



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI**

**KARACİĞER NAKİL ALICILARINDA MİDE İÇERİĞİ VE
HACMİNİN ULTRASONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Ümran AYGÜN

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Zafer DOĞAN**

MALATYA - 2023



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI**

**KARACİĞER NAKİL ALICILARINDA MİDE İÇERİĞİ VE
HACMİNİN ULTRASONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Dr. Ümran AYGÜN
ORCID ID: 0009-0009-1364-2882**

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Zafer DOĞAN**

MALATYA - 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. USG Görüntüleme	3
2.1.1. Abdomenin USG ile Değerlendirilmesi.....	4
2.1.2. Mide İçeriği ve Hacminin USG ile Değerlendirilmesi	5
2.2. Anestezi ve Açlık Süreleri	10
2.2.1. Mendelson Sendromu	11
2.3. Karaciğer Nakli.....	12
2.3.1. Karaciğer Nakil Endikasyonları.....	12
2.3.2. Karaciğer Nakil Kontrendikasyonları	16
2.3.3. Preoperatif Değerlendirme	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
3.1. Etik Onay	20
3.2. Hastalar	20
3.3. Prosedür	20
3.4. Analiz.....	21
4. BULGULAR.....	23
5. TARTIŞMA	30
6. SONUÇ.....	34
KAYNAKLAR	35
EKLER.....	43
EK-1 Etik Kurul Onayı.....	43
EK-2 Veri Giriş Formu.....	46

TEŞEKKÜR

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince emeği geçen Ana Bilim Dalı Başkanı, değerli hocam Prof. Dr. Mahmut DURMUŐ'a;

Uzmanlık eğitimimde desteğini esirgemeyen ve emeği geçen bütün değerli hocalarıma;

Uzmanlık tezimin tüm sürecinde bana her türlü destek ve anlayışını esirgemeyen tez danışmanı hocam Prof. Dr. Zafer DOĞAN'a;

Uzmanlık eğitimim süresince birlikte zaman geçirdiğim Araştırma Görevlisi ve Anestezi Teknisyeni arkadaşlarıma;

Hayatım boyunca benden desteğini, sevgisini, sabrını esirgemeyen, beni yetiştiren ve her zaman bana destek olan, canım annem ve canım babama ve bana dünyada başka bir hayatın da var olduğunu gösteren biricik eşim Yalın AYGÜN'e;

Sonsuz teşekkürler...

ÖZET

Karaciğer Nakil Alıcılarında Mide İçeriği ve Hacminin Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi

Amaç: Bu araştırmanın amacı, yeterli açlık sürelerine ulaşılan elektif karaciğer nakil alıcılarında Ultrasonografi (USG) ile mide içeriği ve hacminin preoperatif değerlendirmesini yapmaktır.

Gereç ve Yöntem: Elektif cerrahi öncesi en az 8 saat açlık süresine ulaşan 64 hastanın mide içeriği ve hacmi preoperatif USG ile görüntüledi. Bu doğrultuda, nitel değerlendirmeyi takiben matematiksel formüller kullanılarak, hastalarda antrumun kesitsel alanı (antral CSA) ölçüldü ve gastrik rezidüel volüm (GRV) hesaplandı. Riskli mide tanısı için antral CSA *cutoff* değeri $>340 \text{ mm}^2$ olarak belirlendi. Ortalama, standart sapma, medyan, frekans ve yüzde veri setini tanımlamak; Spearman'ın rho testi ise veri setine ilişkin çıkarımlarda bulunmak için kullanıldı.

Bulgular: Nitel değerlendirme neticesinde, hastaların 20'sinin mide antrumu boş (%31,3), 12'sinin partiküllü sıvı (%18,8) ve 32'sinin katı (%50) içerikli olduğu tespit edildi. Mide doluluk riski tanısı için belirlenen 340 mm^2 eşik değerine göre en az 8 saat aç bırakılan hastaların 43'ünün (%67,2) antral CSA değeri $>340 \text{ mm}^2$ ($1183,73 \pm 451,99$) olduğu tespit edildi. Ek olarak, hem antral CSA'nın hem de GRV'nin batındaki asit (ml), vaka sırası ilk 1. saatte nazogastrik (NG) sondadan gelen sıvı (ml), vaka sonu NG sondadan gelen sıvı (ml), Child-Pugh (*Child Turcotte-Pugh*) skoru ve MELD (*Model for End-Stage Liver Disease*)-Na skoru ile pozitif yönde koreleydi.

Sonuçlar: Araştırmada, preoperatif açlık yönergelerindeki sürelerin kapsamadığı karaciğer nakil alıcılarında USG'nin anestezi yönetimine rehberlik edebilecek invaziv olmayan bir görüntüleme aracı olduğu sonucuna varıldı. Araştırma sonuçları, karaciğer nakil alıcılarında batındaki asit (ml), Child-Pugh skoru, MELD-Na skoru parametrelerinin perioperatif aspirasyon riskini belirleyerek anestezi yöntemini tercih etmede yönlendirici olabileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Karaciğer nakil alıcıları, antral CSA, gastrik içerik, gastrik rezidüel volüm, ultrasonografi.

ABSTRACT

Ultrasound Assessment of Gastric Content and Volume in Liver Transplant Recipients

Aim: The aim of this study was to evaluate gastric content and volume by preoperative USG in elective liver transplant recipients who have reached adequate fasting times.

Material and Method: Gastric content and volume of 64 patients who had a fasting period of at least 8 hours before elective surgery were scanned with USG. Following the qualitative evaluation, antral CSA was measured in patients and GRV was calculated using mathematical formulas. Antral CSA cutoff value for the diagnosis of stomach fullness risk was adopted as $>340 \text{ mm}^2$. The mean, standard deviation, median, frequency, and percentage were used to describe the data set; Spearman's rho test was used to make inferences statistics.

Results: As a result of the qualitative evaluation, it was determined that the gastric antrums of the 20 patients were empty 31,3%, 12 of them was liquid with particles (18,8%) and 32 of them were solid (50%). According to the cutoff value of 340 mm^2 ($1183,73 \pm 451,99$) determined for the diagnosis of stomach fullness risk, an increased rate was determined in 67,2% of patients. Moreover, among patients, both antral CSA and GRV were positively correlated with ascites in the abdomen, nasogastric liquid in the first hour of the operation, nasogastric liquid at the end of the operation, Child-Pugh score and MELD-Na score.

Conclusion: In the current study, it was concluded that the use of USG is a non-invasive imaging tool that can guide anesthesia management in liver transplant recipients who have risk of gastric filling despite recommended fasting protocols. In liver transplant recipients, ascites in the abdomen, Child-Pugh score and MELD-Na score can be guides in choosing the anesthesia method by determining the risk of perioperative aspiration.

Key Words: Liver transplant recipients, antral CSA, gastric contents, gastric residual volume, ultrasonography.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	: American Society of Anesthesiologists
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CHILD	: Child Turcotte-Pugh
CSA	: Cross Sectional Area
DGE	: Delayed Gastric Emptying
DM	: Diabetes Mellitus
FTM	: Free-Tracing Method
GERD	: Gastroözofageal Reflü
GRV	: Gastrik Rezidüel Volüm
HBV	: Hepatit-B Virus
HCC	: Hepatocellüler Carsinoma
HCV	: Hepatit-C Virus
HDV	: Hepatit-D Virus
HIV	: Human Immunodeficiency Virus
HT	: Hipertansiyon
INR	: International Normalized Ratio
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
KBH	: Kronik Böbrek Hastalığı
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
KN	: Karaciğer Nakli
LT	: Liver Transplantation
MHz	: Mega Hertz
MI	: Mililitre
mm²	: Milimetrekare
MELD	: Model for End-Stage Liver Disease
Na⁺²	: Sodyum
NG	: Nazogastrik
NPO	: Nil per os
PTT	: Parsiyel Tromboplastin Zamanı
RLD	: Right Lateral Dekübitus

TDM : Two-Diameter Method

USG : Ultrasonografi



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Sagital planda boş gastrik antrum	7
Şekil 2.2. Sagital planda berrak sıvı içerikli gastrik antrum.....	8
Şekil 2.3. Sagital planda solid gıda içerikli gastrik antrum	8
Şekil 4.1. Sağ Lateral Pozisyonda Antrum Küçük ve Boş	25
Şekil 4.2. Sağ Lateral Pozisyonda Antrum Partiküllü Sıvı İçerikli	25
Şekil 4.3. Sağ Lateral Pozisyonda Antrum Katı Gıda İçerikli.....	26



TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. Antrumun Şekil ve İçeriğine Göre Özellikleri.....	9
Tablo 2.2. ASA Tarafından Önerilen Açlık Süreleri	11
Tablo 2.3. MELD Skor Kategorisi	15
Tablo 2.4. CHILD Skor Kategorisi	16
Tablo 4.1. Olguların Demografik Özellikleri.....	23
Tablo 4.2. Antral CSA'nın Nitel Değerlendirmesi	24
Tablo 4.3. Antral CSA'nın Tanımlayıcı Özellikleri.....	26
Tablo 4.4. Antral CSA ve GRV Arasındaki İlişkiyi Gösteren Spearman'nın rho Testi Sonucu	26
Tablo 4.5. Antral CSA ve Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Spearman'nın rho Testi Sonucu.....	27
Tablo 4.6. GRV ve Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Spearman'nın rho Testi Sonucu	28

1. GİRİŞ

Mide içeriğinin pulmoner aspirasyonu her 2000 ila 3000 genel anesteziden birinde meydana gelir ve preoperatif morbidite ve mortaliteye (yaklaşık %4,5'lik) yol açabilen ciddi anestezik komplikasyonlardan biridir (1–3). Pulmoner aspirasyonun ortaya çıkması ve esas olarak klinik sonuçlarının gözlemlenmesindeki risk faktörlerinden biri, aspire edilen mide içeriğinin yapısı ve hacmidir (2,4). Mide boşalmasını sağlayarak pulmoner aspirasyon riskinden kaçınmak için *American Society of Anesthesiologists* (ASA) ve diğer kılavuzlarda elektif operasyonlara yönelik gıda kısıtlamalarını içeren minimum açlık süreleri belirlenmiştir (5). Ancak, bu kılavuzlara sıkı sıkıya uyulsa bile, mide boşalma süresinde hastalar arasında önemli farklılıklar olduğundan pulmoner aspirasyon riski yine de mevcuttur. Ek olarak, bazı hasta popülasyonları Gecikmiş Mide Boşalımı sergileyebilir ve elektif cerrahi öncesi boş bir mideye ulaşmak için kılavuzlarda önerilen minimum açlık sürelerinden daha fazlasına ihtiyaç duyulabilir (6,7).

Anestezi ve cerrahinin zamanlaması, lokal ve genel anestezi tekniği, indüksiyon yöntemi ve hava yolu yönetim modalitesi gibi anesteziyle ilgili çeşitli müdahaleler preoperatif pulmoner aspirasyon riskini en aza indirmek için önerilmektedir (8). Preoperatif aspirasyon riskinin değerlendirilmesi ise genellikle güvenilir olmayabilecek klinik öyküye dayanmaktadır (9). Bununla birlikte, mide içeriğinin görüntülenerek değerlendirilmesinde mide sintigrafisi her ne kadar altın standart bir ölçüm yöntemi olarak kabul görse de (10,11), pahalı olması, yaygın radyasyon maruziyetine neden olması ve özel donanım gerektirmesi nedeniyle pratik bir ölçüm yöntemi olarak kabul görmemektedir (12).

Öte yandan, 1980'lerden günümüze kadar yapılan araştırmalar (9,13,22–26,14–21), pulmoner aspirasyonu riskini en aza indirmede preoperatif mide içeriğinin ve hacminin Ultrasonografi (USG) ile noninvaziv görüntüleyerek nitel ve nicel değerlendirmesinin pratik, düşük maliyetli ve kullanışlı olabileceğine işaret etmektedir. Ancak bu araştırmaların hiç biri karaciğer nakil alıcılarında mide içeriği ve hacminin preoperatif noninvaziv değerlendirilmesi için USG kullanımını ele almamıştır. Dolayısıyla, ilk kez bu araştırma ile elektif cerrahi öncesi ASA yönergesine göre yeterli

açlık sürelerine ulaşan karaciğer nakil alıcılarında antral CSA preoperatif USG ile görüntülendi.

