

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**PEDİATRİK HASTALARDA HETEROTOPIK REVERSED
POZİSYON TEKNİKLE KARACİĞER NAKLİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Veysel ERSAN
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Sezai YILMAZ**

MALATYA – 2012

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**PEDİATRİK HASTALARDA HETEROTOPIK REVERSED
POZİSYON TEKNİKLE KARACİĞER NAKLİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Veysel ERSAN
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Sezai YILMAZ**

MALATYA – 2012

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
Teşekkür	ii
Tablolar Dizini	iii
Şekiller Dizini	iv
Resimler Dizini	v
Kısaltmalar	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Pediatrik karaciğer naklinin tarihçesi	1
1.2. Genel Bilgiler	3
2. MATERYAL VE METOD	9
2.1. Operasyon tekniği	11
3. SONUÇLAR	18
4. TARTIŞMA	21
5. ÖZET	24
6. ABSTRACT	25
7. KAYNAKLAR	26

TEŞEKKÜRLER

Okuma yazmayı öğrendiğim ilk günden bu zamana kadar eğitimimde emeği olan tüm hocalarımın teşekkür ediyorum.

Genel cerrahi kliniğine adımımı attığım andan itibaren, bu zorlu eğitimin ilk aşamasının, asistanlığımın, bittiği güne kadar cerrahi bilim ve sanatını öğrenmemde sonsuz katkılarını gördüğüm hocalarım Prof. Dr. Sezai YILMAZ başta olmak üzere, Prof. Dr. Cüneyt KAYAALP, Prof. Dr. Cengiz ARA, Doç. Dr. Burak IŞIK, Doç. Dr. Mehmet YILMAZ, Doç. Dr. Cemalettin AYDIN, Doç. Dr. Bülent ÜNAL, Yrd. Doç. Dr. Dinçer ÖZGÖR, Yrd. Doç. Dr. Turgut PİŞKİN, Yrd. Doç. Dr. Abuzer DİRİCAN, Yrd. Doç. Dr. Mustafa ATEŞ, Yrd. Doç. Dr. Fatih ÖZDEMİR'e, uzmanlık eğitiminin ilk yıllarında birlikte çalışma şansına eriştiğim ve desteğini bizden esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Vedat KIRIMLIOĞLU'na, asistan abilerim Aydemir ÖLMEZ, Latif KAHRAMAN, İsmail ÇAKIR, Faik TATLI, Fatih SÜMER ve özellikle Bora BARUT'a, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk ve onur duyduğum asistan arkadaşlarım Fatih GÖNÜLTAŞ, Volkan İNCE, Cemalettin KOÇ, Sertaç USTA, Hakan ERGÜCÜK, Orhan GÖZENELİ, Koray KUTLUTÜRK, Adil BAŞKIRAN, Süleyman KOÇ, Vural SOYER, Asım ONUR, Hüseyin YÖNDER, Serdar KARAKAŞ, Barış SARICA, Ertuğrul KARABULUT'a teşekkür ediyorum.

Organ nakli koordinatörü sayın Mukadder İSPİR'e, bölüm sekreterlerimiz sayın Yüksel DEMİR ve Elif Mengiler'e, genel cerrahi servisi sorumlu hemşiresi sayın Gonca İNAN'a, organ nakli sorumlu hemşiresi sayın Şehriban DURAK'a, genel cerrahi ve organ nakli kliniği ameliyathane sorumlusu sayın Mevlüde YILMAZ'a, tüm klinik ve ameliyathane hemşire, sekreter ve yardımcı personeline teşekkür ediyorum.

Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın hocam Prof. Dr. Ramazan KUTLU'ya ve Anesteziyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın hocam Doç. Dr. H. İlksen Toprak'a ve onun nezdinde tüm anesteziyoloji kliniğine teşekkür ediyorum.

Hayatım boyunca tanıdığım en çalışkan insana, sayın hocam Prof. Dr. Sezai YILMAZ'a, bu teze önderlik etmenin yanında iyi bir hekim, aynı zamanda iyi bir insan olma konusunda kusursuz bir rol model olduğu için, sayın hocam Prof. Dr. Cüneyt KAYAALP'e tezin hazırlanmasındaki yardımları ve eğitimim süresince sadece cerrahi teknisyen değil bir bilim insanı olarak yetişmemiz için gösterdiği sonsuz çabalar için ayrıca teşekkür etmek istiyorum.

Ve son olarak şu an bu satırları yazmama vesile olan dünyanın en güzel insanlarına, anneme, babama ve ablalarımın, gerçek sevginin ve cömertliğin ne olduğunu sürekli hissetmemi sağladıkları ve hayatımın her anında yanımda olup bana destek oldukları için teşekkür ediyorum.

TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo-1: Malatya’da karaciğer naklinin yıllara göre dağılımı	4
Tablo-2: Malatya’da karaciğer nakli deneyimi	9
Tablo-3: Hastalara ait demografik ve intraoperatif veriler	11

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil-1: Sol lateral segment greftinin küçültülmesi	7
Şekil-2: Alıcı ve grefte ait HV-PV arası mesafelerin karşılaştırılması (HV: Hepatik ven, PV: Portal ven)	8
Şekil-3: Sol lateral segment greftinin sagittal planda 180° döndürülmesi.	14
Şekil-4: Greftin sol hepatik veni ile alıcı sağ hepatik ven orifisi arasındaki anastomoz	15
Şekil-5: Portal ven, hepatik arter ve safra kanalı anastomozlarının tamamlanması	16

(Şekil-1 dışındaki tüm çizimler Prof. Dr. Cüneyt KAYAALP'e aittir.)

