;189(1):123.

18. Mersten A. Angiographic diagnosis of agenesis of the celiac trunk. *Ceskoslovenska Radiologie*. 1990;44(1):32-6.

19. Grundmann R, Schoenemann B, Horsch S, Kallenberg A. Surgical consequences of anomalous arterial blood supply and aneurysms in the epigastric region. *Langenbecks Archiv für Chirurgie*. 1980;353:35-46.

20. Tischendorf F. Splenic artery. II. Abnormally wide and irregularly coiled splenic artery with bipartite celiac truncus. *Anatomischer Anzeiger*. 1973;134(1):108-19.

21. Kaneko O. The arterial distribution to the abdominal digestive organs in human fetuses. *Nihon Ika Daigaku Zasshi*. 1990;57(5):448-64.

22. Higashi N, Hirai K. A case of the three branches of the celiac trunk arising directly from the abdominal aorta. *Kaibogaku zasshi Journal of anatomy*. 1995;70(4):349-52.

23. Uflacker R. Atlas of vascular anatomy. An angiographic approach. Vol. 81. Philadelphia. PA: Lippincott Williams 1997.

24. Yamaki K-i, Tanaka N, Matsushima T, Miyazaki K-i, Yoshizuka M. A rare case of absence of the celiac trunk: the left gastric, the splenic, the common hepatic and the superior mesenteric arteries arising independently from the abdominal aorta. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 1995;177(1):97-100.

25. ÇIRAK A, OĞUZ S, ÖZTÜRK Ö, TAĞAR E, TEZCAN AY. TRUNCUS COELIACUS VE DALLARININ ANJİOGRAFİK GÖRÜNTÜLERDE ANATOMİK VARYASYONLARININ İNCELENMESİ.

26. Shoumura S, Emura S, Utsumi M, Chen H, Hayakawa D, Yamahira T, et al. Anatomical study on the branches of the celiac trunk (IV). Comparison of the findings with Adachi's classification. *Kaibogaku zasshi Journal of anatomy*. 1991;66(5):452-61.

27. Fricke M, Haasner E. A rare variant of the celiac-mesenteric trunk. *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin*. 1974;120(2):233-5.

28. Augustyniak E, Zajac S. Unusual case of multiple vascular variations. *Folia Morphologica*. 1968;27(4):497-502.
29. Endo Y, Sekino H, Ishii S, Okada R, Kofunato Y, Nakano H, et al. Two cases of pancreaticoduodenal aneurysm with median arcuate ligament syndrome treated with coil embolization and median arcuate ligament incision. *Radiology Case Reports*. 2022;17(10):3663-8.
30. Kim EN, Lamb K, Relles D, Moudgill N, DiMuzio PJ, Eisenberg JA. Median arcuate ligament syndrome—review of this rare disease. *JAMA surgery*. 2016;151(5):471-7.
31. Duffy AJ, Panait L, Eisenberg D, Bell RL, Roberts KE, Sumpio B. Management of median arcuate ligament syndrome: a new paradigm. *Annals of vascular surgery*. 2009;23(6):778-84.
32. PT H, editor A RARE OBSTRUCTION OF THE COELIAC ARTERY. REPORT OF A CASE. *Annales Chirurgiae et Gynaecologiae Fenniae*; 1963.
33. DUNBAR JD, MOLNAR W, BEMAN FF, MARABLE SA. Compression of the celiac trunk and abdominal angina: preliminary report of 15 cases. *American Journal of Roentgenology*. 1965;95(3):731-44.
34. Goodall R, Langridge B, Onida S, Ellis M, Lane T, Davies AH. Median arcuate ligament syndrome. *Journal of vascular surgery*. 2020;71(6):2170-6.
35. Lindner HH, Kemprud E. A clinicoanatomical study of the arcuate ligament of the diaphragm. *Archives of surgery*. 1971;103(5):600-5.
36. Reuter SR, Bernstein EF. The anatomic basis for respiratory variation in median arcuate ligament compression of the celiac artery. *Surgery*. 1973;73(3):381-5.
37. Horton KM, Talamini MA, Fishman EK. Median arcuate ligament syndrome: evaluation with CT angiography. *Radiographics*. 2005;25(5):1177-82.
38. Bech FR. Celiac artery compression syndromes. *Surgical Clinics of North America*. 1997;77(2):409-24.
39. Nasr LA, Faraj WG, Al-Kutoubi A, Hamady M, Khalifeh M, Hallal A, et al. Median arcuate ligament syndrome: a single-center experience with 23 patients. *Cardiovascular and interventional radiology*. 2017;40:664-70.
40. Starzl TE, Groth CG, Brettschneider L, Penn I, Fulginiti VA, Moon JB, et al. Orthotopic homotransplantation of the human liver. *Annals of surgery*. 1968;168(3):392.
41. Hashikura Y, Makuuchi M, Kawasaki S, Matsunami H, Ikegami T, Nakazawa

