

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI

**KARACİĞER REZEKSİYONLARI SIRASINDA VE
SONRASINDA KANAMAYA YAKLAŞIM**

Uzmanlık Tezi

Dr. Muhammed Selim BODUR

TRABZON-2019

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI

KARACİĞER REZEKSİYONLARI SIRASINDA VE
SONRASINDA KANAMAYA YAKLAŞIM

Uzmanlık Tezi

Dr. Muhammed Selim BODUR

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Adnan ÇALIK

TRABZON-2019

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince, bilgi ve tecrübeleriyle eğitimimde büyük katkı ve emekleri olan, her konuda destek ve yardımlarını gördüğüm başta sayın tez hocalarım Prof. Dr. Adnan ÇALIK ve Prof. Dr. Serdar TOPALOĞLU' ya, beraber çalışma fırsatı bulduğum merhum hocam Prof. Dr. Mustafa ÖNCÜ' ye, değerli hocalarım Prof. Dr. Mithat Kerim ARSLAN, Prof. Dr. Mustafa YANDI, Prof. Dr. Etem ALHAN, Prof. Dr. Akif CİNEL, Prof. Dr. Nazım AĞAOĞLU, Prof. Dr. Serdar TÜRKYILMAZ, Doç. Dr. Ali GÜNER, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Arif USTA, Dr. Öğr. Üyesi Arif Burak ÇEKİÇ, Dr. Öğr. Üyesi Aydın AKTAŐ' a teşekkür ederim.

Cerrahi eğitimim süresince mesleğimin tüm zorluklarını ve güzelliklerini beraber paylaştığım asistan arkadaşlarıma, hemşire ve tüm yardımcı sağlık personeli arkadaşlarıma;

Hayatımın her alanında maddi ve manevi destek ve yardımlarından dolayı sevgili eşime, fedakar aileme ve dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Muhammed Selim BODUR

ÖZET

Amaç: Karaciğer rezeksiyonları sırasında kan kaybını azaltmaya yönelik yöntemlerin değerlendirilmesi ve çalışmamızın sonuçları ile literatürün karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Bölümü'nde 2007 ile 2018 yılları arasında karaciğer rezeksiyonu yapılan 257 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Kanama kontrolü amacıyla Aralıklı Pringle Manevrası, Clamp-Crush + Ligasure, düşük santral venöz basınç, fibrin yapıştırıcı + okside selüloz yöntemleri kullanıldı. Hastalar intraoperatif kanama miktarı 450 cc altında ve üstünde olmak üzere 2 grup olarak değerlendirildi. Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif veriler prospektif olarak toplandı, kanama miktarı ile ilişkileri açısından istatistiksel analiz yapıldı.

Bulgular: Çalışmamıza %57,9 (n:149) erkek, %42,1 (n:108) kadın hasta dahil edildi. Hastaların %32,2' si (n:83) benign, %67,8' i (n:174) malign nedenlerle opere edildi. Hastaların %66,2' sinde (n:170) minör rezeksiyon, %33,8' inde (n:87) majör rezeksiyon yapıldı. Hastaların %73,5' inde (n:189) 450 ml altında, %26,5' inde (n:68) 450 ml ve üstünde kan kaybı olduğu görüldü. Kanama miktarı ortanca değeri 200 ml, ameliyat süresi 125 dk, iskemi süresi 20 dk idi. 1 hastaya kanama nedeniyle reoperasyon uygulandı. Hastanede yatış süresi 10 gün idi. Safra kaçağı %6,6 (n:17), karaciğer yetmezliği %5,4 (n:14), postoperatif mortalite %4,6(n:12) oranında görüldü.

Erkek cinsiyet (p: 0,032) ve majör rezeksiyon (p: 0,000) grubunda daha fazla kan kaybı saptandı. Kan kaybı miktarının ameliyat süresi, karaciğer iskemi süresi ve kan transfüzyon oranları ile ilişkili olduğu görüldü. Kanama miktarı fazla olan grupta genel morbidite (p: 0,014), atelektazi (p: 0,006), safra fistülü (p: 0,001), ve yatış süresi (p: 0,002) artmış olarak görüldü.

Sonuç: Çalışmamız sonucunda; intraoperatif kanama miktarındaki artışın, komplikasyon oranının yükselmesiyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle kan kaybının azaltılmasının, daha iyi sonuçlara ulaşmayı sağlayacağı düşünülmektedir. Literatürdeki çalışmalarda kan kaybını azaltmaya yönelik yöntemler değerlendirilmiş, kanama miktarına etkileri açısından anlamlı farklılık

saptanmamıştır. Çalışmamızda literatürdeki çalışmalara oranla kanama miktarı az ve ameliyat süresi kısa olarak saptanmıştır. Genel veriler kabul edilebilir sınırlarda görülmüştür. Serimizde karaciğer rezeksiyonları literatür sonuçlarıyla uyumlu olarak, güvenli bir şekilde uygulanmıştır.



SUMMARY

Objective: Evaluation of methods to reduce blood loss during liver resections and comparison of the results of our study with the literature is aimed.

Materials and methods: Who underwent liver resection between 2007 and 2018 at Karadeniz Technical University Faculty of Medicine Department of General Surgery, 257 patients were evaluated retrospectively. Intermittent Pringle Maneuver, clamp-crush + ligasure, low central venous pressure, fibrin adhesive + oxidized cellulose methods were used for bleeding control. Patients were evaluated as 2 groups with intraoperative bleeding less than 450 cc and more than 450 cc. Preoperative, intraoperative and postoperative data were collected prospectively, statistical analysis was performed for the relationship between the amount of bleeding and the data.

Results: At our study, %57.9 (n: 149) male and %42.1 (n: 108) female patients were included. Of the patients, %32,2 (n: 83) were operated for benign reasons and %67.8 (n: 174) were operated for malignant reasons. Minor resection was performed in %66.2 (n: 170) of the patients and major resection in %33.8 (n: 87). Of the patients, %73.5 (n: 189) had less than 450 ml and %26.5 (n: 68) had more than 450 ml of blood loss. The median amount of bleeding was 200 ml, the operation time was 125 min, the ischemia time was 20 min. 1 patient underwent reoperation for bleeding. Hospitalization time was 10 days. Bile leakage was %6.6 (n: 17), liver failure was %5.4 (n: 14) and postoperative mortality was %4.6 (n: 12).

More blood loss was detected in male gender (p: 0.032) and major resection group (p: 0.000). The amount of blood loss was associated with the duration of operation, hepatic ischemia time and blood transfusion rates. General morbidity (p: 0,014), atelectasis (p: 0,006), biliary fistula (p: 0,001), and hospitalization time (p: 0,002) increased in the group with more bleeding.

Conclusion: As the result of our study; it was determined that the increase in the amount of intraoperative bleeding was associated with an increase in the complication rate. Therefore, it is thought that reducing blood loss will provide better results. Methods for reducing blood loss were evaluated in the literature and there were no significant difference in their effects on the amount of bleeding. In our

study; the amount of bleeding was less and the operation time was shorter than the studies in the literature. General data were found within acceptable limits. In our series, liver resections were performed safely in accordance with the literature results



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
SUMMARY	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Karaciğer Anatomisi	3
2.2. Karaciğer Rezeksiyon Terminolojisi.....	10
2.3. Kan Kaybını Azaltmaya Yönelik Yöntemler	12
2.3.1. Vasküler Oklüzyon Yöntemleri	12
2.3.1.1. Pringle Manevrası (PM)	13
2.3.1.2. Total Vasküler Oklüzyon (TVO)	15
2.3.1.3. Selektif Total Vasküler Oklüzyon (STVO).....	16
2.3.2. Parankimal Transeksiyon Yöntemleri	17
2.3.2.1. Clamp-Crush Yöntemi	17
2.3.2.2. Kavitron Ultrasonik Cerrahi Aspiratör (CUSA)	18
2.3.2.3. Doku Yapıştırıcı ve Diseksiyon Yapan Cihazlar	18
2.3.2.4. Radyofrekans Destekli Karaciğer Transeksiyonu	19
2.3.2.5. Stapler Yardımı ile Transeksiyon.....	19
2.3.2.6. Hidrodiseksiyon.....	20
2.3.3. Karaciğer Kesi Yüzeyi Yönetimi.....	20
2.3.3.1. Elektrokoterizasyon.....	21
2.3.3.2. Argon Beam	22
2.3.3.3. Kollajen	22
2.3.3.4. Fibrin yapıştırıcı	22
2.3.3.5. Okside selüloz	23
2.3.3.6. Siyanoakrilat.....	23

2.3.3.7. Plasmajet	24
2.3.4. Ameliyat Sırasında Kanama Azaltılması Konusunda Anestezi Desteği	24
2.3.4.1. Düşük CVP uygulaması	24
2.3.4.2. Hipoventilasyon.....	25
2.3.4.3. Akut Normovolemik Hemodilüsyon + Düşük CVP.....	25
2.3.5. Otolog Kan Nakli.....	25
3. MATERYAL VE METOD	26
4. BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA	33
6. KAYNAKLAR	37

KISALTMALAR LİSTESİ

APM	: Aralıklı Pringle Manevrası
ASPM	: Aralıklı Selektif Pringle Manevrası
BMI	: Vücut kitle indexi
CT	: Bilgisayarlı Tomografi
CUSA	: Kavitron Ultrasonik Cerrahi Aspiratör
CVP	: Santral venöz basınç
DM	: Diabetes Mellitus
DMAH	: Düşük molekül ağırlıklı Heparin
DVT	: Derin ven trombozu
ERCP	: Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi
ES	: Eritrosit Süspansiyonu
Hb	: Hemoglobin
HBV	: Hepatit B virüsü
HCC	: Hepatoselüler karsinom
HCT	: Hematokrit
HCV	: Hepatit C virüsü
Hg	: Civa
İMV	: İnferior mezenterik ven
İVK	: İnferior Vena Kava
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
kHz	: Kiloherertz
KOAH	: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı
ml	: Mililitre
mm	: milimetre
MR	: Manyetik rezonans görüntüleme
PM	: Pringle Manevrası
PVE	: Portal Ven Embolizasyonu
RF	: Radyofrekans
SMA	: Süperior mezenterik arter
SMV	: Süperior mezenterik ven

SPM : Selektif Pringle Manevrası
STVO : Selektif Total Vasküler Oklüzyon
TDP : Taze donmuş plazma
TVO : Total Vasküler Oklüzyon
USG : Ultrasonografi



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Hastalara Ait Preoperatif Özelliklerin Risk Gruplarına Dağılımı	29
Tablo 2. Hastaların İntraoperatif Verilerinin Değerlendirilmesi.....	30
Tablo 3. Hastaların Postoperatif Verilerinin Değerlendirilmesi	31
Tablo 4. İntraoperatif Kan Kaybı Sağ Kalım İlişkisi	32



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Karaciğer Segmental Anatomisi	3
Şekil 2. Hepatik arter Tipik Anatomisi	4
Şekil 3. Hepatik arter Varyasyonları	5
Şekil 4. Portal Ven Anatomisi ve Varyasyonları	6
Şekil 5. Broelsch'in Sınıflamasına Göre Hepatik Venlerin İVK' ya Drenaj Varyasyonları	8
Şekil 6. Hepatik Kanal Bileşkesinin Varyasyonları	9
Şekil 7. İntrahepatik Duktal Kanal Varyasyonları	9
Şekil 8. Karaciğer Rezeksiyon Çeşitleri.....	10
Şekil 9. Karaciğer Metastazektomi	11
Şekil 10. Pringle Manevrası	14
Şekil 11. Total Hepatik Vasküler Oklüzyon	15
Şekil 12. Selektif Hepatik Vasküler Oklüzyon	16
Şekil 13. Karaciğer Rezeksiyonu Sonrası Elektrokoterizasyon, Tisseel ve Sargicel Uygulaması	23

1. GİRİŞ

Karaciğer rezeksiyonu karaciğerin bir parçasının çıkarılmasıdır. Karaciğer diğer intraabdominal organların aksine, rejenerasyon özelliğiyle rezeksiyon sonrası eski boyutlarına ulaşabilir. Eski Yunanlılar da bu bilgiye sahip olmalı ki; “hepar” kelimesi “onarım” anlamına gelen “hepaomai” kelimesinden türetilmiştir. Karaciğerle ilgili bilgilerin milattan önce 2000’li yıllara dayanmasına rağmen kanamaya bağlı yüksek mortalite nedeniyle karaciğer cerrahisinin gelişmesi zaman almıştır. Daha öncesinde travma nedeniyle karaciğer ameliyatları yapıldığı bilirse de ilk elektif karaciğer rezeksiyonu 1886 yılında Dr. Luis tarafından yapıldı, ancak hasta 6 saat sonra kanama nedeniyle hayatını kaybetti. İlk başarılı elektif karaciğer ameliyatı 1888 yılında Almanya’da Dr. Lagenbuch tarafından yapılmıştır (1). Dr. Pringle 1908 yılında travma hastalarında porta hepatise basıyla kanama kontrolünü sağladığı, kendi ismiyle tanımlanan manevrayı bulmuştur (2). Pringle manevrasının (PM) uygulanması kan kaybını azaltmıştır. Karaciğer cerrahisindeki gelişmeler 50 yıllık duraklamanın ardından 1950’lerde Couinaid, Hjortsjo, Healey, Lortat-Jacob ve Starzl’in çalışmalarıyla modern karaciğer cerrahisini günümüze ulaştırmıştır (3). Gelişen teknoloji ve edinilen bilgilerle karaciğer cerrahisi günümüzde güvenle uygulanmaktadır.

Karaciğer rezeksiyonunun en sık nedeni kolorektal kanser metastazlarıdır. Kolorektal kanser dünyada en yaygın 3. malignitedir. %50-60’ ında karaciğer metastazı görülür (4). Karaciğer metastazektomi başta nöroendokrin tümörler olmak üzere diğer malignitelerde de uygulanmaktadır.

İkinci en sık neden; karaciğerin primer kanseri olan hepatoselüler karsinomdur (HCC). Çoğu HCC siroz zemininde gelişmektedir. Tedavisinde karaciğer rezeksiyonu ve transplantasyonu ana tedavilerdir (5). 2. sıklıkta cerrahi uygulanan primer karaciğer tümörü kolanjiokarsinomdur. Safra kesesi kanserlerinde de karaciğer rezeksiyonu uygulanır.

Karaciğer rezeksiyonları iyi huylu karaciğer tümörleri için de uygulanır. Hemanjiom, adenom, fokal nodüler hiperplazi, basit kistler daha çok semptom ve malignite riski nedeniyle opere edilir. Minimal cerrahi sınırla rezeke edilir (6).

Hepatositiaziste tekrarlayan kolanjit atakları, biliyer darlık, segmental atrofi halinde rezeksiyon uygulanabilir.

Karaciğer rezeksiyonu sırasında kanama mortaliteyi etkileyen önemli bir faktördür ve major kanama ölüme primer sebep olabilir. Beklenen kanama 200–2000 mililitre (ml) arasında değişmektedir (7). Karaciğer rezeksiyon tekniklerinde tanımlanmış bir çok yöntem ve geliştirilen cihazla kan kaybının azaltılması hedeflenmiştir.