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim-1: Large for size greft kullanımı sonrası karnın primer kapatılması	5
Resim-2: Karnın Bogota Bag veya mesh ile kapatılması	6
Resim-3: Sol lateral segment greftinin küçültülmesi, operasyon görüntüsü	7
Resim-4: Kadaverik greftin back-table'da split edildikten sonraki görüntüleri	13
Resim-5: Hiler yapıların back-table'da incelenmesi	13
Resim-6: Hepatik ven anastomozu, operasyon görüntüsü	16
Resim-7: Portal ven, hepatik arter ve safra kanalı anastomozlarının tamamlanması, operasyon görüntüleri	17
Resim-8: Vasküler anastomozların postoperatif radyolojik görüntüleri	19
Resim-9: Biliyer striktür ve perkütan tedavisi, kolanjiografik görüntüler	20

KISALTMALAR

1. **CVKN** : Canlı vericili karaciğer nakli
2. **DL** : Dual lob
3. **GRWR** : Graft to recipient weight ratio
4. **HAV** : Hepatit A Virüsü
5. **HV** : Hepatik ven
6. **KDKN** : Kadaverik donör karaciğer nakli
7. **KN** : Karaciğer nakli
8. **LHV** : Sol hepatik ven
9. **LL** : Sol lob
10. **LLS** : Sol lateral segment
11. **MELD** : Model for end-stage liver disease
12. **MS** : Monosegment
13. **PDS** : Polydioxanone suture
14. **PELD** : Pediatric end-stage liver disease
15. **PV** : Portal ven
16. **ReTx** : Retransplantasyon
17. **RL** : Sağ lob
18. **VCI** : Vena cava inferior

1. GİRİŞ

1.1. Pediatrik karaciğer naklinin tarihçesi

Organ nakliyle ilgili çalışmalar az olmasına rağmen, böbrek naklindeki başarıdan kaynaklanan cesaret, bu konuyla ilgilenen bilim adamlarını daha ileriye götürdü ve çok daha zor olan karaciğer nakli girişimini tetikledi. Köpeklerde karaciğer naklinin deneysel çalışmaları, bu tekniğin insanlarda uygulanmasına sebebiyet verdi (1) ve ilk karaciğer nakli (KN) girişimi 1963 yılında Thomas E. Starzl tarafından biliyer atrezi nedeni ile son dönem karaciğer yetmezliği gelişen, bilinci kapalı ve mekanik ventilatöre bağlı 3 yaşında bir kız çocuğuna yapıldı. Ancak hasta kanama nedeni ile operasyon esnasında kaybedildi. Bu girişimden sonra dört hastaya daha KN yapıldı. Bu hastaların nakil operasyonu başarılı geçmesine rağmen, tüm hastalar venö-venöz by-pass tüplerinde oluşan pıhtılara bağlı pulmoner emboli nedeni ile kaybedildi (2).

Bu hastaların ölümünden sonra klinik çalışmalara 1964 ve 1967 yılları arasında yaklaşık 3 yıl süreyle ara verilmiştir. Dünya çapında gerçekleşen moratoryum, gönüllü bir organizasyon olarak başlamasına rağmen, organ nakline son verme kararı kusursuz bir organın, ürkütücü bir operasyonla değiştirilmesine karşı olan eleştirilerle daha da güçlenmiştir. Moratoryum esnasında birçok organ için prezervasyon ve immünsüpresyon alanlarında uygulanabilir ilerlemeler gerçekleştirilmiştir (3).

KN operasyonlarına 1967 yılında tekrar başlanmıştır ve ard arda sekiz infant ve pediatrik hastaya KN yapılmıştır (4). Bu hastalardan dördü nakilden 2-6 ay sonra yetersiz immünsüpresyona bağlı rejeksiyon, transplante edilen karaciğerde nekroz ve apse gelişimi, sonrasında da sepsis nedeniyle kaybedilirken, diğer dört hastanın yaşam süresi kayda değer şekilde uzundu. Karaciğer kanseri nedeni ile nakil yapılan iki hasta 1. yıldan sonra gelişen rekürrens nedeniyle; bilier atrezi nedeni ile nakil yapılan diğer hasta nakilden 2.5 yıl sonra kronik rejeksiyon nedeniyle kaybedildi. Son hasta o tarihe

kadar KN sonrası en uzun yaşam süresine sahiptir ve 30 yıldan uzun süredir hayatına devam etmektedir.

Siklosiporinin immünsüpresyon amacı ile kullanılmaya başlanması ile 1980 yılından itibaren organ nakli sonrası sağkalım sürelerinde anlamlı artış ve rejeksiyon görülme sıklığında belirgin bir azalma gözlenmiştir. Siklosporinin immünsüpresyona yaptığı bu büyük katkı sonrasında organ nakli, nadir uygulanan bir teknik olmaktan çıkmış ve yeni merkezlerin açılması için çalışmalara başlanmıştır (5).

Seksenli yıllarda organ ihtiyacındaki belirgin artış ve karaciğer naklinin başarılı bir şekilde yapılması canlı vericili karaciğer nakline (CVKN) olan ilgiyi oldukça arttırdı. Özellikle kadaverik organ bağışının olmadığı ülkelerde canlı greft ihtiyacı yüksekti.