- Y, et al. Successful living-related partial liver transplantation to an adult patient. *The Lancet*. 1994;343(8907):1233-4.
42. de Villa VH, Lo C-M, Chen C-L. Ethics and rationale of living-donor liver transplantation in Asia. *Transplantation*. 2003;75(3):S2-S5.
 43. Strong RW, Lynch SV, Ong TH, Matsunami H, Koido Y, Balderson GA. Successful liver transplantation from a living donor to her son. *New England Journal of Medicine*. 1990;322(21):1505-7.
 44. Ichida T, Matsunami H, Kawasaki S, Makuuchi M, Harada T, Itoh S, et al. Living related-donor liver transplantation from adult to adult for primary biliary cirrhosis. *Annals of internal medicine*. 1995;122(4):275-6.
 45. Strong RW. Living-donor liver transplantation: an overview. *Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery*. 2006;13:370-7.
 46. Soejima Y, Shimada M, Suehiro T, Hiroshige S, Ninomiya M, Shiotani S, et al. Outcome analysis in adult-to-adult living donor liver transplantation using the left lobe. *Liver transplantation*. 2003;9(6):581-6.
 47. YAMAOKA Y, WASHIDA M, HONDA K, TANAKA K, MORI K, SHIMAHARA Y, et al. Liver transplantation using a right lobe graft from a living related donor. *Transplantation*. 1994;57(7):1127-9.
 48. Wachs ME, Bak TE, Karrer FM, Everson GT, Shrestha R, Trouillot TE, et al. Adult living donor liver transplantation using a right hepatic lobe. *Transplantation*. 1998;66(10):1313-6.
 49. Health UDo, Services H. 1998 Annual Report of the US Scientific Registry for Transplant Recipients and the Organ Procurement and Transplantation Network: Transplant data 1988-1998. 1999.
 50. Vittorio J. Pediatric Indications for Liver Transplantation. *Liver transplantation: official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society*.
 51. O'Leary JG, Lepe R, Davis GL. Indications for liver transplantation. *Gastroenterology*. 2008;134(6):1764-76.
 52. Davis GL, Albright JE, Cook SF, Rosenberg DM. Projecting future complications of chronic hepatitis C in the United States. *Liver Transplantation*. 2003;9(4):331-8.
 53. Freeman AJ, Dore GJ, Law MG, Thorpe M, Von Overbeck J, Lloyd AR, et al. Estimating progression to cirrhosis in chronic hepatitis C virus infection. *Hepatology*.

2001;34(4):809-16.

54. Ökten A. Türkiye’de kronik hepatit, siroz ve hepatosellüler karsinoma etiyolojisi. *Güncel Gastroenterol.* 2003;7(3):187-91.
55. Corrao G, Aricò S. Independent and combined action of hepatitis C virus infection and alcohol consumption on the risk of symptomatic liver cirrhosis. *Hepatology.* 1998;27(4):914-9.
56. Pfitzmann R, Schwenzer J, Rayes N, Seehofer D, Neuhaus R, Nüssler NC. Long-term survival and predictors of relapse after orthotopic liver transplantation for alcoholic liver disease. *Liver transplantation.* 2007;13(2):197-205.
57. Graziadei IW, Wiesner RH, Batts KP, Marotta PJ, LaRusso NF, Porayko MK, et al. Recurrence of primary sclerosing cholangitis following liver transplantation. *Hepatology.* 1999;29(4):1050-6.
58. Mazzaferro V, Regalia E, Doci R, Andreola S, Pulvirenti A, Bozzetti F, et al. Liver transplantation for the treatment of small hepatocellular carcinomas in patients with cirrhosis. *New England Journal of Medicine.* 1996;334(11):693-700.
59. Serdar KARAKAŞ Vİ, Emin Tamer ELKIRAN, Sezai YILMAZ. Hepatoselüler Karsinomada Cerrahi ve Transplantasyonun Yeri. *Türkiye Klinikleri.* 2021.
60. Meyer CG, Penn I, James L. Liver transplantation for cholangiocarcinoma: results in 207 patients1. *Transplantation.* 2000;69(8):1633-7.
61. Hassoun Z, Gores GJ, Rosen CB. Preliminary experience with liver transplantation in selected patients with unresectable hilar cholangiocarcinoma. *Surgical Oncology Clinics.* 2002;11(4):909-21.
62. Lee WM, editor *Acute liver failure in the United States. Seminars in liver disease;* 2003: Copyright© 2003 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New
63. Larson AM, Polson J, Fontana RJ, Davern TJ, Lalani E, Hynan LS, et al. Acetaminophen-induced acute liver failure: results of a United States multicenter, prospective study. *Hepatology.* 2005;42(6):1364-72.
64. J G O'Grady SWS, R Williams. Acute liver failure: a review. *Postgraduate medical journal.* 2005:148-54.
65. McDiarmid S, Anand R. Studies of pediatric liver transplantation (SPLIT): A summary of the 2003 annual report. *Clinical transplants.* 2003:119-30.
66. Burton JR, Rosen HR. Diagnosis and management of allograft failure. *Clinics in liver disease.* 2006;10(2):407-35.