Çalışmamızda karaciğer rezeksiyonlarında kanama kontrolü amacıyla uygulanan güncel yöntemler hakkında bilgi verilecektir. Kliniğimizde uyguladığımız karaciğer rezeksiyon yöntemini paylaşarak, retrospektif topladığımız veriler ışığında peroperatif kanama ile ilgili sonuçlarımızı literatür sonuçlarıyla karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Karaciğer Anatomisi

Karaciğer sağ üst karın boşluğunda, diyafragmanın altında yer alır. Yaklaşık 1200 ila 1600 gram (g) ağırlığındadır. Falsiform ve round ligaman, sağ ve sol triangular ligaman ile buradan anteriora uzanan koroner ligaman stabiliteyi sağlar. Rezeksiyon öncesinde mobilizasyonu sağlamak için bu bağlar kesilir, sonrasında sütüre edilerek karaciğer tespit edilir. Hepatoduodenal ligaman; koledok, vena porta ve hepatic arter gibi hayati yapıları, gastrohepatik ligaman aberran yapıları içerir.

İnferior Vena Kava (İVK) ile safra kesesi yatağı arasındaki çizgi karaciğeri sağ-sol lob olarak böler. 1957 yılında Couinaud tarafından portal ven dağılımına dayanan 8 segmentli karaciğer anatomisi tanımlanmıştır (8).

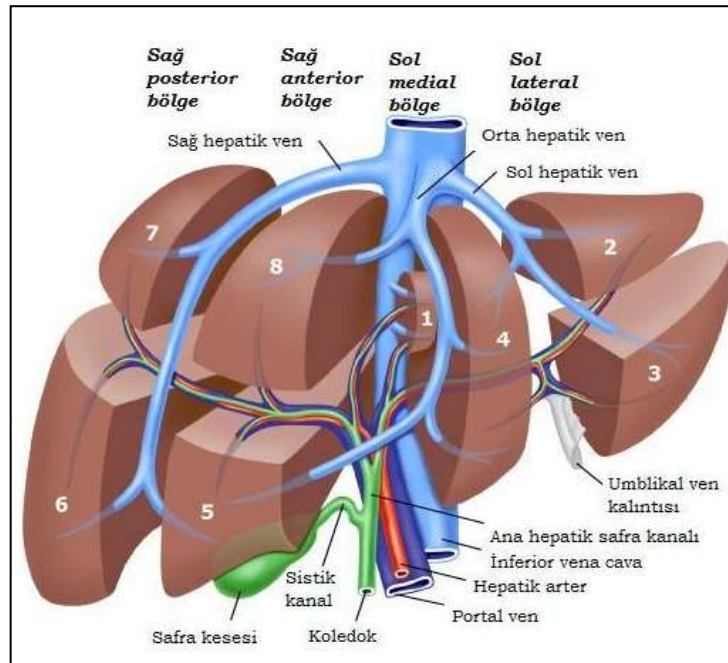
Hepatic ven dağılımına dayanan 4 sektör şu şekilde ayrılmıştır;

Sağ posterior: segment 6-7

Sağ anterior: segment 5-8

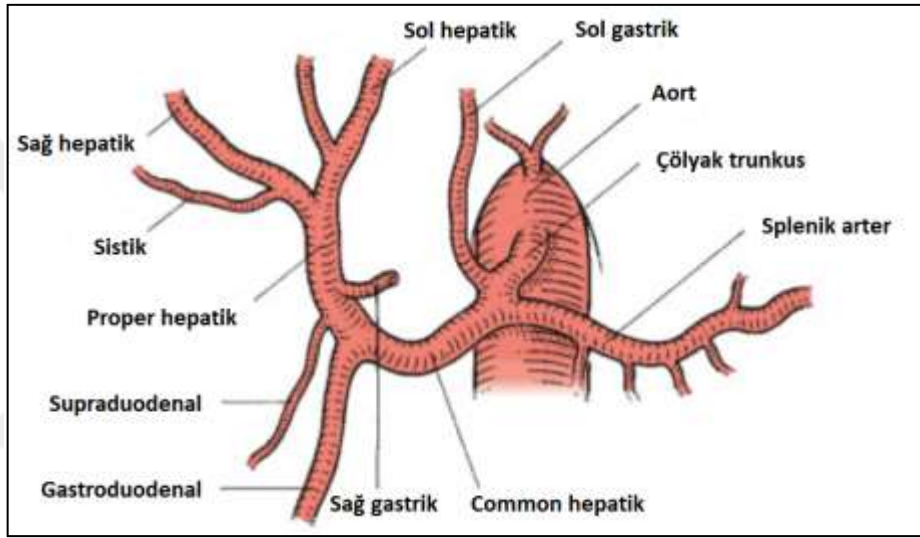
Sol medial: segment 4

Sol lateral: segment 2-3 (Şekil 1).



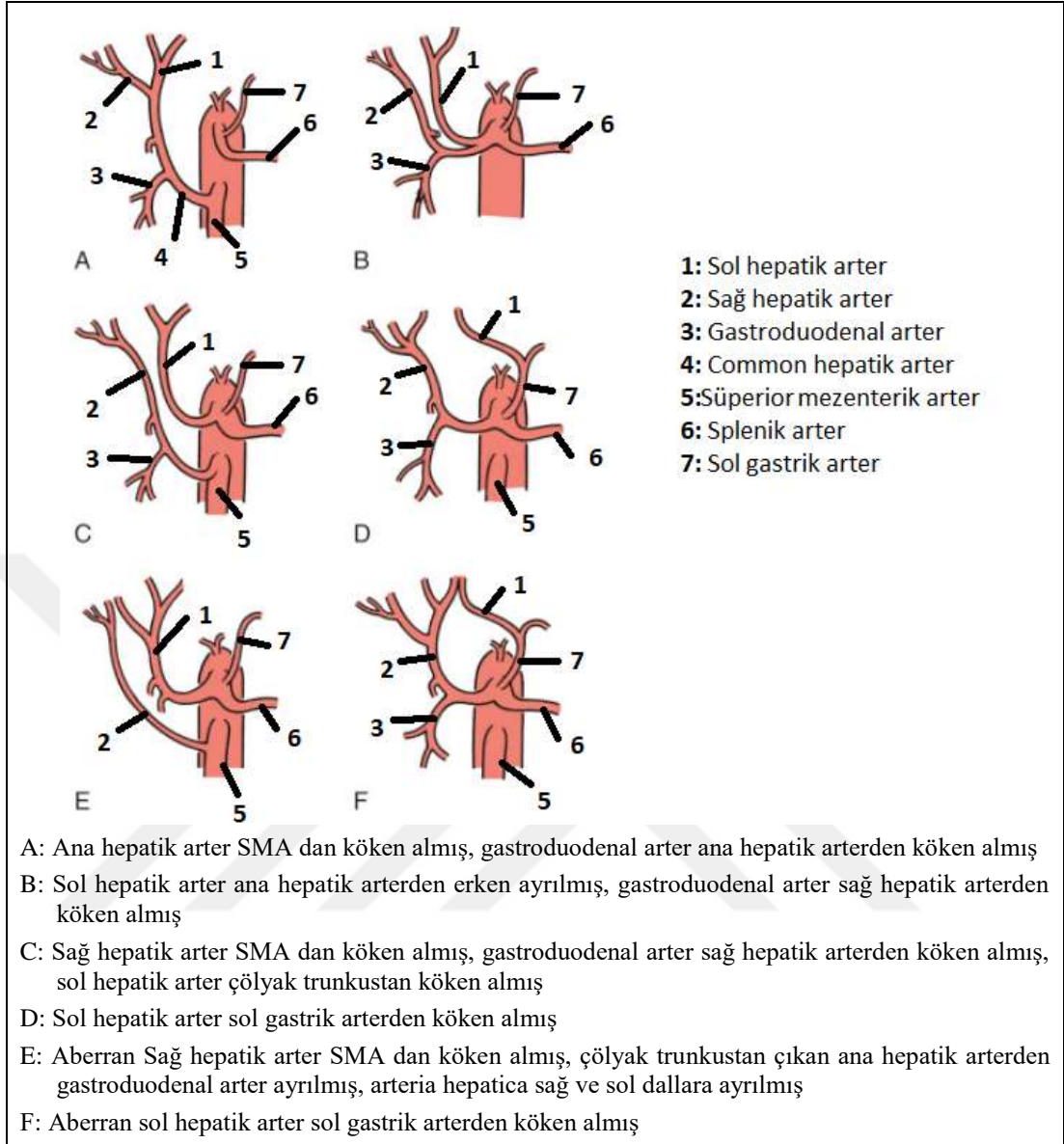
Şekil 1. Karaciğer Segmental Anatomisi

Karaciğer vasküler ve safra yolları anatomisi varyasyonlar açısından zengindir. Kan akımı %25 hepatik arter, %75 portal venden olmak üzere iki damardan sağlanır. Hepatik arter çölyak trunkustan ayrılarak oksijen oranı yüksek kanı taşır (9). Ortak hepatik arter sonrasında gastroduodenal arter dalını verip, arteria hepatica propria olarak devam eder. Sağ gastrik arter çoğunlukla arteria hepatica propria dan ayrılır (Şekil 2). Arteria hepatica propria sonrasında sağ ve sol hepatik artere ayrılır. Sağ hepatik arter %88 oranında koledok altından seyrederken, %12 koledok önünden çaprazlayarak ilerler.



Şekil 2. Hepatik Arter Tipik Anatomisi

Tipik hepatik arter anatomisi %76 Şekil 2' deki gibi seyredip, %24 ünde değişik varyasyonlar görülür. Sağ hepatik arter %10-15 oranında superior mezenterik arter (SMA) den ayrılarak en sık görülen varyasyonunu yapar (Şekil 3C, 3E). Sol hepatik arterin sol gastrik arterden köken aldığı varyasyonlar %3-10 oranında görülmüştür (Şekil 3D, 3F). Sağ ve sol hepatik arterin tek tek ve birlikte oluşturduğu diğer varyasyonlar her biri %1-2 oranında nadir olarak görülmüştür (Şekil 3) (10).

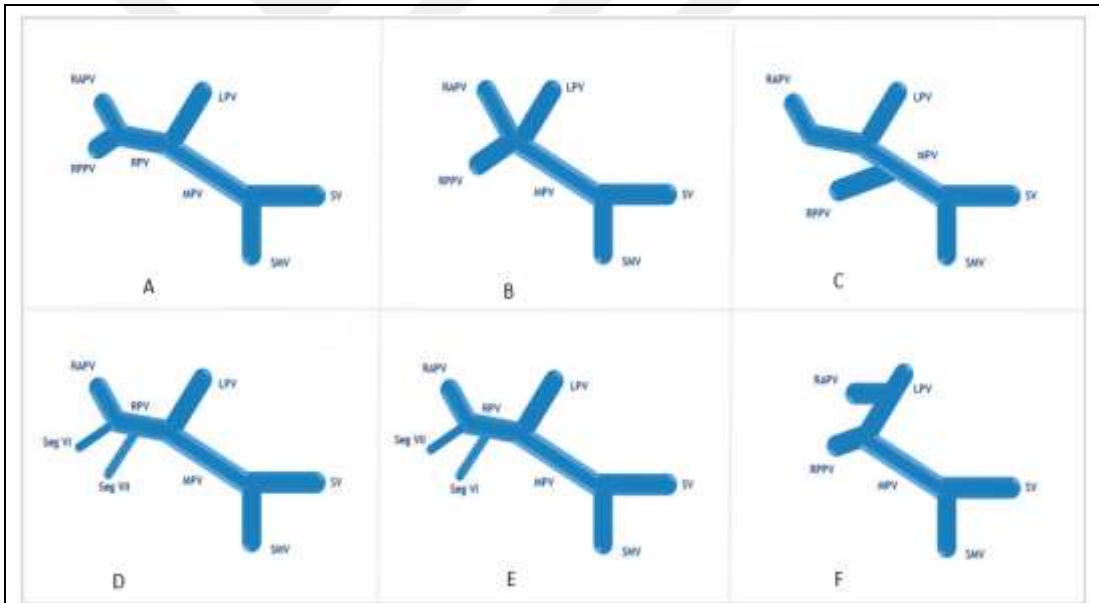


Şekil 3. Hepatik arter varyasyonları

İnferior mezenterik ven (İMV) ve sol gastrik ven genelde splenik vene dökülür. Splenik ven de superior mezenterik ven (SMV) ile birleşerek portal vene dökülür. İnförior, superior, anterior ve posterior pankreatoduodenal venler de SMV yoluyla ya da doğrudan portal vene dökülür. Böylece sindirim sisteminin venöz drenajının büyük bölümü sistemik dolaşıma geçmeden karaciğere yönelir. Portal ven kapaksızdır. Normalde portal vende 3-5 milimetre civa (mmHg) olan basıncın portal hipertansiyonda 20-30 mmHg'ya ulaşması halinde portokaval kollaterallerin oluşturduğu klinik sonuçlar (özefagus-mide varisleri, splenomegali, kaput medusa vb) görülür.

Portal ven, porta hepatisi geçmesinin ardından sağ ve sol dallarına ayrılır. Sol portal ven karaciğere girmeden 90 derece dönüş yaparak yatay olarak ayrılır. Segment 2-3-4 ile birlikte kaudat lobun da ana kan akımını sağlar. Ana portal ven genelde sağda karaciğere girmeden kaudat loba posterior dal verir. Sağ hepatektomide yırtılmaya bağlı hemorajiyi önlemek için bu dalın bağlanması önemlidir.

Portal ven trifurkasyonu ya da sağ anterior lobun kanlanmasını sağlayan sol portal venden çıkan aberran dalın görüldüğü aberran portal anatomi %25-35 oranında bulunabilir. En sık görülen varyasyon olan trifurkasyonda sağ anterior, sağ posterior ve sol portal ven üç dal olarak ayrılır (11). Daha nadir görülen varyasyonlarda portal ven duplikasyonu görülebilir. Ana portal venden erken ayrılan sağ portal ven de görülebilir (Şekil 4).