Raia ve arkadaşları 8 Aralık 1988'de 4,5 yaşında bilier atrezili bir kız çocuğuna CVKN yaptılar (6). Karaciğer segment 2 ve 3'ü alınan donör yaşadı, ancak alıcı postoperative 6. gün hemodializ esnasında kaybedildi. Aynı ekip 21 Temmuz 1989'da ikinci girişimlerinde bulundular. Alıcının karaciğer yetmezliği hepatik fibrozis ve Caroli hastalığına bağlı idi. Donör, operasyondan sonra sorunsuz bir şekilde iyileşti. Ancak alıcıda greftin fonksiyon görmemesine bağlı olarak postoperatif 24. günde sarılık devam etmekteydi. Bu hastanın son durumu ile ilgili veriler daha sonradan rapor edilmedi. Aynı ay içerisinde Strong ve arkadaşları segment 2 ve 3'ü kullanarak yetişkinden çocuğa ilk başarılı CVKN gerçekleştirdiler (7). Sonraki zamanlarda Broelsch ve arkadaşları operasyon tekniğini geliştirerek CVKN'ni pediatrik hastalar için çok değerli bir kurtarıcı prosedür olarak tanıttılar (8). Yetişkinden çocuğa CVKN, kadaverik karaciğer bağışının neredeyse hiç olmadığı Asya'da hızlıca benimsendi. Japonya'da, Nagasue ve arkadaşları 1989 yılında ilk örneği gerçekleştirdiler (9). Alıcı, 285 gün sonunda greft reddi ve multi-organ yetmezliği nedeni ile kaybedilene kadar yaşadı. Ardından Ozawa ve arkadaşları Haziran 1990 ile Temmuz 1991 tarihleri arasında 20 pediatrik hastaya KN gerçekleştirdiler (1, 10). Bu 20 vakadan 4 tanesinde hepatik arter trombozu gelişmesinin ardından hepatik arter rekonstrüksiyonu için mikrocerrahi teknik geliştirildi (11). Bu CVKN için devrimsel bir gelişmeydi ve yayınlanan sonuçlar dikkate değer nitelikteydi. Japonya'dan Kyoto Üniversitesi'nin en çok deneyim ile başı çektiği Asya'daki beş büyük merkezde, 2002 yılına gelindiğinde toplam 509 yetişkinden çocuğa CVKN gerçekleştirilmişti (12). Tüm bu operasyonlarda segment 2 ve 3, bazen de segment 4'ün de dahil olduğu sol karaciğer grefti kullanılmıştı.

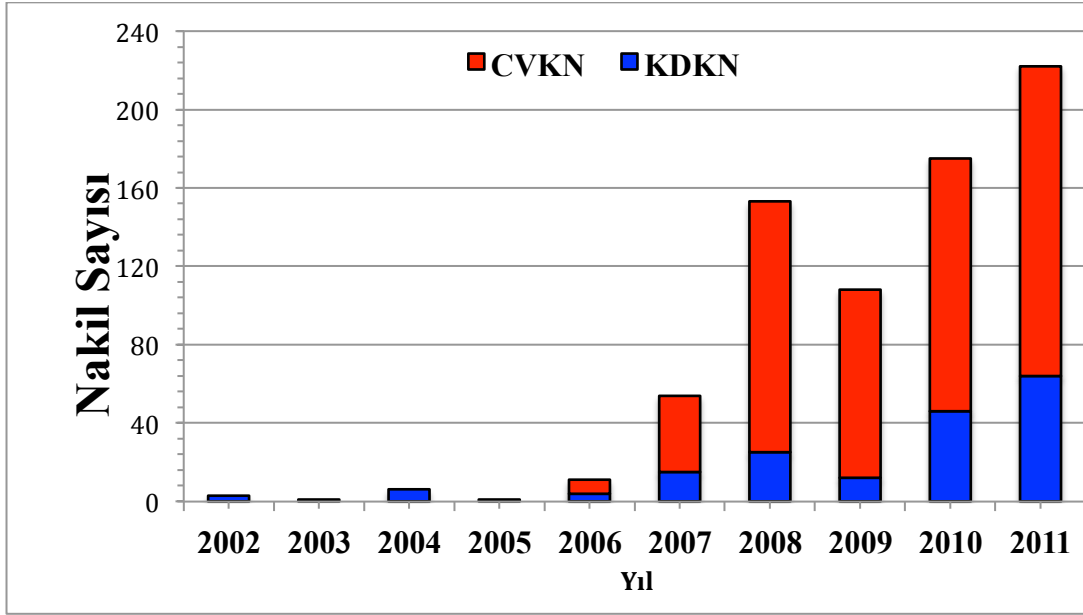
Pediatric CVKN Avrupa'da da hızlıca benimsendi. İlk vaka Broelsch ve arkadaşları tarafından Ekim 1989'da gerçekleştirildi. Aynı grup Şubat 1991 tarihine kadar toplam 20 pediatrik CVKN gerçekleştirdi ve aynı yıl sonuçlarını yayınladılar (8). Daha sonra Lyon'dan Boilet ve arkadaşları (13) ve Belçika'dan Otte ve arkadaşları bu prosedürü uygulayarak yaygınlaşmasını sağladılar.

Sonraki yıllarda infantlarda monosegment (14) ve yeni doğanlarda küçültülmüş monosegment greftler (15) CVKN için kullanıldı.