67. McCashland T, Watt K, Lyden E, Adams L, Charlton M, Smith AD, et al. Retransplantation for hepatitis C: results of a US multicenter retransplant study. *Liver Transplantation*. 2007;13(9):1246-53.
68. Krowka MJ, Plevak DJ, Findlay JY, Rosen CB, Wiesner RH, Krom RA. Pulmonary hemodynamics and perioperative cardiopulmonary-related mortality in patients with portopulmonary hypertension undergoing liver transplantation. *Liver Transplantation*. 2000;6(4):443-50.
69. Lim JK, Keeffe EB. Liver transplantation for alcoholic liver disease: current concepts and length of sobriety. *Liver Transplantation*. 2004;10(S10):S31-S8.
70. Varma V MN, Kumaran V, Nundy S. Indications and contraindications for liver transplantation. *International journal of hepatology*. 2011.
71. Lipshutz GS, Hiatt J, Ghobrial RM, Farmer DG, Martinez MM, Yersiz H, et al. Outcome of liver transplantation in septuagenarians: a single-center experience. *Archives of Surgery*. 2007;142(8):775-84.
72. Nair S, Verma S, Thuluvath PJ. Obesity and its effect on survival in patients undergoing orthotopic liver transplantation in the United States. *Hepatology*. 2002;35(1):105-9.
73. FINK SA, BROWN JR RS. Current indications, contraindications, delisting criteria, and timing for liver transplantation. *Transplantation of the Liver: Elsevier*; 2005. p. 95-114.
74. Jiang X-Z, Yan L-N, Li B, Zhao J-C, Wang W-T, Li F-G, et al., editors. Arterial complications after living-related liver transplantation: single-center experience from West China. *Transplantation proceedings*; 2008: Elsevier.
75. Torras J, Lladó L, Figueras J, Ramos E, Lama C, Fabregat J, et al. Diagnostic and therapeutic management of hepatic artery thrombosis after liver transplantation. *Transplant Proc*. 1999;31(6):2405.
76. Gunsar F, Rolando N, Pastacaldi S, Patch D, Raimondo ML, Davidson B, et al. Late hepatic artery thrombosis after orthotopic liver transplantation. *Liver transplantation*. 2003;9(6):605-11.
77. Da Silva R, Raphe R, Felício H, Rocha M, Duca W, Arroyo P, et al., editors. Prevalence, treatment, and outcomes of the hepatic artery stenosis after liver transplantation. *Transplantation proceedings*; 2008: Elsevier.
78. Quiroga S, Sebastià MC, Margarit C, Castells L, Boyé R, Alvarez-Castells A. Complications of orthotopic liver transplantation: spectrum of findings with helical CT.

Radiographics. 2001;21(5):1085-102.

79. Kim SY, Kim KW, Kim MJ, Shin YM, Lee M-G, Lee SG. Multidetector row CT of various hepatic artery complications after living donor liver transplantation. *Abdominal imaging*. 2007;32:635-43.

80. Berrocal T, Parrón M, Álvarez-Luque A, Prieto C, Santamaría ML. Pediatric liver transplantation: a pictorial essay of early and late complications. *Radiographics*. 2006;26(4):1187-209.