A: Tipik portal ven anatomisi

B: Portal ven trifurkasyonu

C: Sağ posterior portal venin ekstrahepatik ana portal venden ayrılması

D: Sağ anterior portal venin sağ posteriorun ardından dallanması, sağ posterior portal venin önce segment 7, sonra segment 6 ya dal vermesi

E: Sağ anterior portal venin sağ posteriorun ardından dallanması, sağ posterior portal venin önce segment 6, sonra segment 7 ye dal vermesi

F: Sağ anterior portal venin sol portal venden ayrılması

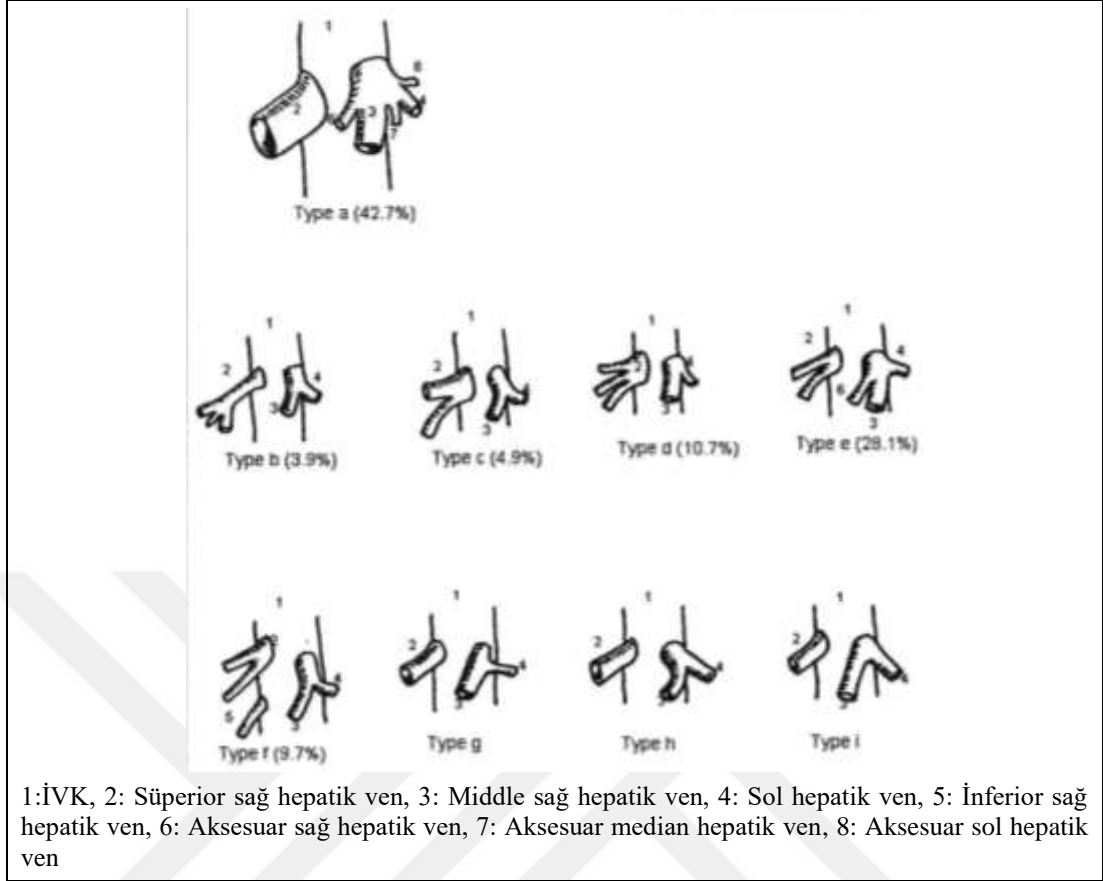
(SV: splenik ven, SMV: süperior mezeenterik ven, MPV: ana portal ven, LPV: sol portal ven, RPV: sağ portal ven, RAPV: sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven)

Şekil 4. Portal Ven Anatomisi ve Varyasyonları

Sağ anterior portal venin sağ posterior portal venden sonra ana portal venden ayrılması durumunda sağ posterior portal ven, sağ portal ven olarak değerlendirilebilir ve olası yaralanmaya sebep olabilir. Sol portal venin ekstrahepatik dal vermediği durumlar izlenebilir. Nadir görülen bu durumda sağ portal ven intrahepatik seyirinin ardından distal dalları ile sol lobu besler (12).

Suprahepatik İVK' ya dökülen 3 hepatik ven bulunur. Sağ hepatik ven segment 5' den 8' e kadar olan kısmı, orta hepatik ven segment 4-5-8' i, sol hepatik ven segment 2-3' ü drene eder. Kaudat lob venöz drenajı doğrudan İVK' ya dökülür. Hepatik venler parankim içerisinde ilerlerken portal venleri ikiye ayırır. Sol hepatik ven sol portal venin segment 2 ve 3 dallarının arasından, orta hepatik ven sağ anterior ve sol portal ven arasından, sağ hepatik ven sağ anterior ve sağ posterior portal ven arasından geçer. %95 olguda sol ve orta hepatik ven İVK' ya girmeden birleşir, sağ hepatik ven ayrı olarak İVK' ya dökülür. Hepatokaval ligaman içerisinde seyreden aksesuar inferior sağ hepatik ven görülebilir. Gözden kaçması abondan kanamaya sebep olabilir.

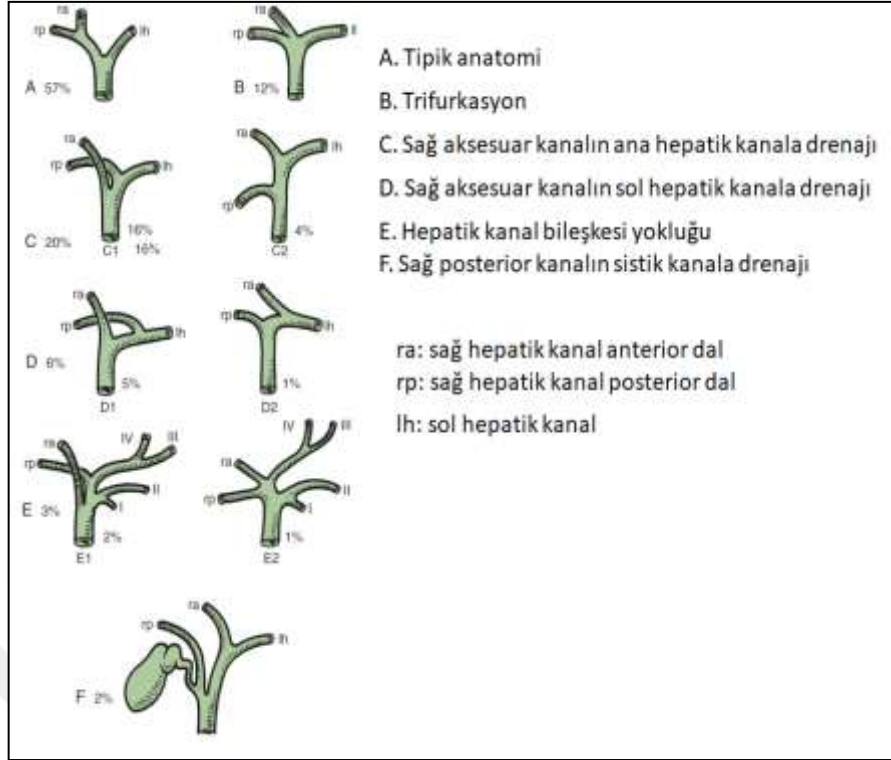
Hepatik venöz yapıların özellikle İVK ile ilişkileri çeşitli varyasyonlar içermektedir. Broelsch 1993 yılında dokuz farklı varyasyon üzerinden sınıflama yapmış ve görülme oranlarını belirtmiştir (Şekil 5). Frenik venlerin, retrohepatik venlerin İVK' ya drenajı varyasyonlar göstermektedir (13).



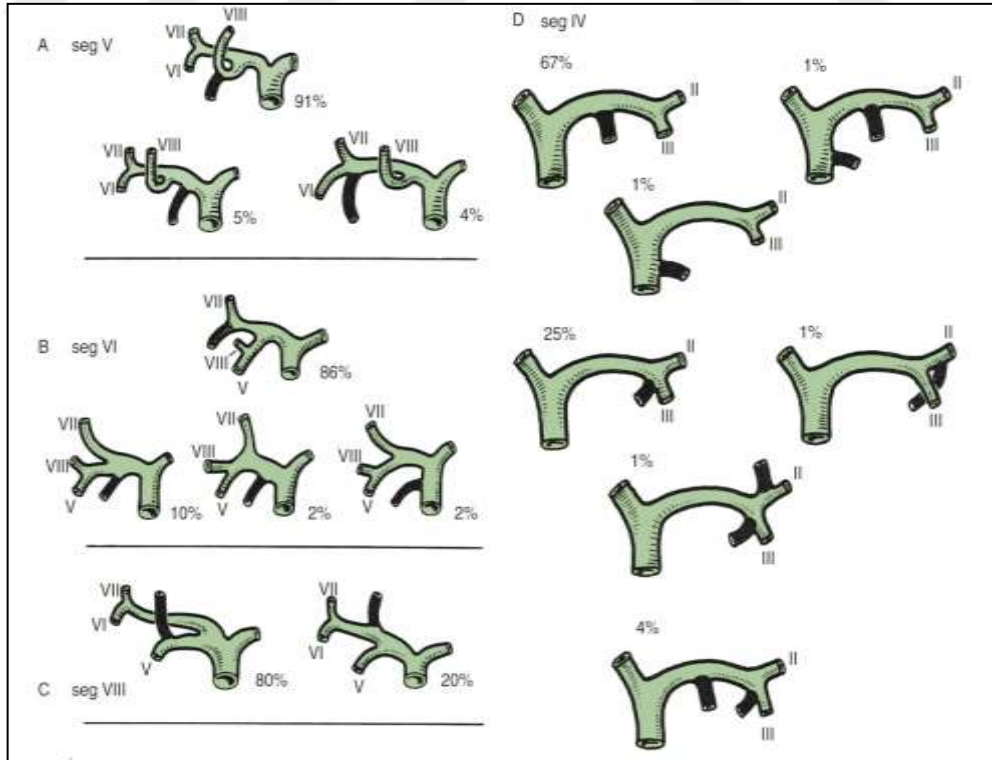
Şekil 5. Broelsch'in sınıflamasına göre hepatik venlerin İVK' ya drenaj varyasyonları

Arteriyel, duktal ve portal sistemin aksine hepatik venöz sistemde segmentler arası yaygın intrahepatik anastomozlar mevcuttur. Bunlar intraoperatif kanamanın artmasına ya da ligasyonu sonrası konjesyona bağlı nekroz veya atrofiye sebep olabilir.

Koledok, sistik kanalı vermesinin ardından hepatik kanal adını alır. Sağ anterior kanal karaciğer hilusundan karaciğere girerken, sağ posterior kanal sağ portal veninin arkasından geçer. Sol hepatik kanalın ekstrahepatik seyri daha uzundur. Tipik anatomide safra yollarının sağ ve sol olarak ayrılmasının ardından sağ kanal anterior ve posterior dallarına ayrılır. Safra yollarının %30-40 gibi yüksek oranlarda gözlenen varyasyonları bulunur. Ekstrahepatik ve intrahepatik safra yolları varyasyonları tanımlanmıştır (Şekil 6-7). En sık görülen varyasyon bifurkasyona ulaşmadan sağ anterior kanalın hepatik kanaldan çıkmasıdır. Karaciğer ve safra kesesi cerrahisinde yaralanmalardan korunmak için cerrah bu varyasyonlara hakim olmalıdır.



Şekil 6. Hepatik Kanal Bileşkesinin Varyasyonları (Görülme oranları ile birlikte verilmiştir)

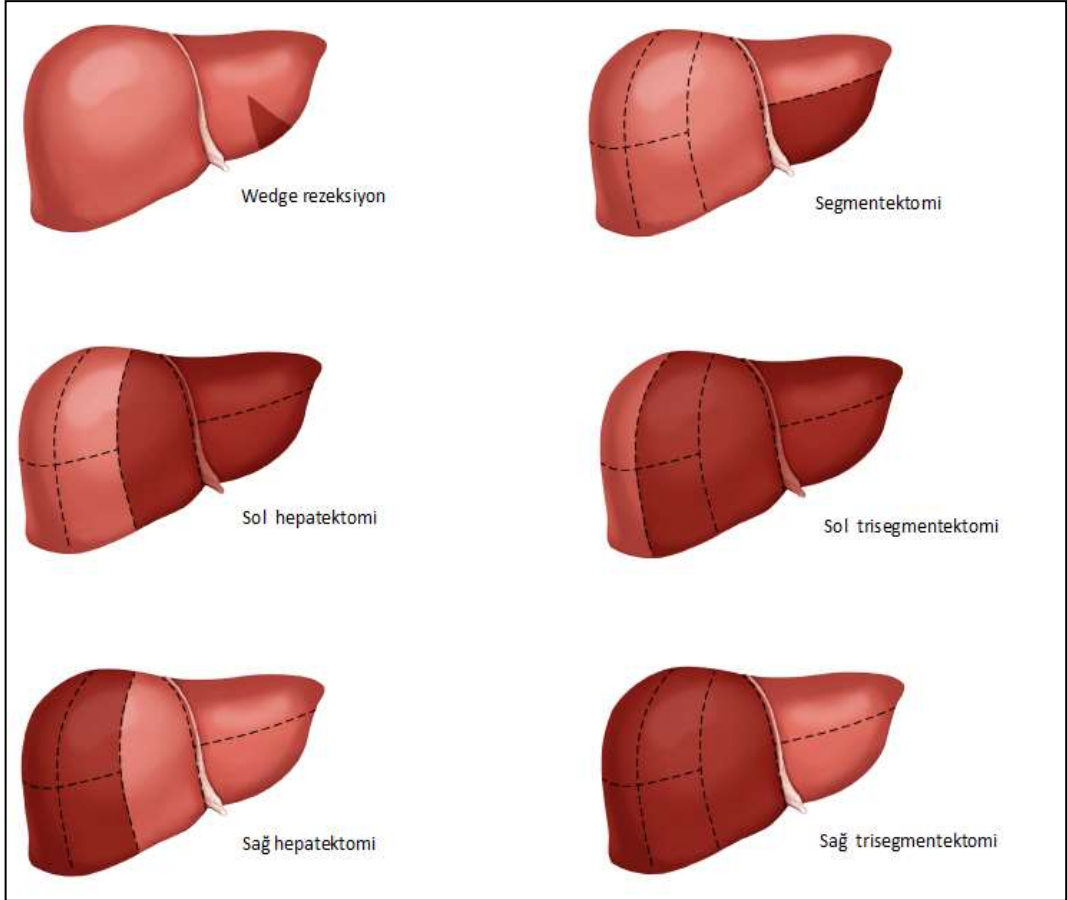


Şekil 7. İntrahepatik Duktal Kanal Varyasyonları (A: segment 5, B: segment 6, C: segment 7 D: segment 4), (Görülme oranlarıyla birlikte verilmiştir)

Karaciğer rezeksiyonları öncesinde ultrasonografi (USG), manyetik rezonans görüntüleme (MR), Dinamik Trifazik Bilgisayarlı Tomografi (CT) sıklıkla kullanılmakta ve cerraha operasyon öncesi anatomiye hakim olma şansı vermektedir. Ancak tüm bu yöntemlerden üstün olarak intraoperatif USG kullanılmaktadır. Böylece karaciğer parankiminde ilerlerken vasküler ve duktal yapılar ortaya koyularak olası varyasyonlarda istenmeyen vasküler ve duktal hasarlardan kaçınılabılır. Ayrıca 2 santimetre (cm) den küçük metastazların parankim içersinde lokalizasyonu da bu yöntemle sağlanabilmektedir.

2.2. Karaciğer Rezeksiyon Terminolojisi

Karaciğer anatomisi hakkında artan bilgiler kan kaybının azalmasını sağlamıştır. Avustralya'da Brisbane'de 2000 yılında yapılan Hepato-Pankreatobiliyer Derneği Kongresinde ortak bir terminoloji sunulmuştur (Şekil 8) (14).