Bu araştırmanın amacı, yeterli açlık sürelerine ulaşılan elektif karaciğer nakil alıcılarında USG ile mide içeriği ve hacminin nitel ve nicel preoperatif değerlendirmesini yapmaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. USG Görüntüleme

USG'nin kısa bir geçmişi olabilir, ancak kökleri on dokuzuncu yüzyılın başlarına kadar uzanır. USG'nin patolojik numuneleri incelemek için kullanıldığı askeri kurumlardaki mütevazı başlangıcından (27,28), hastaların vücut içi anatomik dokularının değerlendirmesine kadar, USG hem günümüzde hem de gelecekte önemli bir tıbbi görüntüleme aracı olarak yerini sağlamlaştırmıştır (29,30).

USG, I. Dünya Savaşı'na öncülük eden SONAR (*SOund Navigation and Ranging*) sistem ilkelerinden geliştirilmiştir (31). 1947'de beyin tümörünü teşhis etmek için insan kafatasının (32), 1958'de ise abdomenin ilk USG görüntüleri yayımlanmıştır (33). Günümüzde; gerçek zamanlı, invaziv olmayan, uygun maliyetli, zaman açısından verimli, taşınabilir ve iyonlaştırıcı radyasyon içermeyen güçlü bir tıbbi görüntüleme tekniği olan USG (29,30), çoğunlukla hastaların risk sınıflandırmasına yardımcı olmak için kullanılmaktadır (34).

USG, bir veya daha fazla piezoelektrik kristal(ler) içeren küçük bir dönüştürücü kullanılarak çalışır. Bu kristal(ler)e bir elektrik akımı uygulandığında, hızla titreşirler ve insan vücudunda belirlenen anatomik yapıların dış yüzeyine doğru yayılan normal işitilebilir aralığın üzerinde çok yüksek frekanslı ultrasonik ses dalgası üretirler (1-20 MHz, 10^6 döngü/sn. ultrasonik ses dalgası frekansı aralığında) ve bu ses dalgası yansıtılarak aynı piezoelektrik kristal(ler) tarafından karşılık görür. Böylelikle, piezoelektrik kristal(ler) bir elektrik akımı açığa çıkarır ve bu akım bir merkezi işlem birimi tarafından okunarak USG görüntüleri üretilir. Kısaca, USG görüntüleri, bir USG probunun başındaki transdüser (dönüştürücü) dizileri tarafından iletilen ve mekanik bir basınç dalgası olan ses darbelerinden oluşturulur (35).

USG probaları çeşitli boyut ve şekillerde üretilmiştir ve çeşitli farklı frekanslarda (0,5 – 30 MHz) çalışır. Bir probun boyutu ve şekli tipik olarak vücudun belirli bölgelerini görüntülemek için tasarlanmıştır. Probon başı, transdüserin hizalandığı yerdir ve bu nedenle, vücudu görüntülerken probun ciltle temas eden kısmıdır. Prob başının içinde, elektriği sese ve tersi yönde çeviren doğrusal bir transdüser dizisi bulunur. Dönüştürücülerden gelen ses dalgaları, materyal içinden geçer ve materyaller

arasındaki sınırlarla karşılaştıklarında, ses dalgalarının bir kısmı geri yansıtılır (geri saçılma), bir kısmı da sınır boyunca devam eder. Sınırlardan geçen ses dalgalarının bir kısmı, başka bir sınırla karşılaştıklarında geri yansıtılabilir ve bu içsel özellik, sınırlardan geçen tüm ses dalgaları için geçerlidir. Yansıyan ses dalgaları, titreşimleri tekrar elektriğe dönüştüren dönüştürücülere geri döner. Ses dalgaları farklı zamanlarda geldiğinden, USG gecikmeleri bir derinlik haritasında hesaplayabilir ve ses dalgaları doğrusal dizi boyunca konumlara geri geldiğinden, USG ayrıca ses yankılarının tam bir iki boyutlu uzamsal haritasını hesaplayabilir. Yansıtılan ses dalgalarının genlikleri, geri yansıtıkları materyallerin akustik empedans seviyesini temsil eder. Yüksek akustik empedansa sahip materyaller, düşük akustik empedansa sahip olanlara göre çok daha fazla ses dalgasını yansıtır ve bu nedenle daha yüksek genliklere sahiptir. B Mod (parlaklık modu) USG görüntüleme, amplitüdlere (veya akustik empedanslar), piksel ne kadar parlaksa akustik empedans o kadar yüksek olan gri ölçekli bir piksel yoğunluğu olarak temsil edilir. Bu özellik, bir USG görüntülerinde gözlemlenen materyalleri ayırt etmek için kullanılabilir ve anatomik yapılar arasındaki sınırları belirlemeye yardımcı olabilir (36).

2.1.1. Abdomenin USG ile Değerlendirilmesi

Tıpta abdomenin değerlendirilmesi için USG ile görüntüleme 1958'den beri gerçekleştirilmektedir (33). USG ile abdomen içindeki organları (karaciğer, pankreas, safra kesesi, böbrekler, dalak ve mesane) ve diğer yumuşak dokuları (kan damarları gibi) görüntüleyerek değerlendirmek mümkündür. Abdomenin değerlendirilmesi için USG kullanmak teşhis becerisinin geliştirilmesine, klinik karar verme sürecini kolaylaştırmaya yardımcı olur (37,38).

Anestezide abdomen USG, en çok intraoperatif bazı sorunların tespiti, resusitasyon ve invaziv işlemlerin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi, aspirasyon riskini azaltmak için mide içeriği ve hacminin invaziv olmayan nitel ve nicel değerlendirilmesi gibi konularda anestezi uygulamalarına rehberlik etmek amacıyla kullanılabilir (12,38,39).

Abdomen USG uygulanırken hasta, yatak başı düz olacak şekilde sedyeye sırtüstü ve karın kaslarını gevşetmeye yardımcı olması için bacakları dizlerinden bükülü olarak uzanmalıdır. Abdomen USG'sinde 3.5-5 MHz aralığında düşük frekanslı ve

rezolüsyonlu derinlikli dokuları görüntüleyebilen kavisli *curve* prob veya *phased array* prob kullanılmalı ve B Mod tercih edilmelidir (38,39).

Abdomen USG ile karaciğer, vena cava inferior, portal ven sağ subkostal tarama, safra kanalı, portal ven, hepatik ven sağ hipokondriyak oblik tarama, karaciğer, sağ renal sağ interkostal tarama, pankreas kuyruğu, arteria mezenterika superior, splenik ven oblik tarama, abdominal aort, vena cava inferior, pankreas, splenik ven, vena mezenterika superior transverse tarama, pankreas başı, arterika/vena mezenterika superior, vena cava longitudinal tarama, karaciğerin sol lobu sol subkostal kenar tarama ve dalak, splenik ven, sol böbrek sol interkostal tarama ile değerlendirilir (38,39).

2.1.2. Mide İçeriği ve Hacminin USG ile Değerlendirilmesi

Mide içeriğinin pulmoner aspirasyonu, birçok anestezi için nadir fakat korkulan bir komplikasyondur (1–3). Mide USG, preoperatif açlık yönergelerine (ASA gibi) uyulmadığında ya da mide hacmi ile ilgili belirsizlik söz konusu olduğunda (mide boşalması geciken hastalar gibi) mide içeriğinin (katı veya sıvı) varlığını belirleyerek aspirasyon komplikasyonu riskini azaltmak için anestezi yöntemini belirlemeye yardımcı olan invaziv olmayan preoperatif bir görüntüleme aracı olarak kullanılabilir (6,9,21–26,13–20).

İnsan midesi kardiya, fundus, korpus, antrum ve pilor olmak üzere 5 bölüme ayrılır. Mide içeriği ve hacminin değerlendirilmesinde, antrum mide USG'sinin uygulandığı segmenttir. Pilonun hemen proksimali olan antrum, peristaltik kasılmalar içeriği pilordan proksimal ince bağırsağa taşıyana kadar mide içeriğinin tanımlanabileceği ideal lokasyondur. Mide duvarı, USG'de tanımlanabilen 5 ayrı katmandan oluşur. Tabakalar arasında mukoza, muskularis mukoza, submukoza, muskularis propria ve seroza bulunur (26). Gastrik antrum, epigastrik sagittal düzlemde, karaciğerin altında ve aortun ve pankreasın önünde tutarlı bir şekilde görüntülenebilir (40).

Ortalama 5 dakika uygulama süresi olan mide USG'sinde 2-5 MHz aralığında kavisli *curved* prob, 40 kg'dan ağır hastalar için uygundur ve sağ lateral dekübit (RLD) pozisyonu mide içeriğinin en doğru şekilde değerlendirilmesini sağlar. Lateral konumlandırma elverişsiz olduğunda, supin ya da *semirecumben* pozisyonda görüntüleme dolu bir mideyi teşhis edebilir, ancak negatif bir sonuç midenin dolu olduğunu dışlayamaz (40). Bouvet ve ark. (6), mide USG için konumlandırılan

hastalarda yatak başının 45 derecelik bir açı ile sabitlenmesinin, uygulayıcının klinik olarak anlamlı mide hacmi tespit etme kabiliyetini %82'lik bir duyarlılık ve özgüllük ile diğer açılara (0 ve 30 derece) göre daha iyi geliştirebileceğini öne sürdü.

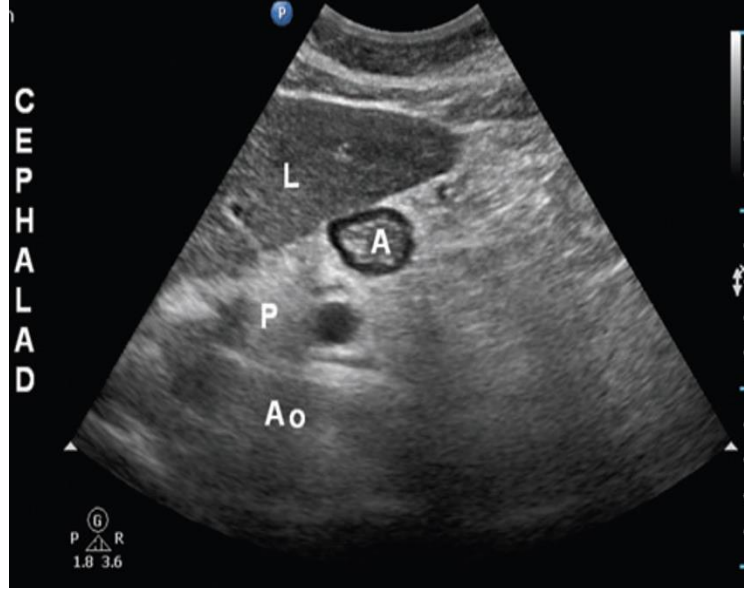
Perioperatif alanda USG ile mide içeriği ve hacmini değerlendiren araştırmaların varlığı 43 yıllık bir geçmişe sahiptir (6,9,24,25,41,42,13,14,16–20,22).

Nitel Değerlendirme

Hasta, USG görüntüleme için uygun pozisyona getirildikten ve mide antrumu belirlendikten sonra, ilk olarak mide içeriğinin nitel bir değerlendirilmesi yapılır. Değerlendirme çıktıları; antrumun boş, değişken hacimlerde sıvı veya katılar içerdiğine işaret eder (43).

Mide boş olduğunda, hem supin hem de sağ lateral dekübit pozisyonda küçük, düz ve çökmüş görünür. Mide duvarı nispeten kalın görünebilir ve yuvarlak ya da oval bir şekle sahip olduğunda “mercek” görünümünde olduğu tasvir edilmiştir (bkz. Şekil 2.1) (44). Mide antrumunu boşken çoklu hiper ve hipoeoik katmanlarını gözlemlemek mümkün olabilir. Özellikle kas gevşemiş durumdayken muskularis mukoza tabakası belirginleşebilir. Nadiren antral lümen içindeki mukozal kıvrımlar görülebilir, ancak antrumun karakteri ve boyutu, antrum küçük boyutta olacağından ve her hangi bir hareket eden içerik içermeyeceğinden bu kıvrımların katılardan açıkça ayırt edilebilirliğini sağlamaktadır. Boş bir gastrik antrumun teşhisi düşük pulmoner aspirasyon riski ile ilişkilidir (40).