1.2. Genel Bilgiler

Geçen 30 yıl içinde, pediatrik KN deneysel bir prosedür olmaktan çıkmış ve 5 yıllık sağ kalımın % 85'e ulaştığı rutin bir operasyon haline almıştır. Bununla beraber karaciğer nakline gereksinim duyan hasta sayısı ile bağışlanan organ sayısı arasındaki fark da giderek artmıştır. Organ sağlamadaki sıkıntılar, günümüzde de devam etmektedir. Türkiye, organ bağış sorununu fazlasıyla yaşayan ülkelerden biri olup, organ bağış oranı 2008 yılında milyon nüfus başına 3.2' dir (16). Split veya CVKN ile bu sorun çözülmeye çalışılmaktadır. Türkiye'de kadaverik karaciğer nakli 1988 yılında, canlı vericili karaciğer nakli ise 1990 yılında başlatıldı (17). Merkezimizde, çocuklar ve erişkinler için kadaverik donör karaciğer nakli 2002 yılı mart ayında başladı. İlk canlı vericili karaciğer nakli ise sağ lob greft ile çocuk yaş grubundaki bir hastaya 2007 yılı nisan ayında yapıldı. İlk CVKN'nin yapıldığı 25 Nisan 2007 tarihine kadar geçen 5 yılda toplam 22 kadaverik karaciğer nakli gerçekleştirildi. CVKN'nin başlaması ile kliniğimizde gerçekleştirilen KN sayısında belirgin bir artış sağlandı ve her yıl giderek artan bir ivme ile Türkiye'nin ve Avrupa'nın en çok CVKN yapılan merkezlerinden biri olmayı başardı (Tablo-1).

Tablo-1: Malatya’da karaciğer naklinin yıllara göre dağılımı:



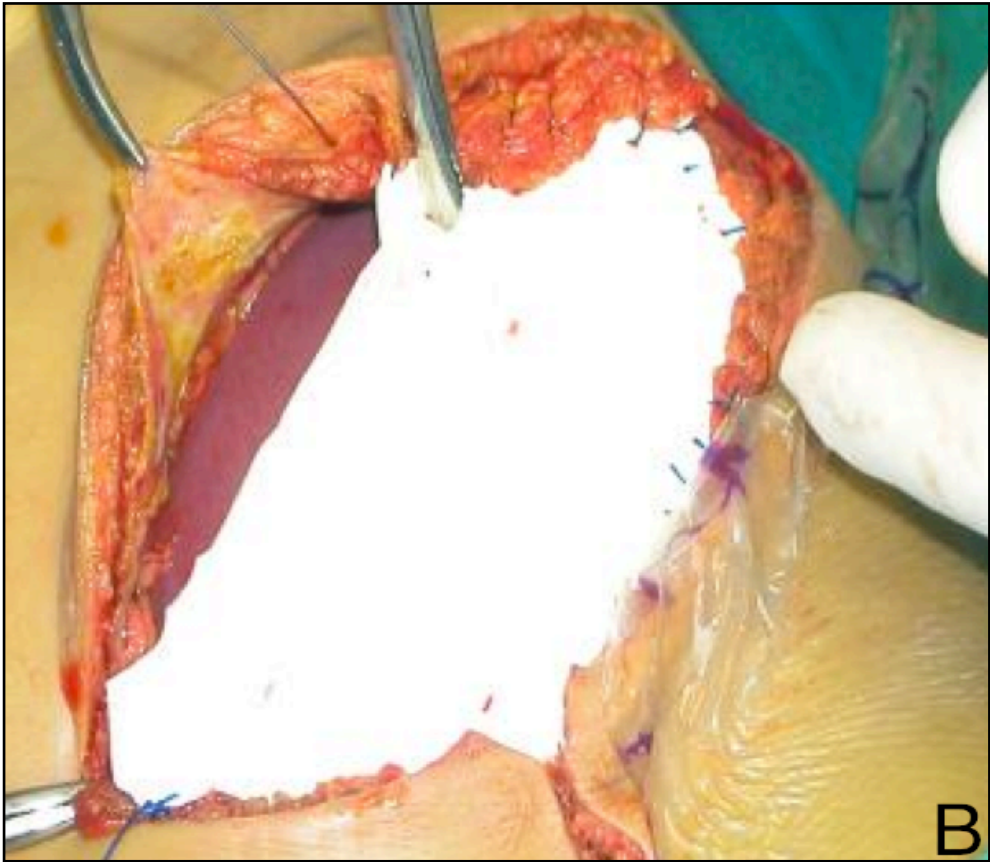
(CVKN: Canlı vericili karaciğer nakli, KDKN: Kadaverik donör karaciğer nakli)

Pediyatrik yaş grubu için organ sağlamadaki problemler dışında çözülmeyi bekleyen bir başka sorun da özellikle 10 kg’ın altında olan hastalarda daha sık görülen, görece büyük greft kullanılması ile ortaya çıkan sorunlardır. Bu hastalarda primer operasyonda karnı kapatmak ya çok zor ya da imkansızdır (Resim-1). Karnın primer kapatılması; intraabdominal basınç artışına, takılan greftte inflow ya da outflow obstrüksiyonuna, artmış intratorasik basınca bağlı mekanik ventilatör ihtiyacının uzamasına, abdominal kompartman sendromu ve buna bağlı böbrek yetmezliğine, greft kaybına, enfeksiyona ve yara açılmasına neden olabilir (18, 19). Bunun yerine değişik prostetik materyaller ile karnı kapatmanın da kendine has bazı komplikasyonları vardır (Resim-2). Bunlardan bazıları; intraabdominal adezyonlar, kronik inflamasyon, seroma oluşumu, enfeksiyon, migrasyon ve fistül oluşumu olarak sıralanabilir (20-23).