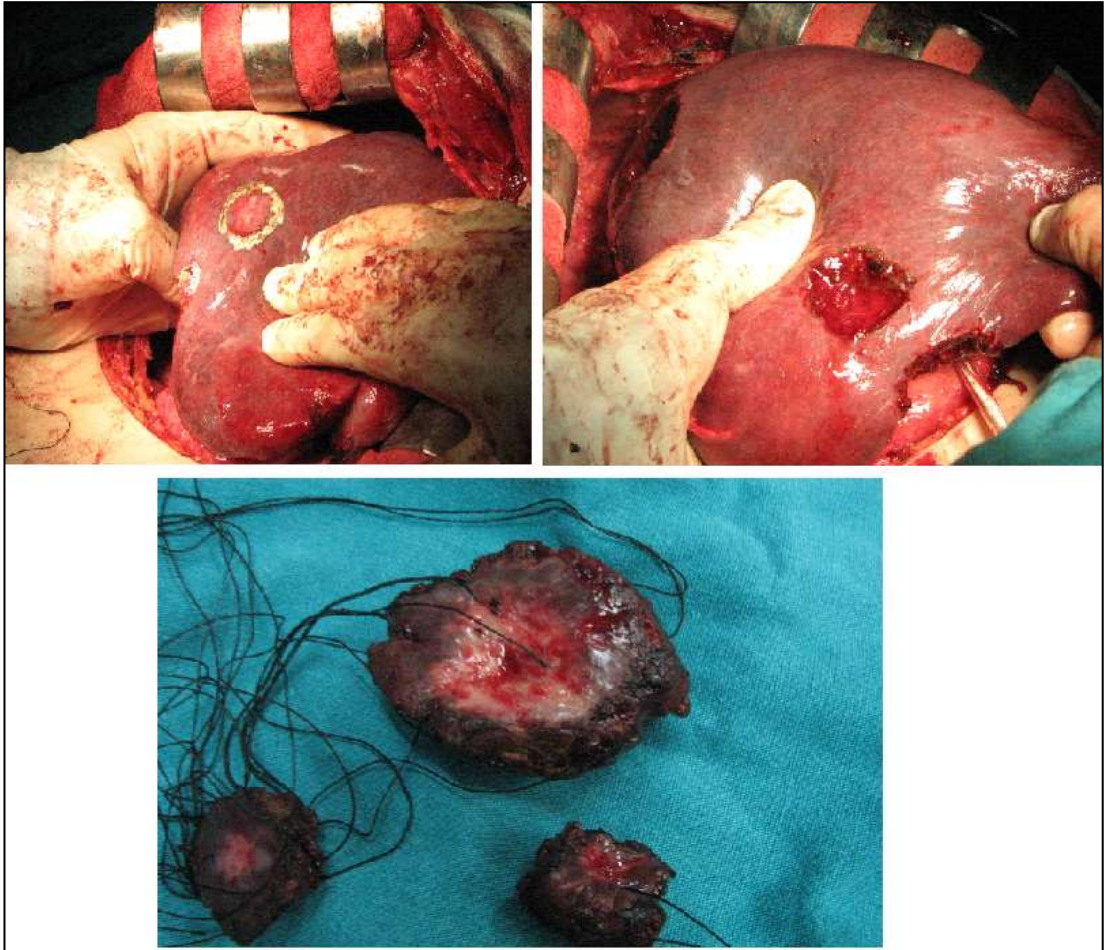
Şekil 8. Karaciğer Rezeksiyon Çeşitleri

Anatomik Rezeksiyon

- Sağ hepatektomi yada sağ hemihepatektomi (5-6-7-8)
- Sol hepatektomi yada sol hemihepatektomi (2-3-4)
- Sağ trisegmentektomi ya da genişletilmiş sağ hepatektomi (4-5-6-7-8)
- Sol trisegmentektomi ya da genişletilmiş sol hepatektomi (2-3-4-5-8)
- Sol lateral seksiyonektomi ya da bisegmentektomi (2-3)
- Sağ posterior seksiyonektomi (6-7)
- Kaudat lobektomi ya da segmentektomi (1)

Non-Anatomik Rezeksiyon

- Karaciğer wedge rezeksiyonu
- Karaciğer metastazektomi (şekil 9)



şekil 9. Karaciğer Metastazektomi

Segmentlerin ve rezeksiyon tekniklerinin tanımlanmasıyla iyileşen peroperatif sonuçlar doğrultusunda non-anatomik rezeksiyon yerine anatomik rezeksiyon tercih edilir (15). Ancak siroz hastaları ve major rezeksiyon gibi karaciğer parankim yetmezliği riski olan hastalarda non-anatomik rezeksiyon tercih edilebilir. Bu tekniğin dezavantajı olarak daha fazla kanama görülebilir.

Alta yatan ciddi karaciğer hastalığı olan hastalar karaciğer rezeksiyonuna aday değildir. Daha az şiddetli karaciğer hastalığı olanlar Child-Pugh skorlama sistemiyle değerlendirilir. Ancak bu skorlama sistemleri rezeksiyon kararının verilmesini doğrudan etkilemez. Kalacak olan karaciğer dokusunun hacmi ve karaciğer fonksiyonu, tıbbi komorbiditeler değerlendirilerek rezeksiyon kararı verilir.

Bakiye karaciğer dokusunun hacminin artırılması için Preoperatif Portal Ven Embolizasyonu (PVE) uygulanabilir. İlk defa 1986 yılında Kinoshita tarafından HCC' de kullanımı tanımlanmıştır. Perkutan transhepatik yolla gerçekleştirilmiştir (16). Sonrasında Makuuchi tarafından hiler kolanjiokarsinomların tedavisinde kullanılmıştır (17).

Çalışmalar sonrası embolizasyon yapılmayan segmentlerde hipertrofi saptanmıştır. Parankim hastalığı olmayan hastalarda %20-30 karaciğer hacminin yeterli olduğu düşünülmektedir. Ancak kronik parankim hastalığı ya da kemoterapi öyküsü olanlarda %40' ın üzerinde hacim bırakılması önerilmektedir (18).

Karaciğer hipertrofisine dayanan "aşamalı hepatektomi" de PVE ile benzer prensiptedir. Daha çok metastatik karaciğer tümörü rezeksiyonunda kullanılır. Genellikle sağ hepatektomide sol lob hipertrofisi amacıyla uygulanır. İlk operasyonda genellikle non-anatomik olarak karaciğer parankimi ayrılır, sağ portal ven bağlanır ya da PVE uygulanır. İkinci ameliyatta rezeksiyon tamamlanır. Bu yöntemle iyi sonuçlar alınmıştır (19).

2.3. Kan Kaybını Azaltmaya Yönelik Yöntemler

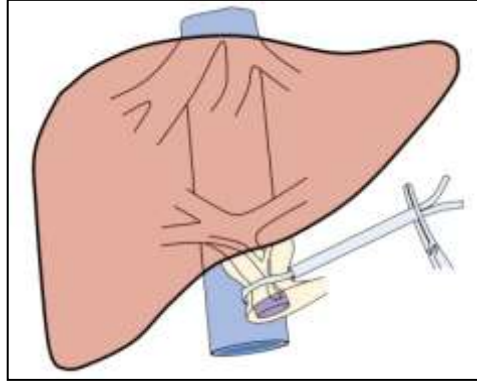
2.3.1. Vasküler Oklüzyon Yöntemleri

Vasküler oklüzyon yöntemleri karaciğer rezeksiyonu sırasında kan kaybını azaltma konusunda ilk uygulanan yöntemlerdir. Kan kaybını azaltmasının yanında,

karaciğer kan akımının kesilmesi ve sonrasında tekrar reperfüzyonun sağlanması sonucunda “iskemi reperfüzyon hasarına” neden olduğu anlaşılmıştır. Karaciğer rezeksiyonu sonrası karaciğer fonksiyon bozukluğunun ve yetersizliğinin ana nedenidir. Hücrede iskemiye bağlı zararlı etkilerin olmasıyla birlikte daha büyük hasarın reperfüzyonla olduğu gösterilmiştir (20). Canlılığın devamı için anti-oksidan ve pro-oksidan dengesi mevcuttur. Pro-oksidanların artması oksidatif hasara yol açar. İskemi sırasında aktive olan karaciğer Kuppfer hücreleri reaktif oksijen radikalleri ve sitokinleri salınımı ile endotel ve hepatosit hasarı yapar. İskemi reperfüzyon hasarında 2 aşama mevcuttur. Erken faz 2 saatten kısa sürer, oksidan stresin üretilmesi ile ilgilidir. Geç faz 6 ila 48 saat sonra meydana gelir. Nötrofillerin birikimi, sitokinlerin ve kemokinlerin üretimi hasarın patogenezinde rol oynar (21). Normal karaciğer 1 saate kadar olan sıcak iskemiye tolere eder, ancak fibroz, steatoz, enflamatuvar süreç, vasküler ve biliyer hastalık iskemiye toleransı azaltır. Son dönemde karaciğer rezeksiyonu sırasında kan kaybını azaltmaya yönelik işlemlerin gelişmesi nedeniyle vasküler oklüzyon yöntemlerini uygulamadan rezeksiyon yapmayı tercih eden cerrahlar da bulunmaktadır.

2.3.1.1. Pringle Manevrası (PM)

Karaciğer kan akımı 100 ml / dakika (dk) /100 g karaciğer dokusu olacak şekilde kardiyak output’ un dörtte birini alır. Bu sebeple karaciğer cerrahisi ölümcül kanamalara yol açabilir. Porta hepatisin klempenmesiyle karaciğere hepatic arter ve portal venden gelen kan akımı engellenmiş olur. Kolayca ve hızlı bir şekilde uygulanabilmektedir. Safra kesesi yapışıklıkları ayrılır, sağ gastrik pedikülün hasarlanması engellenerek pars flaccida dan küçük omentum açılır. Parmak ya da küt bir disektör ile Foramen Winslow’ dan geçilerek hepatoduodenal ligaman askıya alınır. Umblikal tape uygulanarak oklüzyon tamamlanır (Şekil 10). Diseksiyon sırasında hepatoduodenal ligamanın lenf nodlarına ve aşırı sıkma ile hepatic arter ve safra yollarına hasar vermektten kaçınılmalıdır. Etkif oklüzyon için olası aksesuar hepatic arterler değerlendirilmeli, bulunması halinde oklüde edilmelidir.



Şekil 10. Pringle Manevrası

1908 yılında Pringle tarafından porta hepatisin klemplenmesi tanımlanmış ve bu manevra kendi adıyla anılmaya başlanmıştır (2). Pringle'ın tanımladığı çalışmada 8 hastanın tamamı ameliyat sırasında ya da ameliyattan kısa bir süre sonra öldü. Hayvanlarda başarılı bir şekilde yöntemi uygulamasının ardından tekniği bir hastada başarıyla kullandı. Daha sonra yapılan randomize çalışmalar düşük kan kaybı ve replasmanı sonucunu sağladığını göstermiştir (22). İlk uygulamalarda 1 saat ya da daha uzun süre aralıksız olarak uygulanmıştır. İlk olarak travmaya bağlı kanamaları kontrol etmeye yönelik uygulansa da sonrasında elektif karaciğer rezeksiyonlarında güvenle kullanılmıştır. Karaciğer rezeksiyonlarında kan kaybını kontrol etmeye yönelik ilk ve oldukça etkili bir yöntemdir.

Aralıklı Pringle Manevrası (APM)

PM'nin iskemi reperfüzyon hasarını azaltmak için yapılmış modifikasyonudur. 15 dk oklüzyonun ardından 5-10 dk aralıklarla işleme devam edilir. İşlem 120 dk'ya kadar uzatılabilir. İskemi reperfüzyon hasarının tanımlanması ve cerrahlar tarafından öneminin anlaşılması üzerine bir çok cerrah için devamlı PM uygulamasının yerini almıştır.

Selektif Pringle Manevrası (SPM)

Karaciğer hilusunun diseksiyonu ve hepatotominin ardından sağ veya sol portal pediküle ulaşılır. Safra yolu yaralanması açısından risk içerir. Rezeke edilecek lobun hepatik arter ve portal venine oklüzyon uygulanır. Böylece diğer lob iskemiden korunmuş olur, ancak her iki lob arasındaki vasküler yapılardan kanama potansiyeli mevcuttur

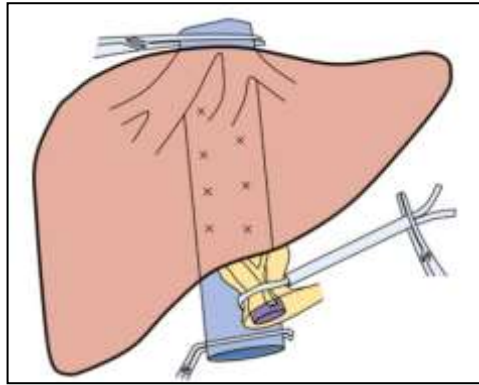
Aralıklı Selektif Pringle Manevrası (ASPM)

Daha önce tanımlanan SPM' nın 15 dk – 5 dk prensibiyle aralıklı olarak uygulanmasıdır. Daha az iskemi hasarı amacıyla uygulanır.

2.3.1.2.Total Vasküler Oklüzyon (TVO)

PM' nda karaciğer portal kan akımı azalsa da hepatik ven açık olması sebebiyle venöz ve parankimal kanama olabilir. İVK basıncıyla doğrudan ilişkilidir. Hepatik vasküler oklüzyon ile içeri ve dışarı kan akımı tamamen engellenmiş olur. Yöntem ilk olarak 1966 yılında Heaney tarafından tanımlanmıştır (23). 1967 yılında Starzl tarafından ilk karaciğer naklinin yapılması üzerine TVO' un önemi ve kullanılabilirliği artmıştır. Elektif karaciğer rezeksiyonlarından çok karaciğer nakil ameliyatlarında kullanım alanı bulmuştur.

Karaciğer mobilizasyonunun ardından önce portal triad klemplenir. Sağ adrenal ven ligasyonu ardından karaciğer inferiorundan, sonra superiorundan İVK klemplenir. Hepatik TVO' nun aksesuar sağ yada sol hepatik arter nedeniyle tam olmaması halinde karaciğere akış devam edeceği için karaciğerde parankimal kanamaya veya konjesyona neden olur, bu durumda aksesuar arterin kontrol altına alınması gerekir (Şekil 11).



Şekil 11. Total Hepatik Vasküler Oklüzyon

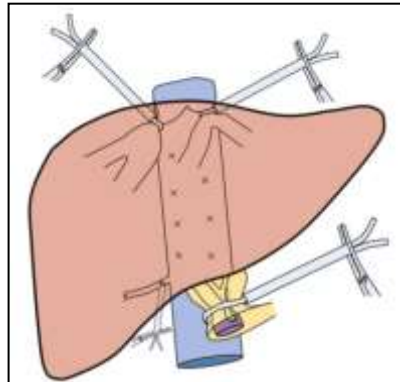
Sistemik hemodinamiyi ciddi olarak etkiler. Takibinde pulmoner arter kateterizasyonu ve zaman zaman transözefageal ekokardiyografi gerekmektedir. Kardiyak venöz dönüşteki azalmaya bağlı olarak pulmoner arter basıncında %25,

kardiyak endekste %40-50 düşüğe neden olur. Kalp atımında %50 lik artışa rağmen ortalama arter basıncında %10 luk düşüğe ve sistemik vasküler direncin artmasına neden olur. Klemplemenin yapılmasının ardından 5 dk sistemik hemodinami tolerasyonuna bakılır. Hastanın hemodinamisinin anesteziyolog tarafından değerlendirilmesinin ardından 60 dk' ya kadar işlem uygulanabilir (10).