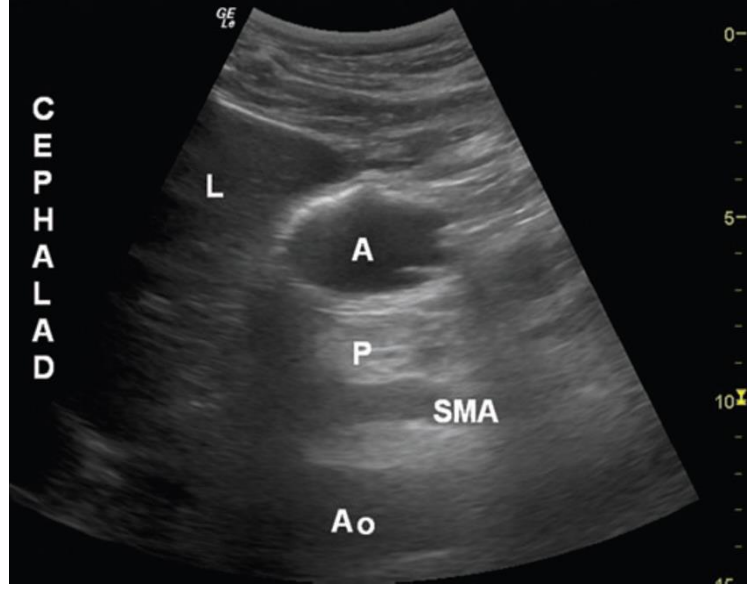
Su, berrak meyve suları ya da siyah çay gibi mide salgıları ya da berrak sıvılar hipoeoik ya da anekoik olarak görünürler. Buna karşılık, süt veya posa içeren meyve suyu gibi yoğun sıvılar daha ekoik ya da homojen yapıda görünürler. Antrum sıvı içerdiğinde, boş durumdaki daha kalın duvarlı görünümünün aksine şişmeye başlar ve ince duvarlı hale gelir. Antrum genişledikçe hipoeoik muskularis propria tabakası da incilir (bkz. Şekil 2.2). Fiziksel yutma süreci, kaçınılmaz olarak havanın yutulmasıyla da ilişkilidir. Bu nedenle, son zamanlarda berrak sıvıların veya gazlı içeceklerin tüketimi, sıvı içinde hiperekoik noktalar olarak görünebilen hava kabarcıkları üretebilir. Buna bazen “yıldızlı gökyüzü” görünümü denir (40,43).



Not: A, antrum; L, karaciğer; P, pankreas; Ao, aort.

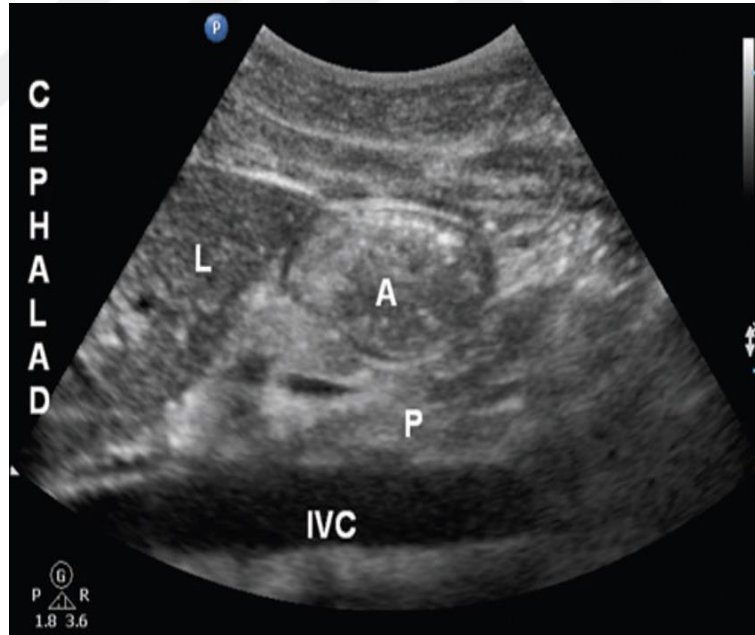
Şekil 2.1. Sagittal planda boş gastrik antrum (20)

Katı gıdanın çiğnenmesi ve yutulması her zaman hava yutulması ile ilişkilidir. Katı tüketimden sonraki ilk aşamalarda bu hava, daha derin yapıların USG ile görüntülenmesini engeller ve ön antral duvarın mukozal hava ara yüzünden “buzlu cam”, “perde benzeri” bir görüntü oluşturur. Antrum ön duvarına kadar derinde herhangi bir yapı görülmez. Bu ilk aşamadan sonra, antrumdaki hava emilir veya yer değiştirir ve katılar, şişmiş bir antrum içinde heterojen bir kıvamla hiperekoik görünür. Antrumun tüm çevresi görünürdür, peristaltizm belirgin olabilir ve antrum içindeki partiküllü maddenin hareketi gözlemlenebilir (bkz. Şekil 2.3) Süt veya yoğurt gibi daha yoğun sıvılar daha homojen görünür ve hiperekoik. Bazen, mide asidi ile karıştırıldığında süt ürünlerinin kesilmesinin bir sonucu olarak, hiperekoik ve hipoekoik bir alanın bifazik görünümü görülebilir (40,43).



Not: A, antrum; L, karaciğer; P, Pankreas; Ao, Aort; SMA, supeior mesenterik arter.

Şekil 2.2. Sagittal planda berrak sıvı içerikli gastrik antrum (20)



Not: A, antrum; L, karaciğer; p, pankreas; IVC, inferior vena cava.

Şekil 2.3. Sagittal planda solid gıda içerikli gastrik antrum (20)

Nicel Değerlendirme

Mide hacmi, öncelikle sağ lateral dekübit pozisyonunda antral CSA'nın hesaplanarak ölçülmesi ve sonrasında ölçülen bu değer matematiksel bir denklemde yerine konularak hesaplanması ile değerlendirilebilir (14,16,19).

Antral CSA, serbest izleme yöntemi *free-tracing method (FTM)* ya da Bolondi ve ark. (14) tarafından öne sürülen iki boyutlu yöntem *two-diameter method (TDM)* kullanılarak hesaplanabilir:

$$CSA = (AP \times CC \times \pi) / 4 \quad (\pi=3,14)$$

FTM ve *TDM* kullanan bir çalışmada Kruisselbrink ve ark. (45), her iki yöntemin ölçüm sonuçlarının benzer olduğunu göstermiştir.

Mide hacminin hesaplanmasında, gözlemciler içinde ve arasında yüksek güvenilirlik gösteren istatistiksel olarak en sağlam model, matematiksel modelleme sürecinde gastrik sıvının endoskopik olarak emilmesiyle geliştirilmiştir (19,20,45). Matematiksel modele ilişkin denklem şu şekildedir:

$$\text{Volüm (ml)} = 27,0 + (14,6 \times \text{RLD CSA}) - (1,28 \times \text{yaş (yıl)})$$

Tablo 2.1. Antrumun Şekil ve İçeriğine Göre Özellikleri (9,18,20)

	Boş	Berrak sıvı	Süt, meyve suyu	Katı
Antrum şekli	Düz, yuvarlak kollaps	Genişlemiş	Genişlemiş	Genişlemiş
Antral duvar	Kalın, muscularis propria belirgin	İnce	İnce	İnce
İçerik	Grade 0 veya Grade 1	Hipoekoik	Hiperekoik	Hiperekoik, heterojen (gaz ile karışıksa)
Peristaltizm	Yok	Var (sıklıkla hızlı dalgalanmalar şeklinde)	Var	Var (sıklıkla yavaş dalgalanmalar şeklinde)

Bu denklemin, vücut kitle indeksi $<40 \text{ kg/m}^2$ olan hamile olmayan sağlıklı yetişkin deneklerde doğrulandığı göz önünde bulundurulmalıdır. Denklem, 0–500 ml aralığında bir öngörü değeri taşır (19).

Bouvet ve ark. (16), riskli mide tanısı için antral CSA *cutoff* değerini $>340 \text{ mm}^2$ olarak bulmuşlardır.

Ayrıca, berrak sıvı hacminin ölçülmesi, pulmoner aspirasyon risk sınıflandırmasına yardımcı olabilir (24). Anestezistin preoperatif alanda risk altındaki hastaları belirleme ve bulguların artan aspirasyon riski ile ilişkili hacimlerle tutarlı olup olmadığını belirleme yöntemlerinde yetişkinler için 1,5 ml/kg *cut-off* değeri olarak referans alınabilir (19,24). Buna göre, mide hacmi >1,5 ml/kg olan hastalarda pulmoner aspirasyon riski yüksek, mide hacmi <1,5 ml/kg olan hastalarda ise düşüktür. Mide hacminin değerlendirmesinin amacı, mevcut hacmin başlangıçtaki açlık durumuyla tutarlı olup olmadığını veya muhtemelen sıvı alımından kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemektir.

Ek olarak, berrak sıvı hacimli mide antrumunu değerlendirmeye dayalı basit bir 3 puanlık derecelendirme (*Grade*) sistemi, düşük hacmi yüksek hacimli durumlardan ayırt etmeye yardımcı olabilir (19). Grade 0 antrum, hem supin hem de sağ lateral dekübit pozisyonlarında boş olan bir antrum olarak tanımlanır, bu da mide içeriğinin bulunmadığına ilişkin kanıt sunar. Supin pozisyonda Grade 1 antrum boş görünür, ancak hasta tekrar sağ lateral dekübit pozisyonuna getirildiğinde berrak sıvı mevcuttur. Bu, az miktarda sıvının mevcut olduğunu gösterir. Son olarak, Grade 2 antrum hem supin hem de sağ lateral dekübit pozisyonlarında sıvı içerir (18). Her Grade için tahmin edilen mide hacmi şu şekildedir:

Grade 0 = 0 ml

Grade 1 = 16 ± 36 ml

Grade 2 = 180 ± 83 ml

2.2. Anestezi ve Açlık Süreleri

Elektif cerrahi öncesi anestezide pulmoner aspirasyon komplikasyonu riskini en aza indirmek için hastaların belirli açlık süreleri talimatlarına uymaları beklenir (26). Açlık yönergeleri, açlık sürelerine yönelik tavsiyelerini standartlaştırmaya ve hasta memnuniyetini artırmaya yardımcı olmak için ASA tarafından geliştirilmiştir (5). Mevcut yönergeler, berrak sıvılar için 2 saat, anne sütü için 4 saat, formüle edilmiş paket sütler için 6 saat, hafif yemek için 6 saat ve kızarmış ya da yağlı yiyecekler ve et için 8 saat açlık sürelerini önermektedir (bkz. Tablo 2.2). Öte yandan, güncel kılavuzlarda neyin “hafif yemek” neyin “tam öğün” olarak tanımlanması gerektiği noktasında belirsizlik söz konusudur. Bazı vakaların 8 saatlik açlık süresi dolmadan başlama veya hastanın planlanan elektif operasyon başlangıç saatine yakın bir zamana

kadar berrak sıvılar tüketmiş olabilme ihtimaline karşılık, gece yarısından sonra ağızdan hiçbir besinle beslenmeme (*nil per os NPO*) talimatının verilmesi belirsizliği ortadan kaldırabilir.

NPO yönergelerine sıkı sıkıya uyulsa bile, mide boşalma süresinde hastalar arasında önemli değişkenlik olduğundan pulmoner aspirasyon yine de meydana gelebilir. Ek olarak, gastroözofageal reflü (*GERD*), eşzamanlı metabolik sendrom veya astım, morbid obezite (46), parkinson ya da tip 2 diyabet (42) gibi hastalığı olanlar gecikmiş mide boşalımı sergileyebilir ve boş bir mideye ulaşmak için kılavuzlarda önerilen minimum açlık süresinden daha fazlası bu hastalar için gerekebilir (7). Gecikmiş mide boşalımı olan hastalarda mide içeriğinin asitliğini azaltmak veya mide hareketliliğini artırmak için çeşitli farmakolojik ajanlar mevcuttur, ancak ASA kılavuzları, bu ajanların hiçbiri için rutin kullanıma yönelik önerilerde bulunmaz (5).

Tablo 2.2. ASA Tarafından Önerilen Açlık Süreleri

Tüketilen Besin	Önerilen Açlık Süresi (s)
Berrak Sıvılar	2
Anne Sütü	4
Formüle Edilmiş Paket Sütler	6
Hafif Yemek	6
Kızarmış ya da Yağlı Yiyecekler ve Et	8

2.2.1. Mendelson Sendromu

Aspirasyon ilk olarak 1948’de James Simpson tarafından anesteziye bağlı ölümlerin bir nedeni olarak kabul edilmiştir (47), ancak 1946’da Curtis Lester Mendelson katı ve sıvı aspirasyon arasındaki ilişkiyi genç ve sağlıklı obstetrik hastalarda pulmoner sekellerle kendi adını taşıyan bir sendromla açıklanmıştır (48). Pulmoner aspirasyon olarak da adlandırılan Mendelson sendromu, mide içeriğinin aspirasyonu ile hava yollarında ve akciğer parankiminde meydana gelen kimyasal yanıklar sonrasında oluşan akut enflamasyona bağlı gelişen bir akciğer hasarıdır (48,49). Aspire edilen materyalin miktarına, doğasına ve konakçı faktörlerine bağlı olarak hasar, %70’e varan ölüm oranıyla akut solunum sıkıntısına yol açabilir (49).