Resim-1: Large for size greft kullanımı sonrası karnın primer kapatılması

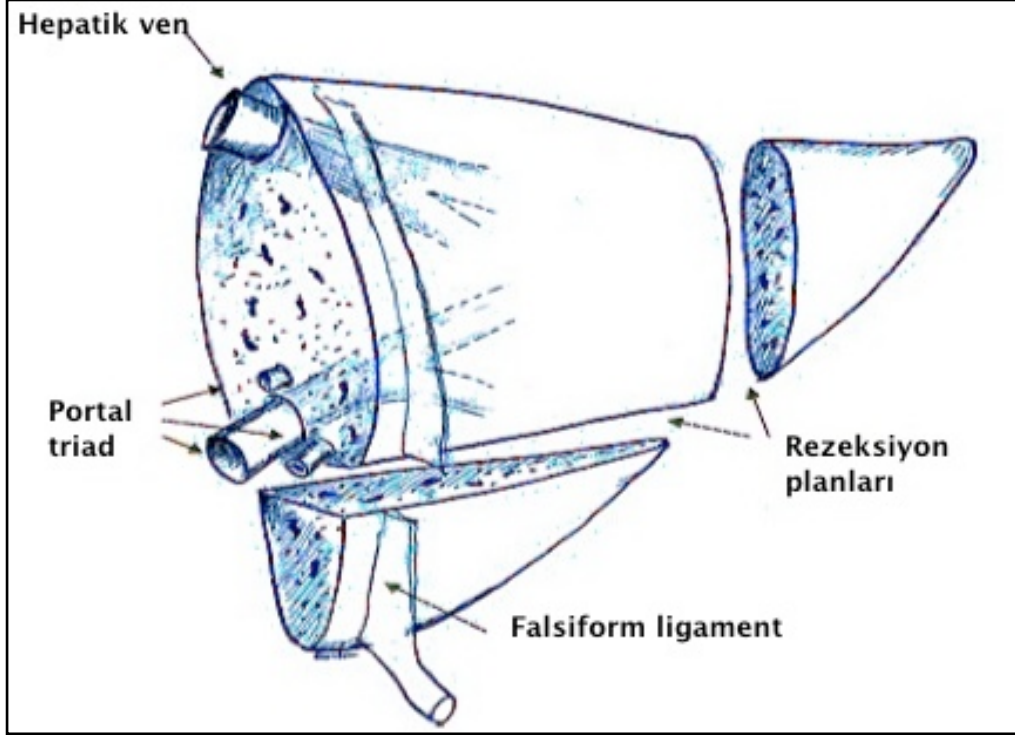


Resim-2: A) Karnın Bogota Bag ile kapatılması, B) Karnın mesh ile kapatılması

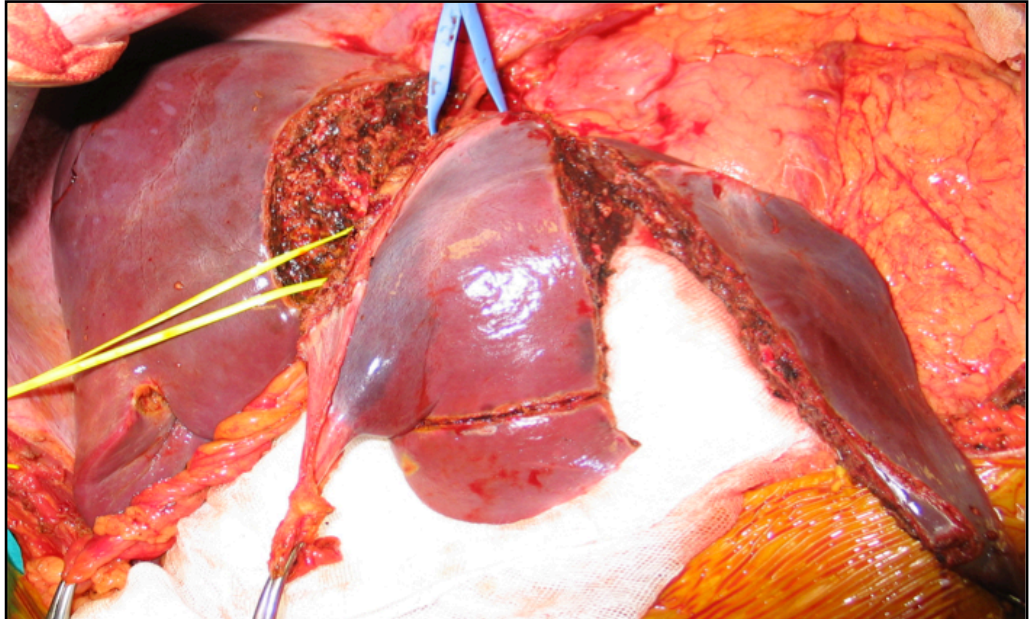


Bu komplikasyonların önüne geçmek için bazı merkezlerde, large for size greft kullanılması gereken vakalarda monosegment veya reduced size greftler kullanılmıştır (15, 24-31) (Şekil-1). Biz de bu tekniği kendi kliniğimizde daha önce kullandık (Resim-3).