Ortalama arter basıncının 80 mmHg' nın altına düşmesi vasküler oklüzyona intoleransı gösterir. Yetersiz intravasküler sıvı yüklemesi yapılması halinde intolerans görülebilir. TVO uygulanacak hastalarda intravasküler hacim artışı gerekmektedir. İVK klemplenmeden önce 500 ml kolloid infüzyonu yapılır. Buna rağmen işlemi tolere etmeyen hastalarda vazopressör ajanlar (noradrenalin) kullanılmaktadır. Medikal ajanlara rağmen intolerans devam ediyorsa shunt, venövenöz bypass yapılabilir. Böylece sistemik venöz akım sağlanarak hemodinami düzelir ve splanknik akımdaki staz da engellenmiş olur. Sistemik hemodinamiye ciddi etkileri ve kronik parankimal hastalığı olanlarda iskemi reperfüzyon hasarı açısından değerlendirildiğinde yöntemin uygulamasında hasta seçimi önemlidir.

2.3.1.3. Selektif Total Vasküler Oklüzyon (STVO)

TVO' un sistemik hemodinami üzerine etkisini ortadan kaldırmak amacıyla İVK klemplenmeden karaciğer venöz akışının engellenmesidir. Hepatik venler disekte edilerek İVK' ya dökülmeden klemplenir (Şekil 12).



Şekil 12. Selektif Hepatik Vasküler Oklüzyon

Ancak diseksiyon sırasında iyatrojenik yaralanmayla abondan kanama riski mevcuttur. Bu nedenle diseksiyon öncesinde karaciğer inferior ve süperiorundan İVK' nın dönülerek askıya alınması önerilmektedir. İVK' ya dökülen retrohepatik venler kanamaya neden olabilir. Bunların diseke edilerek klempenmesi veya ligasyonu sağlanmalıdır. Karaciğer nakil ameliyatlarında sıklıkla kullanılan yöntemdir.

2.3.2. Parankimal Transeksiyon Yöntemleri

Karaciğer parankimal transeksiyonu sırasında oluşan kan kaybının mortalite, morbidite ve uzun dönem sonuçları olumsuz etkilediği görülmüştür (24). Son yıllardaki teknolojik gelişmeler parankimal transeksiyon sırasında kan kaybını azaltma yollarına odaklanmıştır. Elektif cerrahi yapılan hastalarda en uygun parankimal transeksiyon yöntemine ilişkin karaciğer cerrahları arasında klinik belirsizlik ve devam eden tartışmalar vardır.

2.3.2.1. Clamp-Crush Yöntemi

Karaciğer parankimal transeksiyonu sırasında kan kaybını azaltmak için 1958 yılında ilk olarak Lin tarafından parmakla ezme yöntemi tanımlanmıştır. Parmakla karaciğer parankimini ezerek karaciğer vasküler ve duktal yapılarının ortaya koyulması ile kan kaybının azaldığı görülmüştür. 1974 yılında Lin tarafından Clamp-Crush yöntemi tanımlanmıştır (25). Aynı yaklaşımla, ancak parmak yerine sıklıkla Kelly klemp kullanılarak daha küçük vasküler ve duktal yapılar ortaya koyularak kan kaybının azalması sağlanmıştır. Klemp uygulanmasının ardından dikiş ligasyon, klips, elektrokoter veya doku yapıştırıcı cihazlar kullanılarak transeksiyona devam edilir. Günümüzde uygulanan diğer yöntemlere referans teknik olarak kullanılmaktadır (26). Clamp-Crush yöntemi özel teçhizata bağımlılığı azaltması, ameliyat süresini kısaltması, ucuz ve kullanımı kolay olması nedeniyle sık kullanılan ve önerilen bir yöntemdir (27).

2.3.2.2. Kavitrone Ultrasonik Cerrahi Aspiratör (CUSA)

CUSA yöntemi ilk olarak 1946 yılında dental plağın çıkarılmasında tıbbi kullanıma girmiştir. Sonrasında göz ve beyin cerrahisinde ve 1980' li yıllarda karaciğer parankim transeksiyonunda kullanılmaya başlanmıştır.

Konsol ünitesi, kalem şeklinde tutulan prob ve cerrahi uçtan oluşur. Probdaki transducer elektromanyetik enerjiyi ultrasonik enerjiye ve onu da titreşime dönüştürerek etkinlik gösterir. Sulama, aspirasyon ve kesme özelliği bulunur. Pıhtılaşma veya hemostaz sağlamaz. Ultrasonik enerji ile 1-2 mm çapında karaciğer parankim dokusunun parçalanmasını ve parçalanmış dokuyu aspire ederek temiz bir transeksiyon alanı sağlar. Parankim, tümör ve sıvı içeriği fazla dokular zayıf bağlar içerir. CUSA bu dokuları 25-35 kilohertz (kHz) frekansında titreşim ile etkin bir şekilde parçalar. Ancak vasküler ve duktal yapılar kuvvetli bağlara sahip olduğu için CUSA ile parçalanmaları sınırlıdır. Böylece parankimde ilerlerken vasküler ve duktal yapıların yaralanmaması, görülüp ligasyonuna imkan tanır. Sulama fonksiyonu ile dokuyu soğutarak normal hepatik dokunun korunmasını sağlar (28). Transeksiyon süresi uzundur. Doku yapıştırıcı ve diseksiyon yapan cihazlar ile birlikte kullanılabilirler.

2.3.2.3. Doku Yapıştırıcı ve Diseksiyon Yapan Cihazlar

Lıgasure

Lıgasure teknolojisi 1998 yılından bu yana tıp alanında kullanılmaktadır. Karaciğer cerrahisinde kullanımı ilk olarak 2001 yılında Horgan tarafından tanımlanmıştır (29). Küçük damarları mühürlemek ve kesmek için tasarlanmış bir cihazdır. Lıgasure (Covidien) radyofrekans (RF) enerjisi ve sıkıştırma basıncının etkisiyle damar duvarında kollajen ve elastinin büzülmesiyle kanama kontrolünü sağlar. Doku empedansındaki değişiklikleri algılayarak enerji çıkışını ayarlar ve sonlandırır. Çapı 7 mm' yi aşmayan damarlarda güvenle kullanılabilir. İlk kullanılan cihazlarda koagülasyon sonrası ayrıca makas tarafından karaciğer parankimi kesilirken sonradan geliştirilen cihazlarda kesme özelliği de bulunmaktadır. Hızlı bir transeksiyon sağlar. En yüksek patlama basıncı ve en hızlı koagülasyon sağlayan

cihazdır. CUSA ve clamp-crush yöntemleriyle birlikte kullanılabilir. Özellikle laparoskopik cerrahide sıklıkla kullanılmaktadır.

Harmonik Bıçak

Harmonik bıçak (Ethicon) küçük damarlara etkili olması için tasarlanmış ultrasonik cihazdır. 55.5 kHz frekansındaki titreşimi karaciğer parankimini parçalar. Proteinlerdeki hidrojen bağlarını tahrip ederek ve titreşim ile ısıyı artırarak protein denatürasyonuna yol açar. Titreşimli bıçağın testere mekanizması dokuyu kesmesini sağlar. En düşük ısı yayımına neden olan doku yapıştırıcıdır. Çapı 2-3 mm' yi aşmayan damarlarda etkilidir. Daha büyük damarlarda etkin olmaması nedeniyle CUSA ile birlikte kullanımının kan kaybını azaltabileceği düşünülmektedir (30). Açık ve laparoskopik cerrahide kullanılabilir.

2.3.2.4. Radyofrekans Destekli Karaciğer Transeksiyonu

RF termokaogülasyonun kullanımı yeni bir tekniktir. RF elektrotu transeksiyon hattı boyunca 1-2 cm arayla yerleştirilir. 1-2 dk boyunca RF enerjisi uygulanır. Ardından nekroze karaciğer dokusu kesilerek ilerlenir. Yöntemin kan kaybını azalttığı bildirilmiştir (31).

RF uygulamasında transeksiyon hattı boyunca 1 cm genişlikte nekroz alanı oluşur. Malignite hastalarında rezeksiyon marjını artırması avantaj olarak değerlendirilebilir. Ancak karaciğer parankiminin korunması gereken sirozlu ve majör rezeksiyonlu hastalarda fazladan karaciğer parankim kaybına sebep olur. Aynı nedenle hiler bölgede kullanım açısından soru işaretleri mevcuttur.

2.3.2.5. Stapler Yardımı ile Transeksiyon

Stapler karaciğerin büyük vasküler yapılarının ve parankiminin bölünmesi için kullanılabilir. Özellikle sağ veya sol hepatektomide pedikülün bölünmesi için kullanılabilir. Ancak genişletilmiş rezeksiyonlar için uygun değildir. Karaciğer parankiminin hacimli olması nedeniyle parankimde kullanılması sınırlıdır. Çok sayıda stapler kullanım gerekliliği ve birim başı maliyeti de düşünüldüğünde operasyon maliyetini yükseltir. Wedge rezeksiyonlarda ve sol lateral

segmentektomide uygulanabilir. Dokuların diseksiyonunu ve eksplorasyonu sağlamaması nedeniyle vasküler ve duktal yapılarda istenmeyen yaralanmalara neden olabilir. Küçük safra kanallarının kapatılmasında etkili olmadığı için safra kaçağı açısından riskli olabileceği düşünülmektedir (32).

2.3.2.6. Hidrodiseksiyon

Karaciğer vasküler ve duktal yapıları yüksek kollajen ve elastin içerikleri nedeniyle parankime nazaran daha dirençli dokulardır. Hydrojet karaciğer parankimal dokuları parçalamak ve duktal ve vasküler yapıları ortaya koymak için su basıncını kullanır. Karaciğer cerrahisinde ilk olarak Papachristou tarafından 1982 yılında kullanımı tanımlanmıştır. 0,1 mm etki çapında, 30-40 bar basınçla kullanılır. CUSA ya benzerliği olan yöntemin; tümörün yakın olduğu alanlarda keskin bir transeksiyon ile cerrahi sınır ve komşu yapıları koruması açısından avantajları vardır. Ancak benzer şekilde CUSA da olduğu gibi ameliyat süresinin uzaması dezavantajı vardır.

2.3.3. Karaciğer Kesi Yüzeyi Yönetimi

Karaciğer rezeksiyonunun ardından vasküler oklüzyonun sonlanmasının ardından Taze donmuş plazma (TDP) replasmanı ile intravasküler volümün artışı ve pıhtılaşma faktörlerinin replasmanı sağlanır. Santral venöz basınç (CVP) artırılarak intrahepatik vasküler basınç artışı sağlanır ve rezeksiyon yüzeyinden kanamalar görülebilir. Vasküler yapılardan zengin karaciğer parankimi, vazokonstrüksiyonu indükleyebilecek kasılma yeteneğine sahip düz kaslara sahip olmayan sinüzoidal yapısı nedeniyle diffüz kanamaya eğilimlidir. Rezeksiyon tekniğinden bağımsız, sıklıkla bozulmuş pıhtılaşma mekanizmasıyla tetiklenen kanamalar görülebilir. Burada belirgin bir kanama olması halinde öncelikli olarak sütürasyon ve ligasyon ile kanama kontrolü sağlanır. Topikal hemostatik ajanlar birçok cerrah tarafından rezeksiyon sonrası karaciğer parankimine uygulanır.

2.3.3.1. Elektrokoterizasyon

Dokuya yüksek ısı vererek kanama kontrolü sağlanması en eski yöntemlerden biridir. Elektrokoter kullanımı 1926 yılında Bovie tarafından tanımlanmıştır. 1928 yılında Cushing' in beyin cerrahisinde elektrokoter kullanımı üzerine olan yayınından sonra kullanımı artmıştır. Elektrokoter dokuyu yakarak kesme ve koagülasyonu sağlayan ilk ve en yaygın kullanılan cihazdır. 15-400 watt enerji üretebilirler. Yüksek frekanslı RF dalga üretirler. Bu sayede koagülasyonu sağlarlar. Bipolar koter penset şeklinde iki uçlu bir cihazdır. Akım aletin iki ucu arasından geçer. Bu nedenle topraklama gerekmez, kalp pili olan hastalarda güvenle kullanılabilir. Monopolar koterde dokuya tek elektrot ile temas edilir. Vücuda yapıştırılan geniş yüzeyli bir doku plağı ile topraklama sağlanır.

Elektrokoterin dokudaki ısı artışına etkisi akım, direnç ve uygulama zamanı ile doğru orantılı, yüzey alanı ile ters orantılıdır. Akım derecesi elektrokoter ünitesinden ayarlanarak ve uygulama zamanı artırılarak koagülasyon etkisi artırılabilir.

Kesme fonksiyonunda dokuya kesintisiz ve modülasyonsuz akım uygulanır. Hücre ısısı aniden 100 derecenin üstüne çıkarıldığında aniden buharlaşma ile hücre duvarı parçalanır, kesme etkisi görülür. Koagülasyon fonksiyonunda uygulanan akım darbeleri modülasyon ile azaltılır. Hücre ısısı 100 derecenin altında tutularak yavaşça artırılır. Hücre plazması su kaybederek büzülür ve pıhtılaşma etkisi ortaya çıkmış olur.

Karaciğer rezeksiyonu sırasında rezeksiyon hattının işaretlenmesi ve transeksiyonun başlangıcında, kesi yüzeyinin koagülasyonunda kullanılmaktadır. Koagülasyon amacıyla özellikle spray modu uygulanır. Bu yöntemde elektrokoter yüzey alanına temas ettirilmeden yaklaştırılır. Çevredeki havanın iyonize olması, yüksek akım nedeniyle kıvılcım oluşması, sonrasında yüzeysel pıhtılaşma ve siyah eskar oluşumu ile kanama kontrolü sağlanır.

2.3.3.2. Argon Beam

Viseral organların kanama kontrolünde sıklıkla kullanılan Argon Beam orta dereceli parankim kanamalarında kullanılır. Yüzeyle temas ettirilmeden kullanılır. İçi boş kateterden verilen argon gazının monopolar akım ile iyonizasyonu ile en yakın yüzeyde koterizasyon ve koagülasyonu sağlar. Pıhtılaşmış dokudaki hücre dışı kollajen dokuları bağlar. Eksojen proteinler bu etkiyi güçlendirir. Elektrokoterin spray modu ile benzer çalışma prensibine sahiptir. Daha iyi koagülasyon sağlamakla beraber argon gazı gereksinimi nedeniyle maliyeti daha yüksektir. Argon beam koagülasyonun albumin ile kullanımı tanımlanmıştır (33).