Mendelson'ın vaka serisinde (48) 1932'den 1945'e kadar New York Lying-In Hastanesinde 44000 gebelikte mide içeriğinin pulmoner aspirasyonunu incelemiştir. Araştırması, klinik rapor ve bir hayvan modeli olarak iki bölümden oluşuyordu. Mendelson sendromu başlangıçta ateş, siyanoz, hipoksi, pulmoner ödem ve potansiyel ölüm ile karakterize edilen kimyasal bir pnömoniye neden olan mide içeriğinin aspirasyonu olarak tanımlanmıştır. İncelenen hastalar arasında 66 aspirasyon vakası ve iki ölüm vakası vardı. Ölen her iki hasta da sırasıyla doğumdan 6 ve 8 saat önce alınan tam öğünlerin katı gıda aspirasyonundan boğularak trajik bir şekilde ölmüştür. Kalan 64 hasta sıvı madde aspirasyonu yaşadı ve bunlar genellikle tamamen iyileşti olarak tanımlanamamıştır. Mendelson örneğinden sonraki araştırmalar hastaların geçirdikleri pulmoner aspirasyonu takiben akut solunum sıkıntısı sendromu geliştirebileceğini ortaya koymuştur (50).

2.3. Karaciğer Nakli

Karaciğer nakli, akut karaciğer yetmezliği, son dönem kronik karaciğer hastalığı, primer karaciğer kanserleri veya doğuştan metabolik bozukluklar şeklinde ortaya çıkabilen yaşamı sınırlayan karaciğer hastalığı olan hastalar için önemli bir tedavi seçeneğidir (51). 1967'te ABD'de Thomas E. Starzl ve ekibi tarafından gerçekleştirilen insanlarda ilk başarılı ortotopik karaciğer naklinden bu yana (52), karaciğer nakli alanı muazzam ilerleme kaydetmiştir (53). Karaciğer nakli sayısı Amerika Birleşik Devletleri'nde 2005'e (54) ve Avrupa'da 2010'a kadar artmıştır ve daha sonra nispeten istikrarlı hale gelmiştir (55). Günümüzde karaciğer nakli, son dönem karaciğer hastalığı olan hastalar için tercih edilen tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir. Peri-operatif mortaliteyi azaltan tedavinin başarısı ve nakil sonrası hayatta kalma ve yaşam kalitesi açısından önemli gelişmeler nedeniyle, karaciğer nakil endikasyonları önemli ölçüde genişlemiştir (51,56,57).

2.3.1. Karaciğer Nakil Endikasyonları

Üç temel ilke, hangi hastaların sevk edilmesi gerektiğini ve potansiyel olarak karaciğer nakli geçirmesi gerektiğini belirler. İlk olarak, alıcının nakil olmadan ölümcül olması beklenen geri dönüşümsüz karaciğer hastalığı olmalıdır. Bu hastalık akut veya kronik olabilir. İkincisi, hastanın operasyon esnasında hayatta kalabilmesi için yeterli rezervi olmalıdır. Son olarak, hastanın karaciğer naklinden önemli ölçüde sağ kalma oranına sahip olması ve yaşam kalitesinde fayda sağlaması beklenmelidir (51).

Karaciğer nakli endikasyonları listesi, tedavi edilemez ve tedavi edilebilir olan son dönem karaciğer hastalığının tüm nedenlerini içerir (51,56–58):

Akut Karaciğer Yetmezliği

- Hepatit A, Asetaminofen, Otoimmün Hepatit
- Hepatit B
- Hepatit C, Kriptojenik
- İlaçlar, Hepatit D
- Wilson Hastalığı, Budd-Chiari Sendromu
- Gebeliğin Akut Yağlı Karaciğeri, Reye Sendromu

Kronik Karaciğer Hastalığından Kaynaklanan Siroz

- Kronik Hepatit B Virüsü Enfeksiyonu
- Kronik Hepatit C Virüsü Enfeksiyonu
- Alkolik Karaciğer Hastalığı
- Otoimmün Hepatit
- Kriptojenik Karaciğer Hastalığı
- Alkolden Bağımsız Karaciğer Yağlanması

Malign Karaciğer Hastalıkları

- Hepatoselüler Karsinoma
- Karsinoid Tümör
- Adacık Hücre Tümörü
- Epiteloid Hemanjiyoendotelyoma
- Kolanjiokarsinom

Metabolik Karaciğer Hastalığı

- Wilson Hastalığı
- Kalıtsal Hemokromatoz
- Alfa-1 Antitripsin Eksikliği

- Glikojen Depo Hastalığı
- Kistik Fibroz
- Glikojen Depo Hastalığı I Ve IV
- Crigler-Najjar Sendromu
- Galaktozemi
- Tip 1 Hiperoksalüri
- Ailesel Homozigot Hiperkolesterolemi
- Hemofili A ve B

Vasküler Karaciğer Hastalıkları

- Budd-Chiari Sendromu
- Veno-Oklüzif Hastalığı
- Kolestatik Karaciğer Hastalıkları
- Primer Biliyer Siroz
- Primer Sklerozan Kolanjit
- İkincil Biliyer Siroz
- Biliyer Atrezi
- Alagille Sendromu
- Byler Hastalığı

Diğer Hastalıklar

- Erişkin Polikistik Karaciğer Hastalığı
- Nodüler Rejeneratif Hiperplazi
- Caroli Hastalığı
- Şiddetli Graft-Versus-Host Hastalığı
- Amiloidoz
- Sarkoidoz

- Hepatik Travma

Kadavradan karaciğer naklinde organ tahsisi için hastalara öncelik vermek çok önemlidir. Ancak bu, donörün genellikle yakın bir akraba olduğu canlı donörden karaciğer nakline farklıdır (51). Her iki durumda da hastaları katagorize ederek mortalite ve morbiditeyi öngörmek için puanlamaya dayalı MELD ve CHILD skoru gibi bir model kullanımı, nakil sonrası sonucun tahmin edilmesine ışık tutar (56,58).

MELD skoru, aşağıda verilen formüle göre hastanın uluslararası normleştirilmiş oranı *International Normalized Ratio (INR)*, Bilirubin ve Kreatinin kullanılarak hesaplanır ve hastaları kategorize eder (bkz. Tablo 2.3) (59,60):

$$\text{MELD} = 3,78 \times \log(\text{Bilirubin mg/dl}) + 11,2 \times \log(\text{INR}) + 9,57 \times \log(\text{Kreatinin mg/dl}) + 6,4$$

MELD skoru >10 olan hastalar karaciğer nakline yönlendirilir.

Tablo 2.3. MELD Skor Kategorisi

MELD Skoru	Mortalite (%)
<9	2
10-19	5
20-29	20
30-39	50
≥40	70

Ayrıca, karaciğer nakil listesindeki hastalara, bilirubin, uluslararası normleştirilmiş oran, kreatinin ve sodyumdan hesaplanan son aşama karaciğer hastalığı modeli (MELD-Na) skoruna göre öncelik verilir. MELD-Na, nakil adaylarını daha az hasta olandan (MELD 6) çok hasta olana (MELD 40) kadar sıralar; bu aşırı uçlardaki 3 aylık ölüm oranları sırasıyla %7 ve %90'dır (51).

1964 yılında Child ve Turcotte (61) tarafından geliştirilen ve 1974 yılında Pugh ve ark. (62) tarafınan modifiye edilen Child-Pugh skorlama sistemi (Child-Pugh-Turcotte skoru olarak da bilinir) karaciğer nakil hastalarında mortalite ve morbiditeyi öngörmek için kullanılır. Child ve Turcotte sirozlu hastaları üç fonksiyonel hepatik rezerv kategorisine ayırmıştır: sırasıyla minimal, orta ve ciddi derecede değişmiş hepatik fonksiyonel rezerve karşılık gelen A, B ve C. Bu sınıflandırma, üç klinik (asit, ensefalopati ve beslenme durumu) ve iki biyokimyasal (serum albümini ve bilirubin) olmak üzere beş değişkene dayanmaktaydı. Öte yandan, Pugh ve ark., beslenme durumu

yerine uluslararası normalize edilmiş oranı ekleyerek, serum albümini için limitleri ayarlayarak ve ensefalopati derecelendirme sistemini daha iyi tanımlayarak bu skorlama sistemini modifiye etmiştir. Pugh ve ark. ayrıca bir skorun hesaplanmasını sağlayan beş değişkenin her birine 1, 2 veya 3 puan atamıştır. Bu göre, Child–Turcotte–Pugh (CTP) skoru, 5 ila 15 arasında; 5-6 skorları CTP sınıf A'ya, 7-9 skorları CTP sınıf B'ye ve 10-15 skorları CTP sınıf C'ye karşılık gelmektedir. Günümüze kadar yapılan araştırmalar bu skorlama ve sınıflandırma sisteminin geçerliğini ve güvenilirliğini sağlayarak son şeklini vermiştir (bkz. Tablo 2.4).

CHILD skoru >7 olan hastalar karaciğer nakline yönlendirilir.

Tablo 2.4. CHILD Skor Kategorisi

Parametre	1 Puan	2 Puan	3 Puan
Bilirubin, mg/dl	<2,0	2,0-3,0	>3,0
Albümin, g/dl	>3,5	2,8-3,5	<2,8
Protrombin zamanı, s.	<4,0	4,0-6,0	>6,0
Asit	Yok	Hafif	Orta
Ensefalopati	Yok	I-II	III-IV
Evre	Total Puan	Cerrahi Risk	Sağkalım, %
A	1-6	İyi	85
B	7-9	Orta	60
C	10-15	Kötü	35

2.3.2. Karaciğer Nakil Kontrendikasyonları

Değerlendirme sürecindeki önemli bir adım, hangi hastalara nakil yapılmaması gerektiğini belirlemektir. Kontrendikasyonlar nakil merkezine göre önemli ölçüde değişmekle birlikte, kabul edilen bir takım mutlak ve rölatif kontrendikasyonlar vardır (51,53,55,56).

Mutlak Kontrendikasyonlar

- Şiddetli Kardiyopulmoner Hastalık
- Ekstrahepatik Malignite Aktif Alkol/Maddenin Kötüye Kullanımı
- Akut Alkolik Hepatit

- Aktif Enfeksiyon/Kontrolsüz Sepsis
- Psikososyal Destek Eksikliği/Tıbbi Tedaviye Uyum Sağlayamama
- Beyin Ölümü

Rölatif Kontrendikasyonlar

- İlerlemiş Yaş
- Edinilmiş Bağışıklık Yetmezlik Sendromu
- Kolanjiokarsinom
- Diffüz Portal Ven Trombozu

2.3.3. Preoperatif Değerlendirme

Karaciğer nakil alıcısının bakımını üstlenen anestezi uzmanı, karmaşık, uzun süreli operasyonları, hemodinamik instabiliteyi, büyük kan kaybını, karmaşık metabolik ve elektrolit bozuklukları, koagülopati ve çoklu organ yetmezliğini yönetmeye hazırlıklı olmalıdır. Akut veya kronik son dönem karaciğer hastalığı hemen hemen tüm organ sistemlerini etkiler ve karaciğer yetmezliğine neden olan birçok patolojinin kendisi çoklu organ sistem hastalığına neden olur. Ek olarak, potansiyel karaciğer nakil adayında preoperatif tanımlanan patoloji, nakil prosedürünü yüksek riskli veya uygunsuz hale getirebilir. Karaciğer nakil operasyonu, kanama, alt vena kava klemplenmesi ve greft reperfüzyonu gibi olaylar yoluyla hastanın fizyolojik rezervleri üzerinde önemli bir baskı oluşturur (63).

Komorbid hastalarda karaciğer naklinden sonra hem kısa hem de uzun vadede başarı oranı düşüktür (64). Sınırlı bir donör havuzuyla, yalnızca karaciğer nakli ile iyi olacağına inanılan hastaları listelemeye zorlayan etik bir zorunluluk söz konusudur. Bu endişelerden dolayı, potansiyel karaciğer nakil alıcısının yüksek kaliteli bir operasyon için öncesinde değerlendirilmesi gerekir. Birçok merkez, hastaların hepatologlar, cerrahlar, anestezi uzmanları, uzman hemşireler, psikologlar, nakil koordinatörleri ve diğerleri tarafından değerlendirildiği multidisipliner bir yaklaşım kullanır (63).