Şekil-1: Sol lateral segment greftinin küçültülmesi

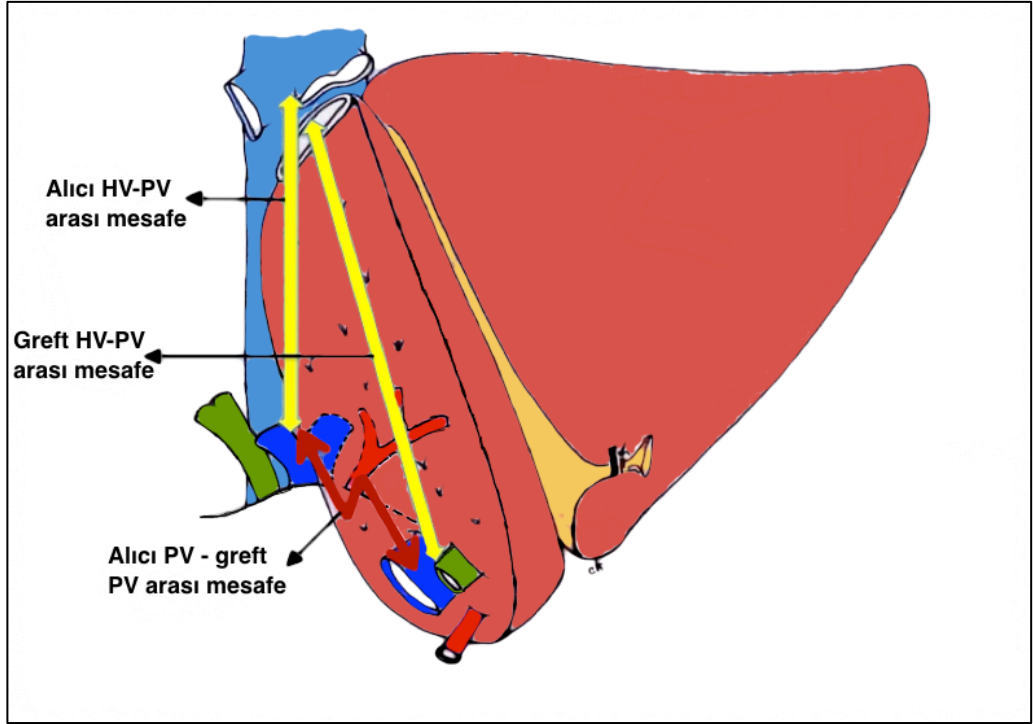


Resim-3: Sol lateral segment greftinin küçültülmesi, operasyon görüntüsü



Ancak bu tekniklerle greft hacmi azaltılarak vasküler komplikasyonlar kısmen engellenebilse bile greftin ön-arka çapı değişmeden kaldığı için karnı kapatmadaki zorluklara; grefte ait hepatik ven portal ven arası mesafe değişmediği için vasküler anastomoz güçlüklerine bir etkisi olmaz (Şekil-2).

Şekil-2: Alıcı ve grefte ait HV-PV arası mesafelerin karşılaştırılması (HV: Hepatik ven, PV: Portal ven)

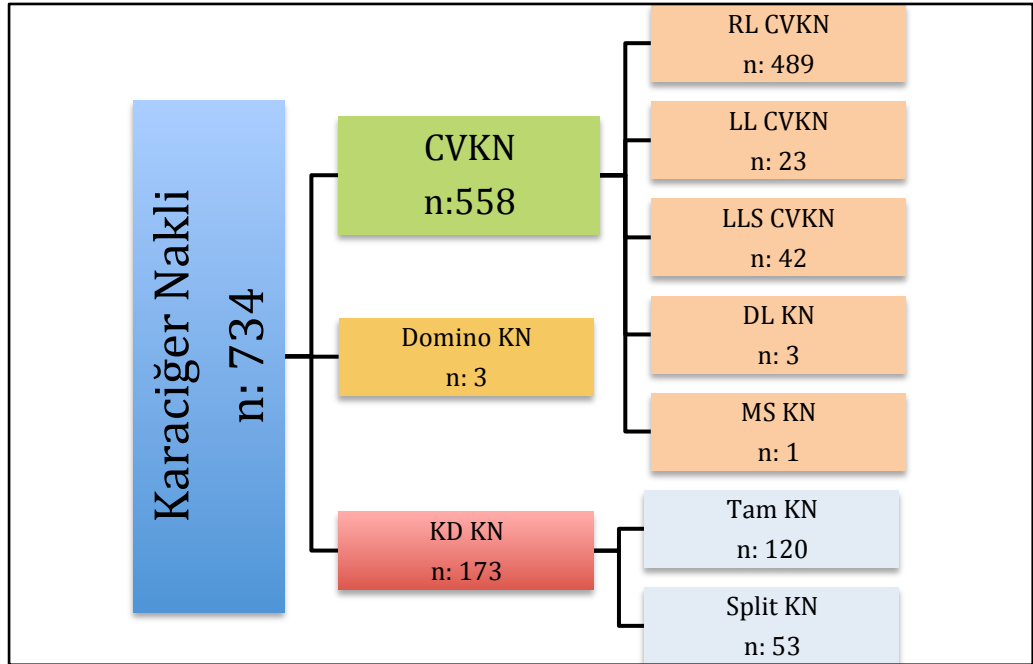


Bu çalışmada yukarıda bahsi geçen komplikasyonları engellemek için uygulanan ve karnın intraabdominal basınç artışına neden olmadan ilk operasyonda primer kapatılmasına izin veren, “heterotopik reversed pozisyon teknikle karaciğer nakli” nin ayrıntılarından ve bu teknik ile KN yapılan pediatrik yaş grubundaki 11 hastanın sonuçlarından bahsedilecektir.

2. MATERYAL VE METOD

Merkezimizde KN programının başladığı 2002 yılından, bu çalışmanın yapıldığı 1 Ocak 2012'ye kadar toplam 734 KN gerçekleştirildi. Bu sayının büyük çoğunluğunu CVKN oluşturmaktaydı (% 76) (Tablo-2).