2.3.3.3. Kollajen

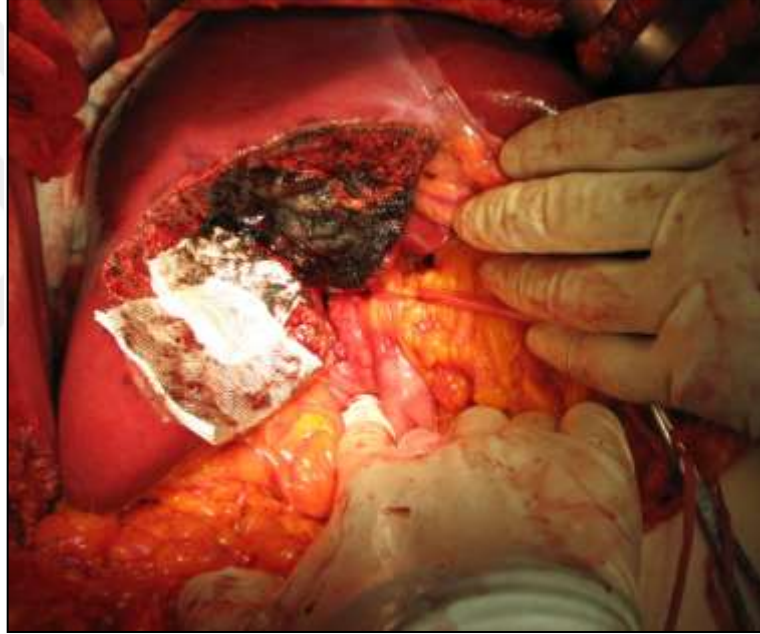
Lokal kılcal kanama ve parankimal kanamalara etkilidir. 1970 yılında tanımlanmıştır. Mikrofibriler kollajen toz (Aviten) ve sünger (Avitene Ultrafoam) formlarda mevcuttur. Sığır kollajeninden üretilen emilebilir bir asit tuzudur. Trombositlerin fibrillere yapışması ile trombüs oluşumunu sağlar. Düşük doku reaksiyonu ve hızlı emilim ile yüzeye güçlü bir şekilde yapışır. 2-5 dk' da etkinlik gösterir (34).

2.3.3.4. Fibrin yapıştırıcı

İnsan plazmasından üretilen fibrin yapıştırıcı otuz yıldır hemostaz, yapışma ve doku desteği sağlamak için birçok cerrahi prosedürde kullanılmaktadır. Kullanımdan önce donmuş ürün yaklaşık 15 dk' da çözünmelidir. Rezeksiyon sonrası parankime sıvı veya aerosol olarak ikili şırınga sistemi kullanılarak uygulanabilir (Tisseel). Fibrinojen ve trombinden oluşan fibrin yapıştırıcı, birkaç gün boyunca doğal olarak emilen bir fibrin pıhtı oluşturmak için doğal pıhtılaşma mekanizmasının son aşamasını taklit eder. Fizyolojik oranlardan daha yüksek fibrinojen konsantrasyonlarına sahip olduklarından hızlı bir şekilde pıhtı oluşumunu sağlarlar. Fibrin pıhtı oluşturmak için fibrinojen ve trombinin Faktör XIII ve kalsiyum klorür varlığında bir araya geldiği işlem iyi tanımlanmıştır (35).

2.3.3.5. Okside selüloz

İlk defa 1942’de kağıt hamurunun parçalanması ile üretilmiştir. Kanama dokusuna sıkıca tutunarak ve dokunun pH’ ını düşürüp hücre lizisine yol açarak etki eder (Surgicel). Asiditenin teoride antimikrobiyal etkili olduğu düşünülse de aynı zamanda inflamasyonu artırarak yara iyileşmesini geciktirebilir (36). Yaklaşık 14 günde tamamen emilir. Enfeksiyon ve yapışmaya bağlı emilemediği, 12 ay sonra tespit edildiği bildirilmiştir (37). Kuru olarak kullanılması önerilmiştir. Fibrin yapıştırıcılar ile birlikte kullanılabilir (Şekil 13).



Şekil 13. Karaciğer Rezeksiyonu Sonrası Elektrokoterizasyon, Tisseel ve Surgicel Uygulaması

2.3.3.6. Siyanoakrilat

Oktil-2-siyanoakrilat (Dermoband) ve bütül-2-siyanoakrilat (Histoakril) su varlığında polimer forma ulaşip yapışkan yüzeye hızlıca tutunur. Vietnam Savaşında hızlı ve kolay kullanılabilirliği nedeniyle özellikle açık yaralara sıkça uygulanmıştır. Daha çok insizyon yerlerine uygulanır. Diğer topikal hemostatik ajanlara oranla oldukça güçlü doku yapıştırıcı etkisi vardır. Bu özelliği nedeniyle intraabdominal

yapışıklıklara neden olabilir. Karaciğer parankimine uygulama nadir olarak kullanılır. Karaciğer cerrahisinde daha çok PVE işleminde kullanılır.

2.3.3.7. Plasmajet

Anot ve katot elektrotları ve argon plazma ile etkinlik gösteren yeni geliştirilmiş bir cihazdır. Argon Beam ve spray elektrokoter prensibiyle dokuya temas etmeden ve dokuya elektrik verilmeden uygulanır. Işık verir, dokuları temizler ve termal etki ile kanama kontrolünü sağlar. Kısa süreli enerji vermesi nedeniyle çevre dokuya az hasar verir.

2.3.4. Ameliyat Sırasında Kanama Azaltılması Konusunda Anestezi Desteği

Karaciğere İVK' dan venöz kan akışını ve karaciğer parankim hacmini azaltarak kan kaybını azaltma prensibiyle uygulanan yöntemlerdir.

2.3.4.1. Düşük CVP uygulaması

Kan kaybını azaltmak için CVP uygulaması karaciğer rezeksiyonlarında birçok cerrah için standart bir işlemdir. CVP 5 mmHg' nın altında tutulmaya çalışılır. Hedeflenen düzeye ulaşmak için farmakolojik yöntemler (furosemid ve nitrogliserin) ve sıvı kısıtlaması uygulanabilir (38). Hastanın Trandelenburg pozisyonuna alınması üst abdomendeki cerrahi alanın eksplorasyonunu kolaylaştırır ve CVP' nin azaltılmasına katkı sağlar. CVP' nin düşürülmesi arter basıncını düşürmemelidir. Bunun için kardiyak pozitif inotrop ilaçlar kullanılabilir.

CVP ölçülebilmesi için santral venöz kateter uygulanması gerekir. Bazı cerrahlar enfeksiyon, pnömotoraks gibi santral ven kateterizasyon komplikasyonlarından kaçınmak için karaciğer rezeksiyonlarında düşük CVP yöntemini uygulamamaktadır (39).

2.3.4.2. Hipoventilasyon

Zorlu ventilasyon sırasında pulmoner, dolayısıyla sağ atrium basıncı artar. Atrium basıncının artması hepatik venöz kanamayı artırır. Tidal volümü azaltıp, solunum sayısını artırarak uygulanan hipoventilasyonun kan kaybını azaltacağı düşünülmektedir.

2.3.4.3. Akut Normovolemik Hemodilüsyon + Düşük CVP

Ameliyattan hemen önce kan hastadan alınır ve uygun hacimde kristalloid veya kolloid sıvılarıyla aynı anda değiştirilir. Akut normovolemik hemodilüsyon (ANH), hematokrit (HCT)'i azaltır, böylelikle ameliyat sırasında kan kaybının azalmasına neden olur. Alınan kan daha sonra işlem tamamlandıktan sonra otolog kan olarak tekrar enjekte edilir (40). İşlem basit ve ucuzdur ve taze otolog kanın kolayca temin edilebilmesi avantajına sahiptir.

ANH' da özel ekipman ve eğitim ihtiyacı, ameliyat süresinin uzaması ve hacim genişlemesi sırasında pıhtılaşma faktörlerinin dilüe olması gibi kısıtlamalar da vardır (41).

2.3.5. Otolog Kan Nakli

Allojenik kan nakli bulaşıcı hastalık ve immünomodülasyon riski taşır (42). Kolon kanserinin karaciğer metastazlarında artmış tümör nüksü ve azalmış sağkalım ile ilişkilendirilmiştir. Karaciğer rezeksiyonlarında peroperatif otolog kan nakli güvenlidir ve allojenik kan nakline oranla karaciğer fonksiyonu ve sağkalım açısından avantajları olduğu düşünülmektedir (43).

Otolog kan toplama işlemine ameliyattan 4-5 hafta önce başlanır. 4-7 günlük aralıklarla kan alınır ve saklanır. Bu işlem ameliyattan 1 hafta öncesine kadar devam edebilir. Her kan alımı öncesi kan değerleri ölçülmeli ve hemoglobin (Hb):11, HCT:%33' ün üzerinde olduğu görülmelidir. Kan toplama dönemi ve öncesinde demir preparatlarının kullanımı önerilmiştir. Rekombinant eritropoetin kullanımı da tanımlanmıştır. Otolog kan nakli kullanımı pratikte nadir olarak uygulanmaktadır.

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmaya Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alındıktan sonra başlandı.

KTÜ Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Bölümü' nde Ocak 2007- Kasım 2018 tarihleri arasında karaciğer rezeksiyonu yapılan 257 vaka retrospektif olarak dahil edildi. Tüm ameliyatlara Prof. Dr. Serdar Topaloğlu ve Prof. Dr. Adnan Çalık tarafından birlikte gerçekleştirildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; KTÜ Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Bölümü' nde karaciğer rezeksiyonu yapılan hastalar olarak değerlendirildi. Dışlama kriterleri ise akut nedenlerle karaciğer rezeksiyonları ve karaciğer nakilleri olarak belirlendi.

Karaciğer rezeksiyonu sırasında kan kaybı primer sonuç olarak belirlendi. Hastalar intraoperatif 450 cc altında kan kaybı, 450 cc ve üstünde kan kaybı olmak üzere iki grupta değerlendirildi. Ameliyat süresi, hastanede yatış süresi ve postoperatif mortalite sekonder sonuç olarak belirlendi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların preoperatif, intraoperatif ve postoperatif verileri toplandı.

Preoperatif verilerde demografik özellikler (yaş, cinsiyet), vücut kitle indeksi (BMI), ASA skoru, Hepatit C Virusü (HCV), Hepatit B Virusü (HBV) serolojisi, ek hastalık (Diabetes Mellitus (DM), Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı (KOAH), Koroner Arter Hastalığı (KAH)), endikasyon (benign, malign) verileri toplandı.

İntraoperatif verilerde rezeksiyon büyüklüğü (minör: <3 segment rezeksiyonu, majör: ≥ 3 segment rezeksiyonu), kanama miktarı, ek cerrahi prosedür, kan transfüzyonu (TDP, eritrosit süspansiyonu (ES)), iskemi süresi, ameliyat süresi, reoperasyon ve kanama nedeniyle reoperasyon verileri toplandı.

Postoperatif verilerde morbidite, yara yeri enfeksiyonu, atelektazi, plevral efüzyon, pnömoni, pulmoner ödem, derin ven trombozu (DVT), pulmoner emboli, kalp hastalığı, safra fistülü, karaciğer yetmezliği, yoğun bakım yatış süresi, hastanede yatış süresi, postoperatif mortalite ve genel sağkalım verileri toplandı.

Karaciğer metastazektomi ile birlikte primer kolon ca rezeksiyonu, safra kesesi kanserinde kolesistektomi ile birlikte hilus diseksiyonu, klatskin tümörlerde

safra yolu anastomozu, eşlik eden insizyonel herni tamiri; ek cerrahi prosedür olarak değerlendirildi.

Safra fistüllerinde Gastroenteroloji tarafından endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi (ERCP) uygulandı. İntraabdominal koleksiyonu olan hastalara Girişimsel Radyoloji tarafından perkutan drenaj kateteri uygulandı. Enfeksiyon Hastalıkları Bölümü ile danışılarak antibiyoterapi verildi. Yaygın peritonit görülmesi halinde reoperasyon yapıldı.

Karaciğer yermezliği gelişen, fonksiyonlarında düzelme olmayan hastalara Gastroenteroloji Bölümü ile danışılarak Plazmaferez yapıldı.

- **Cerrahi Prosedür**

Tüm ameliyatlarda standardize işlem uygulandı. Klatskin tümör nedeniyle opere olacak hastalara, rezeke edilmeyecek olan lobun safra yollarına Girişimsel Radyoloji tarafından preoperatif perkutan transhepatik biliyer kateter distale ulaştırılarak uygulandı. Tüm hastalara preoperatif kan değerleri çalışıldı, anesteziyoloji tarafından değerlendirildi. Olası kan transfüzyon gerekliliği açısından kan hazırlığı yapıldı. Otolog kan toplama işlemi uygulanmadı. Preoperatif yüksek basınçlı emboli çorabı giydirildi. Girişimsel Radyoloji veya Anesteziyoloji tarafından santral venöz kateter uygulandı. İdrar sondası uygulandı.

Tüm hastalarda göbek üstü orta hat insizyonla birlikte sağ subkostal insizyon (J insizyonu) uygulandı. Anesteziyoloji ile iletişim kurularak farmakolojik destekle Düşük CVP uygulandı. Otomatik karaciğer ekartörleri ile ekartasyon sağlandı. Konvansiyonel yaklaşımla karaciğer mobilizasyonu yapıldı. Rezeksiyon hattının belirlenmesinin ardından karaciğer yüzeyi spray modunda monopolar elektrokoter ile işaretlendi. 15–5 dk prensibine uyularak APM uygulandı. Nadir olarak bazı rezeksiyonlarda porta hepatis klempenmedi. Clamp-Crush yöntemi uygulanarak Lıgasure ile parankim transeksiyonu yapıldı. Büyük vasküler yapılar ve görülen duktal yapılar polipropilen materyal ile suture edildi. Rezeksiyonun ardından kesi yüzeyi kanama kontrolü amacıyla öncelikle görülen vasküler kanama varsa polipropilen materyal ile suture edildi. Ardından spray modunda monopolar elektrokoter uygulanarak kesi yüzeyinde kanama kontrolü sağlandı. Sonrasında rutin olarak kesi yüzeyine önce fibrin yapıştırıcı sonra okside selüloz uygulandı. Karaciğerin falsiform ligamana tespitinin ardından daha önce heparin ile yıkanmış

olan negatif basınçlı silastik dren operasyon lojuna yerleştirildi. Hastalara postoperatif dönemde 5 gün boyunca ikili antibiyotik tedavisi (Forsef, Flagyl) verildi. Postoperatif 24. saatte protrombin zamanının bakılmasının ardından, DVT profilaksisi amacıyla 1 ay boyunca düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH) uygulandı.

- **İstatistik**

Çalışma verileri değerlendirilirken istatistiksel analiz programı (SPSS v23) kullanıldı. Verilerin dağılımı, sayısal yada nominal olmasına göre yöntemler seçildi. Nominal veriler Ki-kare ve Fisher exact testi ile, yaş ve BMI Student's t testi ile, intraoperatif ve postoperatif sürelerle ilgili veriler Mann-Whitney testi ile analiz edildi. Kaplan-Meier yöntemi ile sağkalım analizi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık için %95 güven aralığı ($p < 0,05$) kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya 149 erkek, 108 kadın olmak üzere 257 hasta dahil edildi. İstatistiksel olarak erkek hastalarda kan kaybının daha fazla olduğu görüldü (p:0,032). Diğer preoperatif veriler değerlendirildiğinde kan kaybına anlamlı etkide bulunmadıkları görüldü. Tablo 1’ de preoperatif verilerin kanama miktarı ile ilişkileri değerlendirildi.