Operasyon öncesi, karaciğer nakil alıcısının öncelikle temel tarama değerlendirmesi yaptırması gerekir. Sonuçlar, genellikle hasta hepatolog tarafından karaciğer nakil aday olarak önerilmeden önce değerlendirilir.

Anestezi uzmanının ilgi alanına giren rutin testler aşağıdakileri içerebilir (63):

- Tam Kan Sayımı,
- Üre, Kreatinin ve Elektrolitler; Albümin ve Transaminazlar dahil olmak üzere Karaciğer Fonksiyon Testleri
- PTT, INR dahil Pıhtılaşma Testleri
- Hepatit A, B, C, Sitomegalovirüs, Epstein-Barr Virüsü, Herpes Simpleks Virüsü, HIV, Varisella Zoster Virüsü dahil olmak üzere Viroloji Testleri
- Kan Grubu ve Antikor Taraması
- Oksijen Satürasyonları düşükse Arteriyel Kan Gazı Analizi
- Elektrokardiyogram
- Göğüs Röntgeni: Posteroanterior ve Lateral
- Pulmoner Arter Basınçlarının Tahmini dahil olmak üzere Transtorasik Ekokardiyogram
- Sigara içenlerde veya akciğer hastalığı öyküsü olanlarda Solunum Fonksiyon Testleri

Öte yandan, pek çok karaciğer nakil uygulamaya rehberlik etmek için protokoller veya yönergelerin kullanılmasını içerse de, ek değerlendirmeler tipik olarak preoperatif değerlendirme doktorunun takdirine bağlı olarak yapılır. Şüpheli kardiyorespiratuar rezervi olan hastalarda, bir tür egzersiz testi yararlıdır. Birçok karaciğer nakil alıcıları, asit, kondisyon bozukluğu, ensefalopati veya azalmış kardiyorespiratuar rezerv nedeniyle yeterince egzersiz yapamaz. Birçok karaciğer nakil adayı, varis kanaması riskini azaltmak için β -bloker tedavisi ile tedavi edilir ve bu tedavinin kesilmesi, gastrointestinal kanama riskiyle sonuçlanabilir (65). Adenozin çalışmaları ve miyokardiyal perfüzyon görüntüleme, son dönem karaciğer hastalığı olanlarda kronik vazodilatör durumundan etkilenir ve sıklıkla yanlılıklarla sonuçlanır. Bir çok karaciğer nakil alıcısında KAH (Koroner Arter Hastalığı) prevalansı yüksektir. Bu aynı zamanda preoperatif olarak daha yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Bu hasta alt grubunda koroner arter hastalığı yönetimi, normal popülasyonunkinden büyük ölçüde farklıdır (66). Bu, intraoperatif hemodinamik stresler ile ilgili olarak, hastaların preoperatif optimizasyonu için ve sınırlı greft organ havuzu alıcı seçimi açısından anesteziistlerin çıkarımda bulunmasına yardımcı olabilir. 2018'de Amerikan

Nakil/Karaciğer Derneği ve Bağırsak/Göğüs ve Kritik Bakım kılavuz güncellemesi; yaş (erkek >45 yaş veya kadın >55 yaş), hiperkolesterolemi, hipertansiyon, sigara kullanımı ve ailede erken KAH öyküsü (birinci derece akraba erkek <55 yaş veya kadın <65 yaş) düzenlemeleri dâhil etmiştir. Dikkate değer bir risk faktörü, KAH varlığıyla birlikte Karaciğer naklinden sonra iki kat daha yüksek ani kardiyak ölüm olasılığı olan bağımsız bir risk faktörü olan diabetes mellitustur (67,68). Bir hastanın siroz etiyojisi de rol oynar; alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı ve siroz, önemli KAH'a yatkınlık teşkil ederken, alkolün neden olduğu karaciğer hastalığı, karaciğer nakli sonrası erken dönemde majör advers kardiyak olayların insidansında daha yüksek bir yatkınlık teşkil eder (69). 2021'de Rachwan (70), son dönem karaciğer hastalığı olan hastaları KAH için düşük, orta veya yüksek riskli olarak sınıflandıran yeni bir tarama hesaplayıcısı önerdi. Bu retrospektif çalışma, invaziv koroner anjiyografi uygulanan 1,771 hasta ile bugüne kadarki en geniş çalışmalardan biriydi. Teste göre; düşük risk grubu daha fazla test gerektirmez, orta risk grubu invaziv olmayan testlere tabi tutulur ve daha yüksek orta risk grubu daha fazla test düşünebilir, yüksek riskli grup invaziv koroner anjiyografi yapılır. Sonuçlar, KAH-KN (Koroner Arter Hastalığı-Karaciğer Nakli) hesaplayıcıları kullanarak KAH olan hastaları belirlemek için %97'lik bir hassasiyet ortaya koymuştur (erişim: <http://www.cad-lt.com>). Güncel çalışmalar, koroner arter kalsiyum skorlaması ve/veya koroner bilgisayarlı tomografi (BT) veya anjiyografi ile taramayı tanımlamıştır. Standart bir göğüs BT'sinden bile elde edilen bir koroner arter kalsiyum skoru, perioperatif kardiyak olayların başarılı bir göstergesi olabilir (71). Belirgin dispnesi veya hipoksemisi olan hastaların hepatopulmoner sendrom varlığı açısından değerlendirilmesi gerekir. Bu hastalarda solunum fonksiyon testleri ve akciğer grafileri genellikle normaldir (72).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Etik Onay

Mevcut araştırma için İnönü Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onay alındı (Protokol Kodu: 2022/91) (bkz. Ek-1).

3.2. Hastalar

Bu prospektif gözlemsel klinik araştırma için örneklem büyüklüğü, G*Power (3.1.9.3) Yazılım Programı (73) kullanılarak belirlendi. Etki büyüklüğü 0.17, tip I hata (α) 0.05, güç (1- β) 0.80 ve yordayıcı sayısı 2 olarak hesaplandı. Örneklem büyüklüğünün, en az 37 hasta olması gerektiği tespit edildi. Mevcut araştırmaya başlangıçta 65 elektif karaciğer nakil alıcısı dâhil edildi. 1 kişinin gastrik antrumu USG ile net görüntülenemediği için değerlendirme dışı bırakıldı. Nihai olarak, araştırma 41 erkek ve 23 kadın olmak üzere 64 elektif karaciğer nakil alıcısı ile yürütüldü (bkz. Tablo 4.1). Araştırmaya dâhil edilme kriterleri; hastaların 18-70 yaş aralığında olması, boylarının 145 cm'den daha uzun olması, vücut kitle indekslerinin 20-35 kg/m² olması, ASA III-IV sınıflandırmasına girmesi ve elektif cerrahi hastası olmasıdır. Geçirilmiş mide veya özefagus ameliyatı, hiatus fıtığı dâhil gastrointestinal sistemin anormal anatomisi, aktif mide veya duodenum ülseri, üst gastrointestinal sistem kanaması, vegal sinir denervasyonu, diabetes mellitus, suboklüzif sendromu, skleroderma veya amiloidoz gibi infiltratif hastalıklar, T10 seviyesinin üzerinde medullar lezyon veya hamilelik araştırmadan dışlanma kriterleri olarak belirlendi. Tek başına gastroözofageal reflü hastalığının varlığı bir dışlama kriteri olarak belirlenmedi.

3.3. Prosedür

Preoperatif üniteye tıbbi muayenelerini takiben tüm hastaların açlık durumları (standart kurumsal uygulamaya göre, tüm hastalar ameliyattan 8 saat önce hem sıvı hem de katı yiyecekler için aç bırakıldı) dâhil tıbbi öykü ve demografik verileri Veri Giriş Formu (bkz. Ek-2) kullanılarak kaydedildi.

Hastaların mide içeriği ve hacminin nitel ve nicel preoperatif değerlendirmesini yapmak için Perlas ve ark. (9) tarafından açıklanan standart bir USG görüntüleme protokolü izlendi. Düşük frekanslı (2-5 MHz) ve B-modlu kavisli prob ve GE Logiq S8

USG sistemi kullanıldı. Tüm hastalar önce supin, ardından sağ lateral dekübit pozisyonunda en az 5 yıllık deneyime sahip bir radyolog gözetiminde aynı anestezi uzmanı tarafından görüntüledi. Bouvet ve ark. (6) tarafından önerilen 45 derecelik yatak açısı en uygun USG görüntüleme kabiliyetini elde etmek için tercih edildi. Mide antral CSA için referans noktaları karaciğerin sol ön lobu veya kaudal lobu, pankreas başı ve vena kava inferior veya abdominal aorta ile birlikte superior mezenterik damarlar olarak belirlendi (9,18,19). Antrum görünür durumdaysa, yan yana duran ön ve arka duvarlarla düz görünüyorsa boş olduğuna karar verildi. Antrum ince duvarlarla ve hipoekoik içerikle şişmişse, sıvı içerdiğine karar verildi. Karışık ekojenite içeriği ile şişmiş görünüyorsa, katı yiyecek veya koyu sıvı içerdiğine karar verildi (9).

Nicel değerlendirmede antral CSA, Bolondi ve ark. (14) tarafından öne sürülen iki boyutlu yöntem *two-diameter method (TDM)* kullanılarak hesaplandı:

$$CSA = (AP \times CC \times \pi) / 4 \quad (\pi=3,14)$$

Antral CSA, dinlenme halinde iki peristaltik kasılma arasında anatomik pozisyon olarak posteriorda aortik pulsasyon ve karaciğer sefal pozisyondayken 3 kez ölçüldü ve ölçümlerin ortalaması alındı. Mide hacmi, Perlas ve ark. (19) tarafından geliştirilen matematiksel bir model kullanılarak hesaplandı:

$$\text{Volüm (ml)} = 27,0 + (14,6 \times \text{RLD CSA}) - (1,28 \times \text{yaş (yıl)})$$

Riskli mide tanısı için antral CSA *cutoff* değeri $>340 \text{ mm}^2$ olarak belirlendi (16).

Mide içeriği ve hacmi USG ile görüntülenen hastalardan midesi dolu olarak değerlendirilenler hızlı seri indüksiyon yapılarak entübe edildi. İlk 1. Saatte ve vaka sonu NG sondadan gelen sıvı miktarı veri girişi formuna kaydedilerek vaka sonlandırıldı.

3.4. Analiz

Verilerin analizi SPSS 26 Paket Programı (IBM Corp., Armonk, NY, USA) kullanılarak gerçekleştirildi. Yaş, ağırlık, boy, BKİ, preoperatif açlık süresi, cinsiyet, sigara kullanımı, ek hastalık, karaciğer yetmezliği nedeni, antral CSA ve GRV değişkenlerini içeren bulguları sunmak için ortalama, standart sapma, frekans ve yüzdeyi içeren tanımlayıcı istatistiksel analiz kullanıldı. Hem Kolmogorov-Smirnov hem de Shapiro-Wilk testleri veri setinin normal dağılım sergilemediğini gösterdi. Çıkarımsal istatistikler Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı (Spearman'ın rho)

ile yapıldı. Korelasyon: $r < 0,29$ zayıf, $0,30-0,49$ orta, $0,50-1,00$ güçlü korelasyon olarak yorumlandı (74).



4. BULGULAR

Tablo 4.1’de karaciğer nakil alıcılarının demografik özellikleri değerlendirildi.