Tablo-2: Malatya'da karaciğer nakli deneyimi:



(CVKN: Canlı vericili karaciğer nakli, MS: Monosegment, DL: Dual lob KD: Kadaverik donör, RL: Sağ lob, LL: Sol lob, LLS: Sol lateral segment, KN: Karaciğer nakli)

KN yapılan 734 hastanın 108 tanesi pediatrik yaş grubundaydı ve bu hastaların 11 tanesine heterotopik reversed pozisyon tekniği ile KN gerçekleştirildi. Hastaların 10'unda yaş ortalaması 33.2 ay (12 – 64 ay), ortalama ağırlıkları 13.5 kg (9 – 20 kg) idi.

Altı hasta erkek ve 5 hasta kızdı. Yedi hastaya fulminan karaciğer yetmezliği, 2 hastaya kolestatik karaciğer hastalığı ve 1 hastaya da metabolik karaciğer hastalığı nedeni ile KN yapıldı. Altı hastaya canlı donörlerden, 4 hastaya kadaverik donörlerden alınan sol lateral segment grefti implante edildi. Onbirinci hasta bu grubun dışında tutuldu. Çünkü bu çocuk 16 yaşında ve 50 kg ağırlığında olup, 1.5 yıl önce kadavra split sağ lob KN yapılmıştı. İlk nakil ABO mismatch KN şeklindeydi. Sosyal nedenlerden dolayı immunsupresif ilaçlarını kullanmayan bu hastada rejeksiyon gelişmesi üzerine yine kadavra split sol lob KN yapıldı. Ancak karaciğer sol lobuna denk gelen lokalizasyonun ileri derecede yapışıklıklar içermesi nedeni ile greftin ortotopik olarak implante edilmesi mümkün olmadı. Bu nedenle bu çocuğa da reversed pozisyon teknikle KC heterotopik olarak implante edildi. Hastalara ait veriler Tablo-3’de özetlenmiştir.

Tablo-3: Hastalara ait demografik ve intraoperatif veriler:

Sayı	Yaş (ay)	Hastalık	Donör	Greft tipi (Segment)	Ağırlık	Greft Ağırlığı	GRWR	Bilirubin (mg/dL)	Child/ PELD
1	22	Fulminant (HAV)	Anne	2-3	13	236	1.8	3	B / 8
2	34	Fulminant (HAV)	Anne	2-3	10.5	250	2.3	25	B / 34
3	25	Fulminant (HAV)	Anne	2-3	12	240	2	18	C / 27
4	23	Fulminant (HAV)	Amca	2-3	12	269	2.2	14	B / 24
5	39	Fulminant (HAV)	Baba	2-3	18	275	1.5	24	C / 59
6	48	Fulminant (HAV)	Anne	2-3	16	270	1.6	24	C / 48
7	37	Fulminant (HAV)	Kadavra Split	2-3	11	370	3.3	25	C / 18
8	64	Fulminant (HAV)	Kadavra Split	2-3	20	450	2.2	16	C / 25
9	28	İntrahepatik kolestaz	Kadavra Split	2-3	10	345	3.4	4	B / 10
10	12	Fulminant (HAV)	Kadavra Split	2-3	9	270	3	16	B / 30
11	192	Kronik rejeksiyon	Kadavra Split (ReTx)	2-3-4	50	550	1.1	35	C / 19 *

**Hasta 12 yaşında büyük olduğu için MELD skoru hesaplandı. (GRWR: Graft-to-recipient weight ratio, PELD: Pediatric end-stage liver disease, MELD: Model for end-stage liver disease, HAV: Hepatit A virusu, ReTx: Retransplantasyon)*

2.1. Operasyon tekniği:

Standart donör seçim kriterlerimiz daha önce detaylı olarak başka yerde anlatılmıştır (32). CVKN için gönüllü tüm donör adayları ekibimiz tarafından tam bir muayeneden geçirildi. Greft boyutunu, hepatektomi sonrası donör için kalan karaciğer boyutunu ve karaciğerin damarsal anatomisini değerlendirmek için BT anjiyografi ile hacimsel boyut ölçümleri yapıldı. Donör hepatektominin olası riski ve mortalitesi anlatıldı ve aydınlatılmış onam formları imzalatıldı.

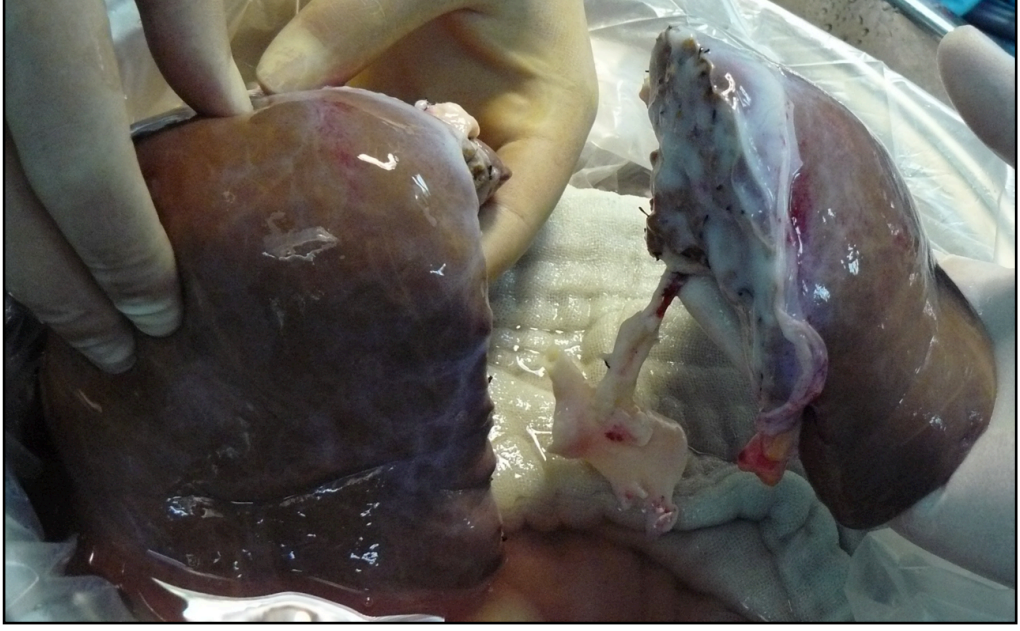
GRWR > % 4 olması, greft ön-arka çapının transplante edilecek karın boşluğunun ön-arka çapının 1.5 katından büyük olması, greft portal ven (PV) – hepatik