Tablo 1. Hastalara Ait Preoperatif Özelliklerin Risk Gruplarına Dağılımı

	< 450 cc kanama (n:189)	≥450 cc kanama (n:68)	p
Yaş	55,7* (±13,6)	57,8* (±13,5)	0,284
Cinsiyet			0,032
Erkek	102 (%53,9)	47 (%69,1)	
Kadın	87 (%46,1)	21 (%30,9)	
Etiyoloji			0,290
Benign	65 (%34,3)	18 (%26,4)	
Malign	124 (%65,7)	50 (%73,6)	
ASA Skoru			0,207
ASA 1	66 (%34,9)	14 (%20,5)	
ASA 2	95 (%50,2)	46 (%67,6)	
ASA 3	27 (%14,4)	7 (%10,5)	
ASA 4	1 (%0,5)	1 (%1,4)	
BMI	26,5*(±4,2)	26,0* (±4,7)	0,474
DM	24 (%12,6)	9 (%13,2)	1,000
KOAH	12 (%6,3)	2 (%2,9)	0,366
KAH	12 (%6,3)	4 (%5,8)	1,000
HBV	33 (%17,4)	15 (%22,0)	0,468
HCV	16 (%8,4)	3 (%4,4)	0,418

*: Ortalama değer (standart sapma)

Ortalama kanama miktarı 200 ml (5-3500), ameliyat süresi 125 dk (40-570), iskemi süresi 20 dk (0-70) idi. Kanama miktarı 450 ml altında (n:189) ve üstünde (n:68) olmak üzere hastalar iki grup olarak değerlendirildi. Majör rezeksiyon, ameliyat süresi, iskemi süresi ve kan transfüzyonunun kanama miktarı ile ilişkili olduğu görüldü. Tablo 2’ de intraoperatif verilerin kanama miktarı ile ilişkileri değerlendirildi.

Tablo 2. Hastaların İntraoperatif Verilerinin Değerlendirilmesi

	< 450 cc kanama (n:189)	≥450 cc kanama (n:68)	p
Kanama miktarı	150** (5-400)	600** (450-3500)	
Rezeksiyon			0,000
Minör	143 (%75,6)	27 (%39,7)	
Majör	46 (%24,4)	41 (%60,3)	
Ek cerrahi prosedür	38 (%20,1)	19(%27,9)	0,233
Ameliyat süresi	120dk** (40-500)	200dk** (75-570)	0,000
İskemi süresi	15 dk** (0-70)	30 dk** (0-60)	0,000
ES replasmanı	32 (%16,9)	40 (%58,8)	0,000
TDP replasmanı	128 (%67,7)	60 (%88,2)	0,003
Kanama nedeniyle reoperasyon	1 (%0,5)	0	1,000
Reoperasyon	5 (%2,6)	2 (%2,9)	1,000

** : Ortanca değer (min-max)

Çalışmamızda postoperatif kanama (n:1 (%0,3)), safra fistülü (n:2), evisserasyon (n:3), safra yollarında obstruksiyon (n:1) nedenleriyle 7 hasta tekrar opere edildi. Kanama nedeniyle reopere edilen hastanın ilk ameliyatta kanama miktarı 100 ml idi. Postoperatif 14. gün opere edilen hastada aktif kanama odağı saptanmadı, DMAH kullanımına bağlı kanama düşünüldü.

Postoperatif dönemde 52 hastada morbidite görüldü. Safra fistülü 17 (%6,6) hastada, karaciğer yetmezliği 14 (%5,4) hastada gelişti. Hastanede yatış süresi ortanca değeri 10 gün (2-75) idi. Genel morbidite, atelektazi, safra fistülü ve hastanede yatış süresinin kanama miktarı ile ilişkili olduğu görüldü. Diğer morbidite nedenleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde kanama miktarı ile ilişkileri görülmedi. Tablo 3' de postoperatif verilerin kanama miktarı ile ilişkileri değerlendirildi.

Tablo 3. Hastaların postoperatif verilerinin değerlendirilmesi

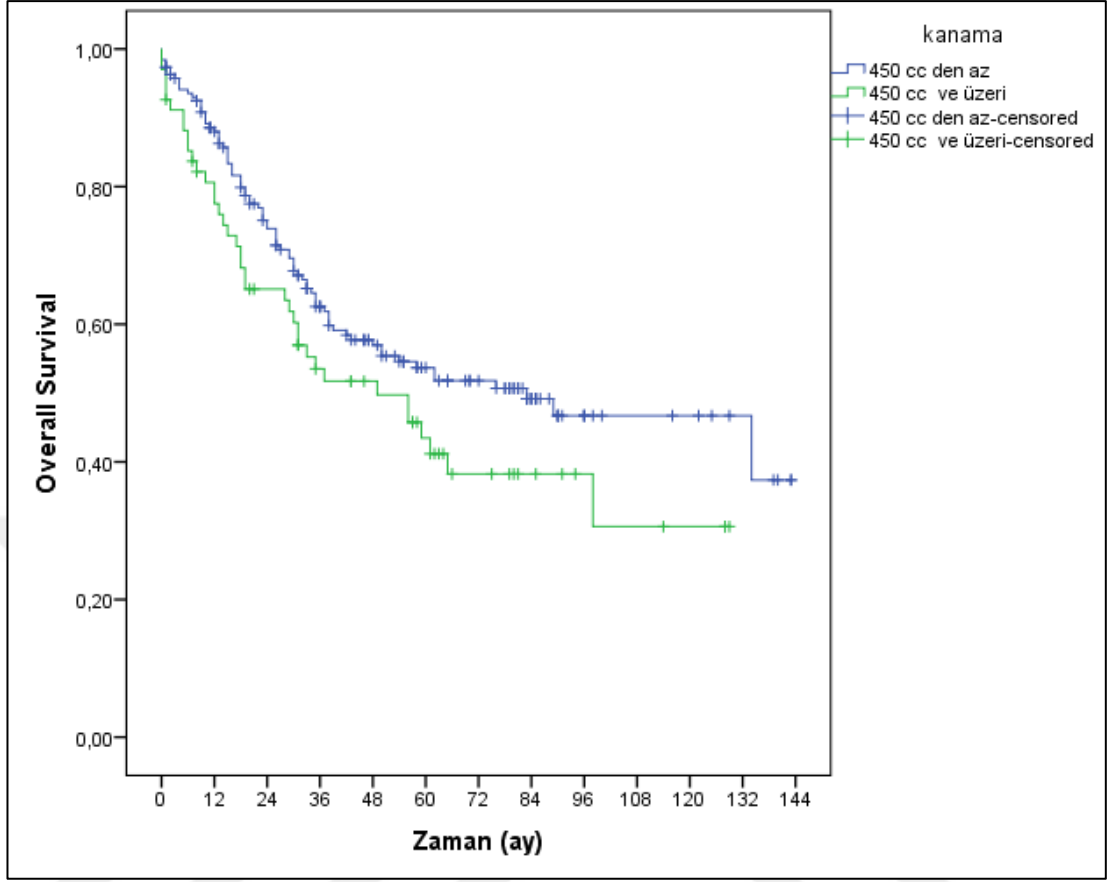
	< 450 cc kanama (n:189)	≥450 cc kanama (n:68)	p
Morbidite	31 (%16,4)	21 (%30,8)	0,014
Yara yeri enfeksiyonu	9 (%4,7)	6 (%8,8)	0,234
Pulmoneremboli	3 (%1,5)	2 (%2,9)	0,610
Pnömoni	8 (%4,2)	7 (%10,2)	0,077
Atelektazi	26 (%13,7)	20 (%29,4)	0,006
Plevralefüzyon	26 (%13,7)	15 (%22,0)	0,124
Pulmoner ödem	6 (%3,1)	4 (%5,8)	0,463
DVT	1 (%0,5)	0	1,000
Kardiyak komplikasyon	1 (%0,5)	2 (%2,9)	0,172
Karaciğer yetmezliği	7 (%3,7)	7 (%10,2)	0,058
Safra fistülü	6 (%3,1)	11 (%16,1)	0,001
Yatış süresi	10** (2-97)	13** (3-75)	0,002
Postoperatif mortalite	6 (%3,1)	6 (%8,8)	0,088
Sağkalım	35 ay** (0-143)	31 ay** (0-129)	0,089

** : Ortanca değer (min-max)

Postoperatif mortalite (n:12 (%4,6)) kan kaybının fazla olduğu grupta daha sık görüldü, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p:0,088). Karaciğer yetmezliği (n:3), safra fistülü (n:1), kardiyak aritmi (n:1), pnömoni (n:2), intrakardiyak trombus (n:1) ve sepsis (n:3) mortalite nedenleriydi. Postoperatif mortalite görülen hastaların tamamı malignite nedeniyle opere edilmişti. Malignite nedeniyle opere olan hastalarda mortalite %6,8 oranında bulundu. Benign nedenlerle opere olan 83 hastada mortalite görülmedi. Majör rezeksiyon uygulanan grupta %8, minör rezeksiyon uygulanan grupta %2,9 oranında mortalite görüldü.

Aralık 2018 itibariyle sağkalım bilgileri gözden geçirildi. Sağkalım süresi 35 ay (0-143) olarak saptandı. Kanama miktarı fazla olan grupta daha kısa sağkalım süresi görülmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p:0,089). Tablo 4' de Kaplan-Meier yöntemi ile sağkalım analizi gösterilmiştir.

Tablo 4. İntraoperatif Kan Kaybı Sağ Kalım İlişkisi



5. TARTIŞMA

KTÜ Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Bölümü' nde 2007 yılından bu yana Prof. Dr. Serdar Topaloğlu ve Prof. Dr. Adnan Çalık tarafından karaciğer ameliyatları yapılmaktadır. Bir yandan ameliyatlara devam ederken, öte yandan yapılan çalışmalarla literatüre katkı sağlanmaktadır. Hepatik ven anatomisi ve varyasyonları 2011 yılında yaptığımız kadavra çalışmasında değerlendirilmiştir. Sıçanlar üzerinde 2012 yılında yapılan deneysel çalışmada vasküler oklüzyon manevralarının karaciğer mikrosirkülasyonu üzerine etkileri değerlendirilmiştir (44). Karaciğer rezeksiyonunda düşük CVP + APM kullanımının güvenilirliği ve sonuçları 2013 yılındaki çalışmamızda değerlendirmiştir (21). Karaciğer cerrahisi sonrası yoğun pulmoner bakım üzerine 2013 yılında yaptığımız çalışmayla postoperatif bakım stratejimiz geliştirilmiştir (45). Dev hemanjiomlarda preoperatif arter embolizasyonu ile intraoperatif kan kaybını azaltmayı amaçladığımız 2015 yılındaki çalışmamızda olumlu sonuçlar görülmüştü (46). Serimizdeki karaciğer ameliyatları sonrası insizyonel herni gelişimi oranı 2017 yılındaki çalışmamızda değerlendirilmiştir (47). Çalışmamızdaki tüm ameliyatlara aynı cerrahi ekip tarafından yapılmıştır. Karaciğer metastazı, HCC, safra yolu malignitesi, safra kesesi ca, hemanjiom, kist hidatik, fokal nodüler hiperplazi ve hepatolitiazis karaciğer rezeksiyonu endikasyonunu oluşturmuştur. Çalışmamızın verilerinde benign-malign, majör-minör rezeksiyon açısından literatürdeki serilere yakın bir dağılım olduğu görülmektedir.

İskemi reperfüzyon hasarının daha iyi anlaşılmasıyla vasküler oklüzyon yöntemleri güvenle uygulanabilir hale gelmiştir. TVO' un PM ile karşılaştırıldığı bir çalışmada TVO uygulanan grupta kan transfüzyon miktarı ve yoğun bakımda yatış süresi daha az bulunmuştur (48). Bununla birlikte PM kolay uygulanabilirliği, TVO' a oranla daha az iskemiye neden olması nedeniyle bir çok cerrah için standart oklüzyon yöntemidir. Aralıklı olarak uygulanmasının devamlı uygulanmasına oranla daha az komplikasyona neden olduğu gösterilmiştir (49). PM' nin selektif oklüzyonla karşılaştırıldığı bir çalışmada SPM' nin daha iyi bir yöntem olduğu gösterilmiştir (50). Si Yuan 2014 yılında yaptığı randomize çalışmada hepatokaval kavşağa bitişik tümörlerde PM ve STVO yöntemlerini karşılaştırmıştır. 160 hastalık seride 112 (%78) hastaya majör rezeksiyon uygulanmıştır. İntraoperatif kanama miktarı (776

ml, 528 ml) yüksek görülmekle birlikte tümör lokalizasyonuna ve majör rezeksiyon oranının yüksekliğine bağlanabilir. Çalışmada STVO ile daha iyi sonuçlara ulaşılmıştır (48). Kan kaybını önlemeye yönelik geliştirilen diğer yöntemler sayesinde bazı cerrahlar vasküler oklüzyon yöntemlerinin rutin kullanımını önermemektedir. Benzer kan kaybı ve mortalite ile karaciğer rezeksiyonlarının güvenli bir şekilde yapılabileceği, portal triadın klemplenmesinin hastaya ek fayda sağlamadığını iddia eden çalışmalar mevcuttur (51). Ancak kan kaybını azaltmaya yönelik APM, daha karmaşık rezeksiyonlar ve majör kan kaybı durumunda TVO yöntemleri önerilmektedir (22).

Parankim transeksiyon yöntemleri parmakla ezme yöntemi ile başlamış, daha sonra aynı yöntem Clamp-Crush yöntemi şeklinde modifiye edilmiştir. Uzun yıllar bu yöntem uygulanmış, sonrasında teknolojinin sunduğu yeni cihazlarla kan kaybını azaltmak, diseksiyon sırasında daha iyi bir görüş ile komplikasyonlardan kaçınmak, transeksiyon süresini kısaltmak hedeflenmiştir. CUSA ile parçalanmış dokuların aspirasyonu ile daha iyi bir görüş sağlanarak olası komplikasyonlardan kaçınılabılır. Ancak yavaş ilerleyen transeksiyon ile ameliyat süresini uzatır. Hidrodiseksiyon yönteminde de benzer şekilde iyi bir görüş ile birlikte uzun ameliyat süresi görülür. Ligasure, Clamp-Crush yöntemi ile birlikte kullanılabilir. Stapler yönteminde ameliyat planlarının seçilememesi ve safra kaçağı riski söz konusudur. Rahbari 2014 yılında yaptığı çalışmada %58 oranında majör rezeksiyon uyguladığı 138 hastalık serisinde stapler ve Ligasure kullanımını karşılaştırmıştır. Toplam intraoperatif kan kaybı (961 ml, 1101 ml) ve ameliyat süresi (168 dk, 199 dk) çalışmamıza oranla oldukça yüksek görülmüştür. Postoperatif karaciğer yetmezliği 12 (%8,6), mortalite 11 (%7,9) hastada, çalışmamızla karşılaştırıldığında yüksek oranda görülmüştür (52). Stapler yönteminin Clamp-Crush yöntemi ile karşılaştırıldığı bir çalışmada daha kısa ameliyat süresi görülmüştür. Ancak stapler kullanımının maliyeti artırdığı gözden kaçırılmamalıdır. Yapılan meta-analizde transeksiyon yöntemleri intraoperatif kan kaybı açısından karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır (53). Randomize çalışmalarda diğer yöntemlerin ek fayda göstermemesi, Clamp-Crush yönteminin özel teçhizata bağımlılığı azaltması, ucuz ve kullanımı kolay olması nedeniyle sık kullanılan ve önerilen bir yöntemdir (27).