Tablo 4.1. Olguların Demografik Özellikleri

Değişkenler	X±ss	Mdn.	Min-Max
Yaş (yıl)	52,59±13,42	56,50	23-70
Ağırlık (kg)	72,23±12,39	72,50	45-100
Boy (cm)	167,75±8,87	169	145-186
BKİ (kg/m ²)	25,21±3,83	25,05	18-35
≥8 saat açlık süresi	11,98±3,44	11,00	8-30
n (%)			
Cinsiyet			
Erkek	41 (%64,1)		
Kadın	23 (%35,9)		
Sigara Kullanımı			
Kullanan	17 (%26,6)		
Kullanmayan	47 (%73,4)		
Ek Hastalık			
DM, HT	8 (%12,5)		
HT	8 (%12,5)		
DM	7 (%10,9)		
DM, HT, KBH	1 (%1,6)		
DM, KAH	1 (%1,6)		
HT	1 (%1,6)		
HT, KBH	1 (%1,6)		
HT, Parkinson	1 (%1,6)		
KAH, KBY	1 (%1,6)		
KBH	1 (%1,6)		
Yok	35 (%54,7)		
Karaciğer Yet. Ned.			
Kriptojenik	23 (%35,9)		
HBV	14 (%21,9)		
HBV, HCC	6 (%9,4)		
HBV, HDV	3 (%4,7)		
HCV	3 (%4,7)		
Wilson	3 (%4,7)		
Alkolik KC-S	2 (%3,1)		
Budd-Chiari	2 (%3,1)		
Biliyer Kist	1 (%1,6)		
Ekinokok	1 (%1,6)		
Etanol KC-S	1 (%1,6)		
Granülatöz Hepatit	1 (%1,6)		
HCC	1 (%1,6)		
HCV, HCC	1 (%1,6)		
Hemokromatozis	1 (%1,6)		
Otoimmün Hepatit	1 (%1,6)		
Toplam		64 (%100)	

Araştırmaya 41’i erkek, 23’ü kadın olmak üzere 64 karaciğer nakil alıcısı dâhil edildi. Karaciğer nakil alıcılarının yaşları $52,59 \pm 13,42$ yıl, ağırlıkları $72,23 \pm 12,39$ kg, boyları $167,75 \pm 8,87$ cm, BKİ $25,21 \pm 3,83$ kg/m², preoperatif açlık süresi $11,98 \pm 3,44$ saat olarak tespit edildi. Karaciğer nakil alıcılarının 17’sinin (%26,6) sigara kullandığı tespit edildi. Başta DM ve HT olmak üzere karaciğer nakil alıcılarından 29’nun (45,3) çeşitli ek hastalığının olduğu ve 35’inin (%54,7) herhangi bir ek hastalığının olmadığı tespit edildi. Karaciğer nakil alıcılarının 23’ünün (%35,9) kriptojenik ve 14’ünün (%21,9) HBV nedenli karaciğer yetmezliği hastalığının olduğu tespit edildi.

Tablo 4.2’de karaciğer nakil alıcılarının mide antrumunun nitel değerlendirmesini içeren nicel verilere yer verildi.

Tablo 4.2. Antral CSA’nın Nitel Değerlendirmesi

Değişken	n (%)
Mide Antrumu	
Boş	20 (%31,3)
Partiküllü Sıvı	12 (%18,8)
Katı	32 (%50)
Toplam	64 (%100)

Karaciğer nakil alıcılarından 20’sinin mide antrumu boş (%31,3), 12’sinin partiküllü sıvı (%18,8) ve 32’sinin katı (%50) içerikli olduğu tespit edildi. Midesi boş olarak değerlendirilen karaciğer nakil alıcılarının sagittal düzlemde antrumlarının oval veya yuvarlak (mercek görünümlü) ve mide duvarlarının nispeten kalın olduğu görüldü (şekil 4.1.). Sıvı içerikli bir midede antrum gergin ve yuvarlak, mide duvarları ise ince ve hipoeoik olarak görüldü (şekil 4.2.). Katı içerik olduğunda antrum görünümü “buzlu cam” olarak tanımlandı (şekil 4.3.).



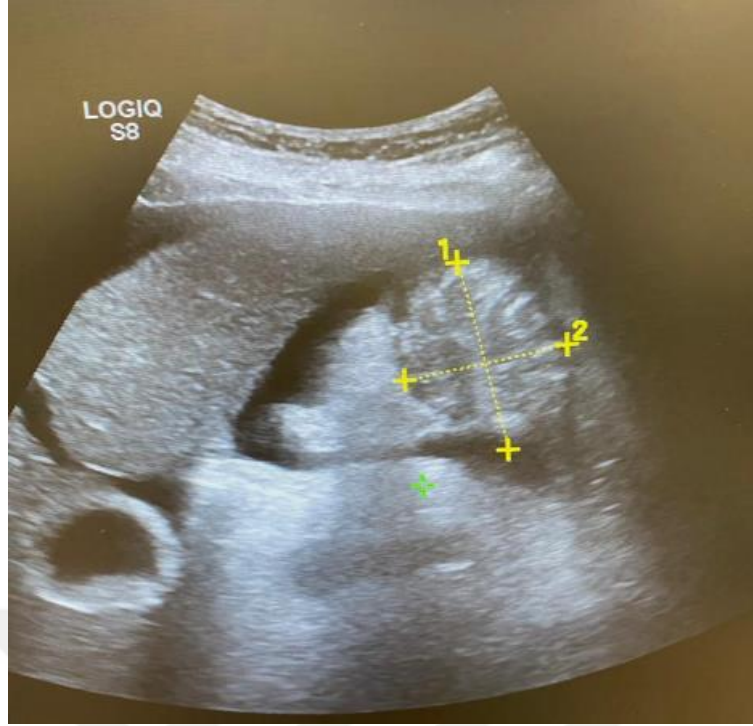
(Fotoğraf, Dr. Ümran AYGÜN tarafından çekilmiştir.)

Şekil 4.1. Sağ Lateral Pozisyonda Antrum Küçük ve Boş



(Fotoğraf, Dr. Ümran AYGÜN tarafından çekilmiştir.)

Şekil 4.2. Sağ Lateral Pozisyonda Antrum Partiküllü Sıvı İçerikli



(Fotoğraf, Dr. Ümran AYGÜN tarafından çekilmiştir.)

Şekil 4.3. Sağ Lateral Pozisyonda Antrum Katı Gıda İçerikli

Tablo 4.3’de karaciğer nakil alıcılarının antral CSA (mm²) değerleri tanımlandı.

Tablo 4.3. Antral CSA’nın Tanımlayıcı Özellikleri

Değişken	n (%)	X±ss	Mdn.	Min-Max
Antral CSA (mm²)				
>340 mm ²	43 (%67,2)	1183,73±451,99	1163,00	452-2519
<340 mm ²	21 (%32,8)	131,34±9,21	117,70	24-294
Toplam		64 (%100)		

Mide doluluk riski tanısı için belirlenen 340 mm² eşik değerine göre en az 8 saat aç bırakılan karaciğer nakil alıcısının 43’ünün (%67,2) antral CSA (mm²) değeri >340 mm² (1183,73±451,99) ve 21’inin (%32,8) antral CSA (mm²) değeri <340 mm² (131,34±9,21) olarak tespit edildi.

Tablo 4.4’ de antral CSA ve GRV arasındaki ilişki değerlendirildi.

Tablo 4.4. Antral CSA ve GRV Arasındaki İlişkiyi Gösteren Spearman'nın rho Testi Sonucu

		Antral CSA (mm²)
GRV (ml)	r	.974**
	p	0,00

**Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Antral CSA ve GRV arasında $r=.974$ düzeyinde pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0.00$) bir ilişki tespit edildi.

Tablo 4.5' de karaciğer nakil alıcılarının antral CSA'sı ile batındaki asit (ml), vaka sırası ilk 1. saatte NG sondadan gelen sıvı (ml), vaka sonu NG sondadan gelen sıvı (ml), Child-Pugh skoru ve MELD-Na skoru arasındaki ilişki değerlendirildi.

Tablo 4.5. Antral CSA ve Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Spearman'nın rho Testi Sonucu

		Antral CSA (mm²)
Batındaki Asit (ml)	r	.656**
	p	0,00
Vaka Sırası ilk 1. Saatte NG sondadan Gelen Sıvı (ml)	r	.628**
	p	0,00
Vaka Sonu NG sondadan Gelen Sıvı (ml)	r	.749**
	p	0,00
Child-Pugh Skoru	r	.451**
	p	0,00
MELD-Na Skoru	r	.328**
	p	0.008

**Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Antral CSA ve batındaki Asit (ml) arasında $r=.656$ düzeyinde pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,00$) bir ilişki tespit edildi. Antral CSA ve vaka

sırası ilk 1. saatte NG sondadan gelen sıvı (ml) arasında $r=.628$ düzeyinde pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,00$) bir ilişki tespit edildi. Antral CSA ve vaka sonu NG sondadan gelen sıvı (ml) arasında $r=.749$ düzeyinde pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,00$) bir ilişki tespit edildi. Antral CSA ve Child-Pugh skoru arasında $r=.451$ düzeyinde pozitif yönde orta ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,00$) bir ilişki tespit edildi. Antral CSA ve MELD-Na skoru arasında $r=.328$ düzeyinde pozitif yönde orta ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,008$) bir ilişki tespit edildi.

Tablo 4.6' da karaciğer nakil alıcılarının GRV'si (ml) ile batındaki asit (ml), vaka sırası ilk 1. saatte NG sondadan gelen sıvı (ml), vaka sonu NG sondadan gelen sıvı (ml), Child-Pugh skoru ve MELD-Na skoru arasındaki ilişki değerlendirildi.

Tablo 4.6. GRV ve Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Spearman'nın rho Testi Sonucu

		GRV
Batındaki Asit (ml)	r	.637**
	p	0,00
Vaka Sırası ilk 1. Saatte NG sondadan Gelen Sıvı (ml)	r	.631**
	p	0,00
Vaka Sonu NG sondadan Gelen Sıvı (ml)	r	.726**
	p	0,00
Child-Pugh Skoru	r	.435**
	p	0,00
MELD-Na Skoru	r	.312*
	p	0,01

**Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

GRV (ml) ve batındaki asit (ml) arasında $r=.637$ düzeyinde pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,00$) bir ilişki tespit edildi. GRV (ml) ve vaka sırası ilk 1. saatte NG sondadan gelen sıvı (ml) arasında $r=.631$ düzeyinde pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,00$) bir ilişki tespit edildi. GRV (ml) ve vaka sonu NG sondadan gelen sıvı (ml) arasında $r=.726$ düzeyinde pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,00$) bir ilişki tespit edildi GRV (ml) ve Child-Pugh

skoru arasında $r=0.435$ düzeyinde pozitif yönde orta ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0.00$) bir ilişki tespit edildi. GRV (ml) ve MELD-Na skoru arasında $r=0.312$ düzeyinde pozitif yönde orta ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0.01$) bir ilişki tespit edildi.



5. TARTIŞMA

Bu araştırma, yeterli açlık sürelerine (en az 8 saat) ulaşan elektif karaciğer nakil alıcılarında USG ile mide içeriği ve hacminin nitel ve nicel preoperatif değerlendirmesine odaklanmaktadır.

Araştırmada, USG'nin mide içeriği ve hacminin belirlenmesinde yararlı, invaziv olmayan bir araç olduğu ve en az 8 saat aç kalan karaciğer nakil alıcılarının %67,2'sinin 340 mm² olarak tanımlanan yüksek riskli mide antral CSA *cutoff* değerini aştığı belirlendi. Bulgular, batındaki asit (ml), Child-Pugh skoru, MELD-Na skoru parametrelerinin perioperatif aspirasyon riskini belirleyerek anestezi yöntemini tercih etmede önemli olduğunu gösterdi.

Mendelson ilk kez 1946'da obstetrik hastalarda genel anestezi sırasında mide içeriğinin aspirasyonu ile ilişkili pnömoniye tanımlamış (48) ve bu komplikasyon o zamandan beri anestezi pratiğinde ciddi bir sorun olarak araştırma konusu olmuştur (6,13,15,19,23).