81. Mueller AR, Platz K-P, Kremer B. Early postoperative complications following liver transplantation. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2004;18(5):881-900.

82. Boraschi P, Donati F. Complications of orthotopic liver transplantation: imaging findings. *Abdominal imaging*. 2004;29:189-202.

83. Chang T-I, Ho M-C, Wu Y-M, Lee P-H, Hu R-H. Biliary complications after liver transplantation: an 18-year single-center experience. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2011;110(3):183-9.

84. Duailibi D, Ribeiro Jr M, editors. Biliary complications following deceased and living donor liver transplantation: a review. *Transplantation proceedings*; 2010: Elsevier.

85. Atwal T, Pastrana M, Sandhu B. Post-liver transplant biliary complications. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*. 2012;2(1):81-5.

86. Ng F, Wai OK, Wong AW, Yu S. Median arcuate ligament syndrome. *Hong Kong Med J*. 2016;22(184):e3-4.

87. Yu P-F, Wu J, Zheng S-S. Management of the middle hepatic vein and its tributaries in right lobe living donor liver transplantation. *Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International: HBPD INT*. 2007;6(4):358-63.

88. Tanaka K, Yamada T. Living donor liver transplantation in Japan and Kyoto University: what can we learn? *Journal of hepatology*. 2005;42(1):25-8.

89. Middleton PF, Duffield M, Lynch SV, Padbury RT, House T, Stanton P, et al. Living donor liver transplantation—adult donor outcomes: a systematic review. *Liver Transplantation*. 2006;12(1):24-30.

90. Lo C-M. Complications and long-term outcome of living liver donors: a survey of 1,508 cases in five Asian centers. *Transplantation*. 2003;75(3):S12-S5.

91. Li F-G, Yan L-N, Zeng Y, Yang J-Y, Lin Q-Y, Jiang X-Z, et al. Donor safety in adult living donor liver transplantation using the right lobe: single center experience in

China. *World Journal of Gastroenterology*: WJG. 2007;13(27):3752.

92. Shah SA, Grant DR, Greig PD, McGilvray ID, Adcock LD, Girgrah N, et al. Analysis and outcomes of right lobe hepatectomy in 101 consecutive living donors. *American journal of transplantation*. 2005;5(11):2764-9.

93. Caiado AHM, Blasbalg R, Marcelino ASZ, da Cunha Pinho M, Chammas MC, da Costa Leite C, et al. Complications of liver transplantation: multimodality imaging approach. *Radiographics*. 2007;27(5):1401-17.

94. Alonso-Torres A, Fernández-Cuadrado J, Pinilla I, Parrón M, de Vicente E, López-Santamaría M. Multidetector CT in the evaluation of potential living donors for liver transplantation. *Radiographics*. 2005;25(4):1017-30.

95. Gialamas E, Assalino M, Elkrief L, Apostolidou-Kiouti F, Piveteau A, Oldani G, et al. Impact of the presence of median arcuate ligament on biliary complications after liver transplantation. *Clinical transplantation*. 2022;36(9):e14771.

96. Hanaki T, Fukuta S, Okamoto M, Tsuda A, Yagyu T, Urushibara S, et al. Median arcuate ligament syndrome and aneurysm in the pancreaticoduodenal artery detected by retroperitoneal hemorrhage: a case report. *Clinical Case Reports*. 2018;6(8):1496.

97. Czigany Z, Boecker J, Morales Santana DA, Bednarsch J, Meister FA, Amygdalos I, et al. Median arcuate ligament compression in orthotopic liver transplantation: Results from a single-center analysis and a European survey study. *Journal of Clinical Medicine*. 2019;8(4):550.

98. Vilatobá M, Zamora-Valdés D, Guerrero-Hernández M, Romero-Talamás H, Leal-Villalpando RP, Mercado MA. Arcuate ligament compression as a cause of early-onset thrombosis of the hepatic artery after liver transplantation. *Annals of Hepatology*. 2016;10(1):88-92.

99. Sun X, Fan Z, Qiu W, Chen Y, Jiang C, Lv G. Median arcuate ligament syndrome and arterial anastomotic bleeding inducing hepatic artery thrombosis after liver transplantation: a case report. *Medicine*. 2018;97(25).

100. Lv G-Y, Tian G-Y, Fan Y-H, Li S-X. Feasible management of median arcuate ligament syndrome in orthotopic liver transplantation recipients. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2022;14(9):976-85.

Ekler

EK 1. Etik Kurul Onayı