Kesi yüzeyi kanama kontrolü için öncelikle manuel kompresyon, sütürasyon, elektrokoterizasyon kullanılmaktaydı. Sonrasında geliştirilen topikal ajanlar bu alanda sıkça kullanılmaktadır. Fibrin yapıştırıcıların hemostaza katkı sağladığı gösterilmiş, ancak beklenenin aksine sızdırmazlık özelliğiyle komplikasyonları azalttığına dair kanıt bulunmamıştır (54). Bektaş 2014 yılında yaptığı 70 hastalık çalışmada %47,1 oranında majör rezeksiyon uygulamıştır. Fibrin yapıştırıcı kullanımı ile manuel kompresyonu karşılaştırmış, fibrin yapıştırıcı grubunda %11,4, manuel kompresyon grubunda %8,6 oranında safra kaçağı görülmüştür (55). Çalışmamızda fibrin yapıştırıcı ve okside selüloz uygulanmış ve safra kaçağı kabul edilebilir oranda görülmüştür. Ameliyat süresi, fibrin yapıştırıcı ve kollajen gruplarında kontrol grubuna oranla daha uzun bulunmuştur. Plasmajet' in karaciğer cerrahisinde kullanımına ait bir çalışmada fibrin yapıştırıcı ile karşılaştırılmıştır. Kanama kontrolünde fark saptanmamış, ancak perkutan drenaj gerektiren koleksiyonların görülmesini azaltmıştır (56). Ancak yapılan meta-analizde kullanılan topikal ajanlar arasında intraoperatif kan kaybı açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır (53).

Kardiyopulmoner girişimlerle karaciğerin kanlanması azaltılarak kan kaybının azaltılması hedeflenir. Düşük CVP, ANH + Düşük CVP ve hipoventilasyon kontrol grupları ile karşılaştırıldığında kanama miktarını azaltmıştır. Ancak en uygun CVP düşürme yöntemi tanımlanmamıştır (57). Son yapılan çalışmalarda kan transfüzyonu gereken hasta oranı ANH + düşük CVP uygulananlarda yalnızca düşük CVP uygulananlara oranla daha düşük bulunmuştur. Ameliyat süresi ve hastanede yatış süresi düşük CVP uygulanan hastalarda kontrol grubuna göre daha kısa bulunmuştur (53).

Moggia tarafından 2016 yılında yapılan Cochrane çalışmasında karaciğer rezeksiyonu uygulanan randomize klinik çalışmalar kan kaybını azaltan yöntemler açısından değerlendirilmiş; vasküler oklüzyon, transeksiyon, topikal hemostatik ajanlar ve pulmoner işlemler olarak sınıflandırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda çalışmamızda intraoperatif kanama miktarı ve ameliyat süresi tüm yöntemlere oranla daha az bulundu. Hastanede yatış süresi ve safra fistülü oranımız kabul edilebilir aralıktaydı. Postoperatif mortalite oranımız kabul edilebilir aralıkta olmakla birlikte meta-analize dahil edilen çalışmaların bir kısmından

yüksekti. Ancak bu durum malignite nedeniyle operasyon ve majör rezeksiyon oranının yüksekliğine bağlanmıştır. Benign nedenle rezeksiyon olan grupta mortalite görülmemiş, minör cerrahi grupta düşük mortalite izlenmiştir. Monden 2017 yılında yaptığı çalışmada karaciğer rezeksiyonu uygulanan hastalarda antiagregan kullanımının kesilmemesini önermiştir (58). Ancak çalışmamızda kanama nedeniyle reopere edilen tek hastada postoperatif 14. günde DMAH kullanımına bağlı kanama düşünülmüştür.

Bu çalışmada prospektif olarak toplanan veriler retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm hastalara kan kaybını azaltmaya yönelik aynı yöntemler uygulanarak hastalar tek grup olarak değerlendirilmiştir. Kontrol grubu olmaması nedeniyle yapılan karaciğer rezeksiyonları ve sonuçları literatürdeki diğer çalışma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Maliyet analizi yapılmamıştır. Kan kaybı fazla olan grupta safra fistülü daha sık görülmekle birlikte, safra fistülü görülen hastaların çoğu safra yolu malignitesi nedeniyle majör cerrahi (sağ veya sol hepatektomi) ve safra yolu anastomozu uygulanan hastalardı. Postoperatif bakım konusunda daha önce yaptığımız çalışmalar ışığında edindiğimiz pulmoner bakım stratejimizle yoğun bakım ihtiyacı azalmış, düşük morbidite sonuçlarına ulaşılmıştır. Birincil sonuç olarak belirlediğimiz intraoperatif kanama miktarı ve ameliyat süresi literatürde karşılaştırdığımız çalışmalara oranla düşük saptanmış, kabul edilebilir sınırlarda olduğu ortaya çıkmıştır. Literatürde yapılan karşılaştırmalarda kan kaybını azaltmaya yönelik yöntemlerin birbirine karşı belirgin bir üstünlüğü gösterilmemiştir. Cerrahın anatomi bilgisi, beceri ve tecrübesi ön plana çıkmaktadır. Tarafımızca tercih edilen yöntemler güvenle uygulanmış ve kabul edilebilir sonuçlara ulaşılmıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Aragon, R.J. and N.L. Solomon, Techniques of hepatic resection. *Journal of gastrointestinal oncology*, 2012. 3(1): p. 28.
2. Pringle, J.H., V. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Annals of surgery*, 1908. 48(4): p. 541.
3. Couinaud, C., Intrahepatic distribution of hepatic artery. *Acta anatomica*, 1954. 22(1): p. 49.
4. Garden, O.J., et al., Guidelines for resection of colorectal cancer liver metastases. *Gut*, 2006. 55(suppl 3): p. iii1-iii8.
5. Llovet, J.M., M. Schwartz, and V. Mazzaferro. Resection and liver transplantation for hepatocellular carcinoma. in *Seminars in liver disease*. 2005. Copyright© 2005 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New
6. Chamy, C., W. Jarnagin, and L. Schwartz, Management of 155 patients with benign liver tumors. *Br J Surg*, 2001. 88(6): p. 808-813.
7. Gurusamy, K.S., et al., Vascular occlusion for elective liver resections. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2009(1).
8. Couinaud, C., *The Liver. Anatomical and surgical investigations*. 1957, Paris: Masson.
9. Schenk Jr, W.G., et al., Direct measurement of hepatic blood flow in surgical patients: with related observations on hepatic flow dynamics in experimental animals. *Annals of surgery*, 1962. 156(3): p. 463.
10. Jarnagin, W.R. and L.H. Blumgart, *Blumgart's surgery of the liver, biliary tract, and pancreas*. 2017: Elsevier.
11. Schmidt, S., et al. Portal vein normal anatomy and variants: implication for liver surgery and portal vein embolization. in *Seminars in interventional radiology*. 2008. Thieme Medical Publishers.
12. Sureka, B., et al., Portal vein variations in 1000 patients: surgical and radiological importance. *The British journal of radiology*, 2015. 88(1055): p. 20150326.
13. Emond, J., et al., Reconstruction of the hepatic vein in reduced size hepatic transplantation. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 1993. 176(1): p. 11-17.

14. Pang, Y.Y., The Brisbane 2000 terminology of liver anatomy and resections. *HPB* 2000; 2: 333-39. *HPB: the official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association*, 2002. 4(2): p. 99; author reply 99-100.
15. Scheele, J., et al., Resection of colorectal liver metastases. *World journal of surgery*, 1995. 19(1): p. 59-71.
16. Kinoshita, H., et al., Preoperative portal vein embolization for hepatocellular carcinoma. *World journal of surgery*, 1986. 10(5): p. 803-808.
17. Makuuchi, M., et al., Preoperative portal embolization to increase safety of major hepatectomy for hilar bile duct carcinoma: a preliminary report. *Surgery*, 1990. 107(5): p. 521-527.
18. Kubota, K., et al., Measurement of liver volume and hepatic functional reserve as a guide to decision-making in resectional surgery for hepatic tumors. *Hepatology*, 1997. 26(5): p. 1176-1181.
19. Adam, R., et al., Two-stage hepatectomy approach for initially unresectable colorectal hepatic metastases. *Surgical oncology clinics of North America*, 2007. 16(3): p. 525-536.
20. Hasselgren, P., Prevention and treatment of ischemia of the liver. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 1987. 164(2): p. 187-196.
21. Topaloglu, S., et al., Efficacy and safety of hepatectomy performed with intermittent portal triad clamping with low central venous pressure. *BioMed research international*, 2013. 2013.
22. Hoekstra, L.T., et al., Vascular occlusion or not during liver resection: the continuing story. *Digestive Surgery*, 2012. 29(1): p. 35-42.
23. Heaney, J.P., et al., An improved technic for vascular isolation of the liver: experimental study and case reports. *Annals of surgery*, 1966. 163(2): p. 237.
24. Yamamoto, J., et al., Perioperative blood transfusion promotes recurrence of hepatocellular carcinoma after hepatectomy. *Surgery*, 1994. 115(3): p. 303-309.
25. Lin, T.-Y., A simplified technique for hepatic resection: the crush method. *Annals of surgery*, 1974. 180(3): p. 285.
26. Rahbari, N.N., et al., Meta-analysis of the clamp-crushing technique for transection of the parenchyma in elective hepatic resection: back to where we started? *Annals of surgical oncology*, 2009. 16(3): p. 630-639.
27. Lupo, L., et al., Randomized clinical trial of radiofrequency-assisted versus clamp-crushing liver resection. *British journal of surgery*, 2007. 94(3): p. 287-291.

28. Bodzin, A.S., et al., Liver resection using cavitron ultrasonic surgical aspirator (CUSA) versus harmonic scalpel: a retrospective cohort study. *International Journal of Surgery*, 2014. 12(5): p. 500-503.
29. Horgan, P.G., A novel technique for parenchymal division during hepatectomy. *The American Journal of Surgery*, 2001. 181(3): p. 236-237.
30. Sugo, H., et al., Hepatic resection using the harmonic scalpel. *Surgery today*, 2000. 30(10): p. 959-962.
31. Stella, M., et al., Radiofrequency-assisted liver resection. *Journal of gastrointestinal surgery*, 2003. 7(6): p. 797-801.
32. Kaneko, H., et al., Hepatic resection using stapling devices. *The American journal of surgery*, 2004. 187(2): p. 280-284.
33. Mueller, G.R., et al., Hemostasis after liver resection improves after single application of albumin and argon beam coagulation. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2010. 14(11): p. 1764-1769.
34. Zucker, W. and R. Mason, Ultrastructural aspects of interactions of platelets with microcrystalline collagen. *The American journal of pathology*, 1976. 82(1): p. 129.
35. Mintz, P.D., et al., Fibrin sealant: clinical use and the development of the University of Virginia Tissue Adhesive Center. *Annals of Clinical & Laboratory Science*, 2001. 31(1): p. 108-118.
36. Tomizawa, Y., Clinical benefits and risk analysis of topical hemostats: a review. *Journal of Artificial Organs*, 2005. 8(3): p. 137-142.
37. Fagotti, A., et al., Risk of postoperative pelvic abscess in major gynecologic oncology surgery: one-year single-institution experience. *Annals of surgical oncology*, 2010. 17(9): p. 2452-2458.
38. Melendez, J.A., et al., Perioperative outcomes of major hepatic resections under low central venous pressure anesthesia: blood loss, blood transfusion, and the risk of postoperative renal dysfunction. *Journal of the American College of Surgeons*, 1998. 187(6): p. 620-625.
39. Wax, D., et al., A retrospective analysis of liver resection performed without central venous pressure monitoring. *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*, 2016. 42(10): p. 1608-1613.
40. Matot, I., et al., Effectiveness of acute normovolemic hemodilution to minimize allogeneic blood transfusion in major liver resections. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2002. 97(4): p. 794-800.

41. Frankel, T.L., et al., Selecting patients for acute normovolemic hemodilution during hepatic resection: a prospective randomized evaluation of nomogram-based allocation. *Journal of the American College of Surgeons*, 2013. 217(2): p. 210-220.
42. Carson, J.L., D.J. Triulzi, and P.M. Ness, Indications for and adverse effects of red-cell transfusion. *New England Journal of Medicine*, 2017. 377(13): p. 1261-1272.
43. Kostopanagiotou, G., et al., Effect of packed red blood cells transfusion on plasma fibronectin during liver resection. *Transfusion Medicine*, 2007. 17(2): p. 115-118.
44. Koc, E., et al. Hepatic Microcirculation in Inflow and Inflow–Outflow Occlusion of the Liver. in *Transplantation proceedings*. 2013. Elsevier.
45. Topaloglu, S., et al. Intensive pulmonary care after liver surgery: a retrospective survey from a single center. in *Transplantation proceedings*. 2013. Elsevier.
46. Topaloğlu, S., et al., Preoperative arterial embolization of large liver hemangiomas. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 2015. 21(3): p. 222.
47. Arslan, M.K., et al., Incidence of and Risk Factors for Incisional Hernia after Liver Surgery Performed with a J-Shaped Right Subcostal Incision. *The American surgeon*, 2017. 83(2): p. 49.
48. Si-Yuan, F., et al., Pringle manoeuvre versus selective hepatic vascular exclusion in partial hepatectomy for tumours adjacent to the hepatocaval junction: a randomized comparative study. *International Journal of Surgery*, 2014. 12(8): p. 768-773.
49. Capussotti, L., et al., Continuous versus intermittent portal triad clamping during hepatectomy in cirrhosis. Results of a prospective, randomized clinical trial. *Hepato-gastroenterology*, 2003. 50(52): p. 1073-1077.
50. Chen, X.-p., et al., Modified technique of hepatic vascular exclusion: effect on blood loss during complex mesohepatectomy in hepatocellular carcinoma patients with cirrhosis. *Langenbeck's archives of surgery*, 2006. 391(3): p. 209-215.
51. Rahbari, N., et al., Systematic review and meta-analysis of the effect of portal triad clamping on outcome after hepatic resection. *British Journal of Surgery*, 2008. 95(4): p. 424-432.
52. Fritzmann, J., et al., Randomized clinical trial of stapler hepatectomy versus LigaSure™ transection in elective hepatic resection. *British Journal of Surgery*, 2018. 105(9): p. 1119-1127.

53. Moggia, E., et al., Methods to decrease blood loss during liver resection: a network meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(10).
54. De Boer, M.T., et al., Role of fibrin sealants in liver surgery. *Digestive surgery*, 2012. 29(1): p. 54-61.
55. Bektas, H., et al., Hemostatic efficacy of latest-generation fibrin sealant after hepatic resection: a randomized controlled clinical study. *Langenbeck's archives of surgery*, 2014. 399(7): p. 837-847.
56. Gugenheim, J., L.C. Bredt, and A. Iannelli, A randomized controlled trial comparing fibrin glue and PlasmaJet on the raw surface of the liver after hepatic resection. *Hepatogastroenterology*, 2011. 58(107-108): p. 922-925.
57. Hughes, M.J., et al., Central venous pressure and liver resection: a systematic review and meta-analysis. *Hpb*, 2015. 17(10): p. 863-871.
58. Monden, K., et al., Safety and feasibility of liver resection with continued antiplatelet therapy using aspirin. *Journal of Hepato-biliary-pancreatic Sciences*, 2017. 24(7): p. 375-381.