Bu araştırma bulguları, ilk kez elektif karaciğer nakil alıcılarında operasyon öncesi gastrik antrum ölçümleri için USG kullanımının mide içeriği ve hacminin hem nitel hem de nicel değerlendirilmesinde basit ve etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, 1980'li yıllardan günümüze kadar uzanan araştırmalar, preoperatif alanda risk altındaki hastaları belirleme ve bulguların artan aspirasyon riski ile ilişkili hacimlerle tutarlı olup olmadığını belirlemek için USG kullanımının önemine yoğun bir şekilde vurgu yapmıştır. Örneğin, Holt ve ark. (13), 37°C'de 500 ml. portakal suyu test gıdasından sonra USG'de 10 erkek hastaya ait mide kasılmalarının kayıtlarını ilk kez açıklamıştır. Sonraki yıllarda, Bateman ve Whittingham (22), sıvı alımını takiben gastrik boşalma süresini değerlendirmek için USG kullanımını içeren araştırmalarını yayımlamıştır ve 10 hasta üzerinde yürütülen bu araştırma bulguları, sıvının ortalama yarılanma süresinin 22,0±2,5 dakika olduğunu göstermiştir. Bolondi ve ark. (14), yemekten sonra düzenli aralıklarla 54 hastanın antral CSA'sını ölçerek hastaların mide boşalma sürelerini geliştirdikleri bir formülle hesaplama yöntemlerini açıklamışlardır ve alan yazındaki çoğu araştırmaya ışık tutmuşlardır. Bouvet ve ark. (15), mide içeriğini nicel olarak değerlendirmede antral CSA'yı tek bir standardize edilmiş USG ölçümüyle hesaplanabilirliğini formülde göstermişlerdir. 22 hasta ile yürütülen araştırmada 65

ölçüm yapılmış ve ölçümler, yeterli açlık süresine maruz kalan mide antrumunun gıda müdahalesine maruz kalana göre daha küçük olarak hesaplandığını göstermiştir. Perlas ve ark. (9), USG ile değerlendirmede mide antrumunun, mide hacmi için en güvenilir nicel bilgiyi sağladığını öne sürmüşlerdir. Bu araştırma bulguları, mide antrumunun kesitsel alanı, özellikle hastalar sağ lateral dekübit pozisyonundayken, 300 ml ye kadar olan hacimlerle doğrusala yakın bir korelasyon gösterdiğine işaret etmiştir. Daha sonra, Perlas ve ark. (19), sağ dekübit pozisyonda USG ile ölçülen antral CSA'ya dayalı olarak 0-500 ml arasında gastrik sıvı hacmini tahmin etmede yeni ve en uygun bir matematiksel model geliştirmiştir. Van de Putte ve Perlas (75), yeterli açlık sürelerine ulaşan obez hastalarda USG'nin uygulanabileceğini göstermiştir. Araştırmalarının bulguları, ciddi derecede obez hastaların obez olmayan hastalara göre daha büyük bir antral CSA'ya ve mide hacmine sahip olduğuna işaret etmiştir. Bouvet ve ark. (17), elektif cerrahi planlanan 200 çocuğa ait antrumdaki herhangi bir katı içeriğin USG ile değerlendirmeyi ve/veya hesaplanan gastrik sıvı hacmi $>1,25$ ml/kg ile tanımlanan "riskli mide" prevalansını hesaplamayı amaçlamıştır. Araştırmalarının bulgularına göre, elektif çocukların sadece %1' inde potansiyel olarak artmış pulmoner aspirasyon riski gözlemlenmiştir. Van de Putte ve ark. (23), doğum yapmayan hamile hastalarda gastrik sıvı hacim aralığını, hamile olmayan kadınlardan oluşan tarihsel bir kohortla karşılaştırarak prospektif olarak karakterize etmişlerdir. Araştırma bulguları, doğum yapmayan gebe hastaların mide hacmi, gebe olmayan hastalara göre önemli ölçüde farklı olmadığını göstermiştir. Bu bilgi obstetrik hastalarda gastrik hasta başı USG bulgularının yorumlanmasına rehberlik edebilir nitelikteydi. Yakın tarihte Kim ve ark. (25), ilk kez bebeklerde (<12 ay) USG kullanarak mide sıvı hacmini tahmin etmek için bir model geliştirdiklerini duyurmuşlardır.

Perlas ve ark., mide antrumunun USG ile değerlendirilmesinin mide içeriği (boş veya boş değil) ve doğası (katı, sıvı veya gaz) hakkında nitel veriler sağladığını ve USG ile görüntülemeye antrumun aksine fundusun en az uygun olan mide bölgesi olduğunu belirtmişlerdir. Mevcut araştırmada, supin ve sağ lateral dekübit pozisyonda mide antrumunun nitel değerlendirmesini içeren bulgular, yeterli açlık sürelerine ulaşan elektif karaciğer nakil alıcılarının 20'sinin mide antrumunun boş (%31,3), 12'sinin partiküllü sıvı (%18,8) ve 32'sinin katı (%50) içerikli olduğu göstermiştir.

USG görüntüleme ile mide antrumunun kesitsel alanı hesaplandıktan sonra mide içeriğinin hacmi farklı matematiksel modellerle hesaplanabilmektedir (9,14,15,18,19).

Mevcut araştırmada, elektif karaciğer nakil alıcılarının antral CSA'sını hesaplamak için Bolondi ve ark. (14) tarafından geliştirilen matematiksel model, GRV'yi hesaplamak için ise Perlas ve ark. (19) tarafından geliştirilen matematiksel model kullanıldı. Bu araştırmada, antral CSA ve GRV arasında $r=0.974$ düzeyinde pozitif yönde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,00<0,05$) bir ilişki bulundu. Benzer şekilde, bir çok yazar USG ile belirlenen antral CSA ile GRV arasında sayısal bir korelasyon bildirmiştir. Makaleler, antral CSA ile GRV arasında 0,6 ile 0,91 arasında değişen Pearson korelasyon katsayıları ile doğrusal bir korelasyon raporlamıştır (19,76). Üç makale (9,76,77), farklı hasta pozisyonlarında bu korelasyonun gücünü doğrudan karşılaştırdı. Her üç çalışma da, sağ dekübit pozisyonda ölçülen antral CSA'nın en güçlü şekilde GRV ile korele olduğu sonucuna varmıştır.

Öte yandan, mide antrumunun kesitsel alanı ölçümlerine göre risk değerlendirmesinde, Bouvet ve ark., %91'lik bir duyarlılık ve %71'lik bir özgülük ile 340 mm^2 lik antral CSA'yı eşik değer olarak belirlemişlerdir. Mevcut araştırmanın bulgularına göre en az 8 saat aç kalan elektif karaciğer nakil alıcılarının %67,2'sinde mide antrumunun kesitsel alanı 340 mm^2 'nin üzerindeydi. Bu bulgu, mide boşalmasını sağlayarak pulmoner aspirasyon riskinden kaçınmak için ASA ve diğer kılavuzlarda belirtilen açlık sürelerine sıkı sıkıya uyulsa bile, mide boşalma süresinde karaciğer nakil alıcılarında gecikme olduğundan pulmoner aspirasyon riskinin yine de mevcut olabileceğini göstermektedir. Bu, anestezi yönteminin belirlenmesini etkileyebilecek önemli bir bulgudur. Benzer şekilde Aydın'ın araştırma bulgularına göre (42), hiperglisemi gecikmiş gastrik boşalımı ve pulmoner aspirasyon için yüksek riskle ilişkiliydi. Bu, tip 2 diyabet hastalarının elektif cerrahi öncesi boş bir mideye ulaşabilmesi için kılavuzlarda önerilen minimum açlık süresinden daha fazlasına ihtiyaç duyduklarına işaret etmektedir. Ayrıca, kronik pankreatit, son dönem böbrek hastalığı, lupus ve venöz tromboembolizm dâhil olmak üzere çeşitli altta yatan durumlar nedeniyle gecikmiş mide boşalımı veya gastroparezi olabilir (78). Daha yaygın olarak, akut ağrı durumları için intravenöz veya oral opioid ile hastaneye başvuran hastalarda da gecikmiş gastrik boşalımı olabilir (79). Gecikmiş mide boşalımı ile ilişkili olarak, Kuydu ve Gökçek tarafından 120 elektif ve acil hastayla yürütölen tek merkezli, prospektif, kesitsel araştırmada, açlık süresi en az 8 saat olan hastaların %20,8'inde mide antrumunun kesitsel alanı 340 mm^2 'nin üzerinde olduğu bulunmuştur. Bu araştırma bulgularına karşılık, gecikmiş mide boşalımı için risk faktörleri olan ve

olmayan elektif cerrahi hastalar üzerinde yapılan bir araştırma, benzer gastrik hacimler göstermiştir (80). Aynı şekilde, ortalama olarak obez ve normal kilolu bireylerin benzer gastrik boşalma sürelerine sahip olduğu geçmiş araştırmalarda ortaya konduğundan, obezitenin kendisi gecikmiş gastrik boşalımı ile ilişkili değildir (81). Çeşitli hasta gruplarında bildirilen gecikmiş mide boşalımı sıklığında önemli farklılıklar olmakla birlikte, bilinen, gecikmiş mide boşalımı sıklığının genel popülasyondan daha yüksek olduğu ve mide hacminde artış olan hastalarda aspirasyon riskinin arttığıdır (26).

Mevcut araştırma bulguları, karaciğer nakil alıcılarında antral CSA ve GRV'nin; batındaki asit miktarı (ml), vaka sırası ilk birinci saatte NG sondadan gelen sıvı (ml), vaka sonu NG sondadan gelen sıvı (ml), Child-Pugh skoru ve MELD-Na skoru ile pozitif yönde ilişkili olduğunu gösterdi. Bu bulgu, preoperatif morbidite ve mortaliteye yol açabilen ciddi anestezi komplikasyonlarından biri olan pulmoner aspirasyon riskinin en aza indirgenmesinde, aspire edilen mide içeriğinin yapısı ve hacminin yanısıra yukarıda bahsedilen parametrelerin değerlendirilmesinin de önemli olduğuna işaret etmektedir. Ancak, alan yazında bu bulguları nicel ya da nitel yöntemlerle ele alan araştırmalar kısıtlıdır. Bu, gelecek ilgili araştırmalara olan ihtiyacı açığa çıkarır niteliktedir.

6. SONUÇ

Araştırmada, preoperatif açlık ynergelerindeki srelerin kapsamadığı karaciğer nakil alıcılarında USG kullanımının anestezi yönetimine rehberlik edebilecek invaziv olmayan bir görüntüleme aracı olabileceği sonucuna varıldı.

Araştırma sonuçları, karaciğer nakil alıcılarında USG ile mide içeriği ve hacminin görüntülenmesine ek olarak batındaki asit miktarı (ml), Child-Pugh ve MELD-Na skoru parametrelerinin değerlendirilmesinin perioperatif aspirasyon riskini belirleyerek anestezi yöntemini tercih etmede yönlendirici olabileceğini gösterdi.

Önerilen açlık protokollerine rağmen karaciğer nakil alıcılarının mide doluluğu riski olabileceği gözönünde bulundurulmalıdır.

Hem nitel hem de nicel gastrik USG değerlendirmesinin preoperatif aspirasyon risk değerlendirmesi ve anestezi yönetimi üzerindeki etkisini değerlendirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Lockey DJ, Coats T, Parr MJA. Aspiration in severe trauma: a prospective study. *Anaesthesia* 1999, 54(11): 1097–8.
2. Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology* 1993, 78(1): 56–62.
3. Lienhart A, Auroy Y, Péquignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M, et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology* 2006, 105(6): 1087–97.
4. Engelhardt T, Webster NR. Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999, 83(3): 453–60.
5. Apfelbaum JL, Agarkar M, Connis RT, Coté CJ, Nickinovich DG, Warner MA. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists. *Anesthesiology* 2017, 126(3): 376–93.
6. Bouvet L, Barnoud S, Desgranges FP, Chassard D. Effect of body position on qualitative and quantitative ultrasound assessment of gastric fluid contents. *Anaesthesia* 2019, 74(7): 862–7.
7. Muresan C, Blaga TS, Muresan L, Dumitrascu DL. Abdominal ultrasound for the evaluation of gastric emptying revisited. *J Gastrointest Liver Dis* 2015, 24(3): 329–38.
8. Neelakanta G, Chikyarappa A. A review of patients with pulmonary aspiration of gastric contents during anesthesia reported to the Departmental Quality Assurance Committee. *J Clin Anesth* 2006, 18(2): 102–7.
9. Perlas A, Chan VW, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *J Am Soc Anesthesiol* 2009, 111(1): 82–9.

10. Näslund E, Bogefors J, Grybäck P, Jacobsson H, Hellström PM. Gastric emptying: comparison of scintigraphic, polyethylene glycol dilution, and paracetamol tracer assessment techniques. *Scand J Gastroenterol* 2000, 35(4): 375–9.
11. Seok JW. How to interpret gastric emptying scintigraphy. *J Neurogastroenterol Motil* 2011, 17(2): 189–91.
12. Kaydu A, Gokcek E. Preoperative assessment of ultrasonographic measurement of antral area for gastric content. *Med Sci Monit* 2018, 24(1): 5542–8.
13. Holt S, McDicken WN, Anderson T, Stewart IC, Heading RC. Dynamic imaging of the stomach by real-time ultrasound: a method for the study of gastric motility. *Gut* 1980, 21(7): 597–601.
14. Bolondi L, Bortolotti M, Santi V, Calletti T, Gaiani S, Labò G. Measurement of gastric emptying time by real-time ultrasonography. *Gastroenterology* 1985, 89(4): 752–9.
15. Bouvet L, Miquel A, Chassard D, Boselli E, Allaouchiche B, Benhamou D. Could a single standardized ultrasonographic measurement of antral area be of interest for assessing gastric contents? a preliminary report. *Eur J Anaesthesiol* 2009, 26(12): 1015–9.
16. Bouvet L, Mazoit JX, Chassard D, Allaouchiche B, Boselli E, Benhamou D. Clinical assessment of the ultrasonographic measurement of antral area for estimating preoperative gastric content and volume. *Anesthesiology* 2011, 114(5): 1086–92.
17. Bouvet L, Bellier N, Gagey-Riegel AC, Desgranges FP, Chassard D, De Queiroz Siqueira M. Ultrasound assessment of the prevalence of increased gastric contents and volume in elective pediatric patients: a prospective cohort study. *Paediatr Anaesth* 2018, 28(10): 906–13.
18. Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan VWS. Gastric sonography in the fasted surgical patient: a prospective descriptive study. *Anesth Analg* 2011, 113(1): 93–7.

19. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg* 2013, 116(2): 357–63.
20. Van De Putte P, Perlas A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Br J Anaesth* 2014, 113(1): 12–22.
21. Perlas A, Van De Putte P, Van Houwe P, Chan VWS. I-AIM framework for point-of-care gastric ultrasound. *Br J Anaesth* 2016, 116(1): 7–11.
22. Bateman DN, Whittingham TA. Measurement of gastric emptying by real-time ultrasound. *Gut* 1982, 23(6): 524–7.
23. Van de Putte P, Vernieuwe L, Perlas A. Term pregnant patients have similar gastric volume to non-pregnant females: a single-centre cohort study. *Br J Anaesth* 2019, 122(1): 79–85.
24. Van de Putte P, Perlas A. The link between gastric volume and aspiration risk. In search of the Holy Grail? *Anaesthesia*. 2018, 73(3): 274–9.
25. Kim EH, Yoon HC, Lee JH, Kim HS, Jang YE, Ji SH, et al. Prediction of gastric fluid volume by ultrasonography in infants undergoing general anaesthesia. *Br J Anaesth* 2021, 127(2): 275–80.
26. Adams AJ, Songster JC, Harig JP, Markin NW. Perioperative gastric ultrasound: Utility and limitations. *Int Anesthesiol Clin* 2022, 60(3): 45–54.
27. Becker TK, Martin-Gill C, Callaway CW, Guyette FX, Schott C. Feasibility of paramedic performed prehospital lung ultrasound in medical patients with respiratory distress. *Prehospital Emerg Care* 2018 22(2): 175–9.
28. Newman PG, Rozycki GS. The history of ultrasound. *Surg Clin north Am* 1998, 78(2): 179–95.
29. Ramsingh D, Gudzenko V, Martin RD. Point-of-care ultrasound: novel technology to routine perioperative assessment tool. *Anesth Analg* 2017, 124(3): 709–11.
30. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med* 2011, 364(8): 749–57.

31. Dussik KT. On the possibility of using ultrasound waves as a diagnostic aid. *Neurol Psychiat* 1942, 174: 153–68.
32. Edler I, Lindström K. The history of echocardiography. *Ultrasound Med Biol* 2004, 30(12): 1565–644.
33. Donald I, Macvicar J, Brown TG. Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. *Lancet* 1958, 271(7032): 1188–95.
34. Ramsingh D, Bronshteyn YS, Haskins S, Zimmerman J. Perioperative point-of-care ultrasound: from concept to application. *Anesthesiology* 2020, 132(4): 908–16.
35. Coatney RW. Ultrasound imaging: principles and applications in rodent research. *ILAR J* 2001, 42(3): 233–47.
36. Cunningham R. The Application Of B-Mode Ultrasonography For Analysis of Human Skeletal Muscle. School of Computing, School of Healthcare Science Mathematics and Digital Technology, Doctor of philosophy, Manchester: The Manchester Metropolitan University, 2015.
37. Noble VE, Nelson B. *Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound*. Cambridge, UK, MA: Cambridge University Press, 2014.
38. Rumack CM, Levine D. *Diagnostic Ultrasound*, 5th ed. Elsevier Health Sciences, 2017.
39. St. George FM, Olejniczak SR. *Diagnostic Ultrasound: Physics and Equipment*, Cambridge, UK, 2012.
40. El-Boghdadly K, Kruisselbrink R, Chan VWS, Perlas A. Images in anesthesiology: gastric ultrasound. *Anesthesiology* 2016, 125(3): 595.
41. Alakkad H, Kruisselbrink R, Chin KJ, Niazi AU, Abbas S, Chan VWS, et al. Point-of-care ultrasound defines gastric content and changes the anesthetic management of elective surgical patients who have not followed fasting instructions: a prospective case series. *Can J Anesth* 2015, 62(11): 1188–95.
42. Aydın BS. Elektif Cerrahi Öncesi Diyabetik Hastalarda Gastrik Rezidüel Volüme Etkili Faktörlerin Değerlendirilmesi. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Tıpta uzmanlık tezi, İzmir: T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, 2021.

43. El-Boghdadly K, Wojcikiewicz T, Perlas A. Perioperative point-of-care gastric ultrasound. *Br J Anaesth* 2019, 19(7): 219–26.
44. Cubillos J, Tse C, Chan VWS, Perlas A. Bedside ultrasound assessment of gastric content: an observational study. *Can J Anesth* 2012, 59(4): 416–23.
45. Kruisselbrink R, Arzola C, Endersby R, Tse C, Chan V, Perlas A. Intra- and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume. *Anesthesiology* 2014, 121(1): 46–51.
46. Nightingale CE, Margaron MP, Shearer E, Redman JW, Lucas DN, Cousins JM, et al. Peri-operative management of the obese surgical patient 2015: association of anaesthetists of Great Britain and Ireland society for obesity and bariatric anaesthesia. *Anaesthesia* 2015, 70(7): 859–76.
47. Widyapuspita O, Putro B. Anesthesia management in mendelsonsyndrome. *Bali J Anesthesiol* 2019, 3(3): 181–3.
48. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Obstet Gynecol Surv* 1946, 1(6): 837–9.
49. Bejko E, Takaj H, Llazo S, Bulku E, Burimi J, Ibrahim A, et al. Aspiration pneumonitis. *Albanian J Trauma Emerg Surg* 2023, 20;7: 1
50. Doyle RL, Szaflarski N, Modin GW, Wiener-Kronish JP, Matthay MA. Identification of patients with acute lung injury. Predictors of mortality. *Am J Respir Crit Care Med* 1995, 152(6): 1818–24.
51. Mahmud N. Selection for liver transplantation: indications and evaluation. *Curr Hepatol Reports* 2020 19(3): 203–12.
52. Starzl TE, Groth CG, Brettschneider L. Orthotopic homotransplantation of the human liver. *Ann Surg* 1968, 168(3): 392–415.
53. Song ATW, Avelino-Silva VI, Pecora RAA, Pugliese V, D’Albuquerque LAC, Abdala E. Liver transplantation: fifty years of experience. *World J Gastroenterol* 2014, 20(18): 5363–74.
54. Kim WR, Stock PG, Smith JM, Heimbach JK, Skeans MA, Edwards EB, et al. OPTN/SRTR 2011 annual data report: Liver. *Am J Transplant* 2013, 1(13): 73–102.

55. Durand F, Levitsky J, Cauchy F, Gilgenkrantz H, Soubrane O, Francoz C. Age and liver transplantation. *J Hepatol* 2019, 70(4): 745–58.
56. Varma V, Mehta N, Kumaran V, Nundy S. Indications and contraindications for liver transplantation. *Int J Hepatol* 2011, 2011.
57. Bilbao I, Dopazo C, Ji L, Castells L, Escartin A, Lopez I, et al. Our experience in liver transplantation in patients over 65 yr of age. *Clin Transpl* 2008, 22: 82–8.
58. Martin P, Dimartini A, Feng S, Brown R, Fallon M. Evaluation for liver transplantation in adults: 2013 practice guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases and the American Society of Transplantation. *Hepatology* 2014, 59(3): 1144–65.
59. Kamath PS, Wiesner RH, Malinchoc M, Kremers W, Therneau TM, Kosberg CL, et al. A model to predict survival in patients with end-stage liver disease. *Hepatology* 2001, 33(2): 464–70.
60. Merion RM, Schaubel DE, Dykstra DM, Freeman RB, Port FK, Wolfe RA. The survival benefit of liver transplantation. *Am J Transplant* 2005, 5(2): 307–13.
61. Child CG, Turcotte JG. Surgery and portal hypertension. *Major Probl Clin Surg* 1964, 1: 1–85.
62. Pugh RNH, Murray-Lyon IM, Dawson JL, Pietroni MC, Williams R. Transection of the oesophagus for bleeding oesophageal varices. *Br J Surg* 1973, 60(8): 646–9.
63. Hall TH, Dhir A. Anesthesia for liver transplantation. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2013, 17(3): 180–94.
64. Plotkin JS, Scott VL, Pinna A, Dobsch BP, De Wolf AM, Kang Y. Morbidity and mortality in patients undergoing orthotopic liver transplantation. *Liver Transpl Surg* 1966, 2: 426–30.
65. Ehtisham J, Altieri M, Salamé E, Saloux E, Ollivier I, Hamon M. Coronary artery disease in orthotopic liver transplantation: pretransplant assessment and management. *Liver Transplant* 2010, 16(5): 550–7.

66. Kozlik A, Wiseman K, Upadhyaya VD, Sharma A, Chatterjee S. preoperative coronary intervention before orthotopic liver transplantation (from a review of literature). *Am J Cardiol* 2022, 15(185) :94–9.
67. Keeffe BG, Valantine H, Keeffe EB. Detection and treatment of coronary artery disease in liver transplant candidates. *Liver Transplant* 2001, 7(9): 755–61.
68. Koshy AN, Nerlekar N, Gow PJ, Lim R, Smith G, Galea M, et al. A prospective natural history study of coronary atherosclerosis following liver transplantation. *Atherosclerosis* 2022, 1, 344: 40–8.
69. Aghaulor B, VanWagner LB. cardiac and pulmonary vascular risk stratification in liver transplantation. *Clin Liver Dis* 2021, 25(1): 157–77.
70. Rachwan RJ, Kutkut I, Timsina LR, Bou Chaaya RG, El-Am EA, Sabra M, et al. CAD-LT score effectively predicts risk of significant coronary artery disease in liver transplant candidates. *J Hepatol* 2021, 75(1): 142–9.
71. Zorzi A, Brunetti G, Cardaioli F, D’Arcangelo F, Fabris T, Gambato M, et al. Coronary artery calcium on standard chest computed tomography predicts cardiovascular events after liver transplantation. *Int J Cardiol* 2021, 15(339): 219–24.
72. Hemprich U, Papadakos PJ, Lachmann B. Respiratory failure and hypoxemia in the cirrhotic patient including hepatopulmonary syndrome. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010, 23(2): 133–8.
73. Erdfelder E, FAul F, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods* 2009, 41(4): 1149–60.
74. Cevahir E. *SPSS ile Nicel Veri Analizi Rehberi*. İstanbul, Kible Yayınları, 2020.
75. Van De Putte P, Perlas A. Gastric sonography in the severely obese surgical patient: a feasibility study. *Anesth Analg* 2014, 119(5): 1105–10.
76. Schmitz A, Thomas S, Melanie F, Rabia L, Klaghofer R, Weiss M, et al. Ultrasonographic gastric antral area and gastric contents volume in children. *Paediatr Anaesth* 2012, 22(2): 144–9.

77. Tomomasa T, Tabata M, Nako Y, Kaneko H, Morikawa A. Ultrasonographic assessment of intragastric volume in neonates: factors affecting the relationship between intragastric volume and antral cross-sectional area. *Pediatr Radiol* 1996, 26(11): 815–20.
78. Nassar Y, Richter S. Gastroparesis in non-diabetics: associated conditions and possible risk factors. *Gastroenterol Res*. 2018, 11(5): 340–5.
79. Murphy DB, Sutton JA, Prescott LF, Murphy MB. Opioid-induced delay in gastric emptying: a peripheral mechanism in humans. *Anesthesiology* 1997, 87(4): 765–70.
80. Valero Castañer H, Vendrell Jordà M, Sala Blanch X, Valero R. Preoperative bedside ultrasound assessment of gastric volume and evaluation of predisposing factors for delayed gastric emptying: a case–control observational study. *J Clin Monit Comput* 2021, 35(3): 483–9.
81. Buchholz V, Berkenstadt H, Goitein D, Dickman R, Bernstine H, Rubin M. Gastric emptying is not prolonged in obese patients. *Surg Obes Relat Dis* 2013, 9(5): 714–7.

EKLER

EK-1 Etik Kurul Onayı







EK-2 Veri Giriş Formu