ven (HV) arası mesafenin, alıcı PV–HV arası mesafeden 2 kat daha büyük olması tekniğin uygulanması için ön koşul olarak, sol lateral karaciğer uzantısının uzun olması greftin diafram altında bükülmesine neden olabileceği için görece kontrendikasyon olarak kabul edildi.

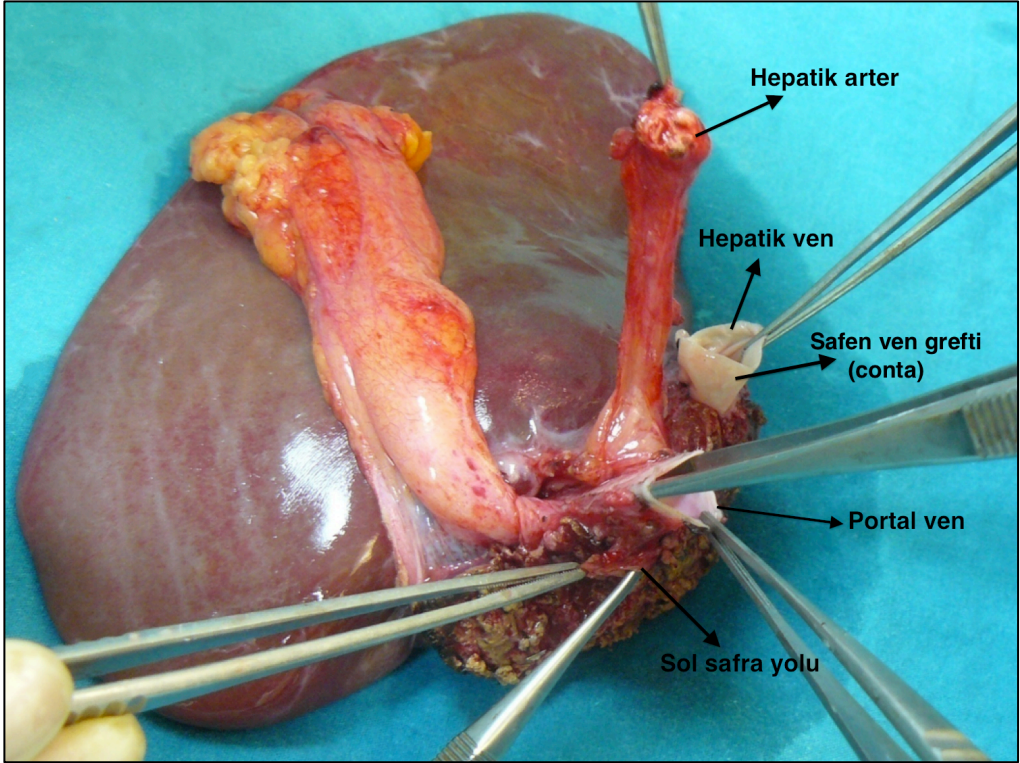
Canlı donörlerde, orta hat uzantılı transvers insizyon sonrası daha önce başka yerde ayrıntılı olarak bahsedilen teknikle sol lateral segmentektomi yapıldı (33). Tam boyutlu kadaverik greftler ise merkezimize ulaştıktan sonra back-table’da split edilerek sol lateral segment veya sol lob transplantasyon için hazırlandı (Resim-4). Greftin rotasyonuna bağlı olarak anastomoz sırası değişebileceğinden hiler yapıların topografik yapısı backtable’da dikkatlice incelendi. Ayrıca canlı vericili greftlerin sol hepatik venlerine, back-table’da safen ven grefti ile *conta (circumferential fence)* uygulandı (Resim-5).

Bahsedeceğimiz teknikte sol lateral segment grefti sagittal planda 180° döndürüldükten sonra (Şekil-3), sağ lob CVKN’de olduğu gibi vena kava inferiorun (VCI) sağ tarafına yerleştirildi. Sonrasında greftin sol hepatik veni ile alıcının sağ hepatik ven orifisi arasında 5/0 PDS ile anastomoz gerçekleştirildi (Şekil-4, Resim-6). Bu aşamadan sonra; sırasıyla safra yolu, portal ven ve hepatik arter anastomozları gerçekleştirildi (Şekil-5, Resim-7). Greftin rotasyonuna bağlı olarak safra yolu portal venin arkasında kaldığı için anastomoz sırası değişmekteydi.

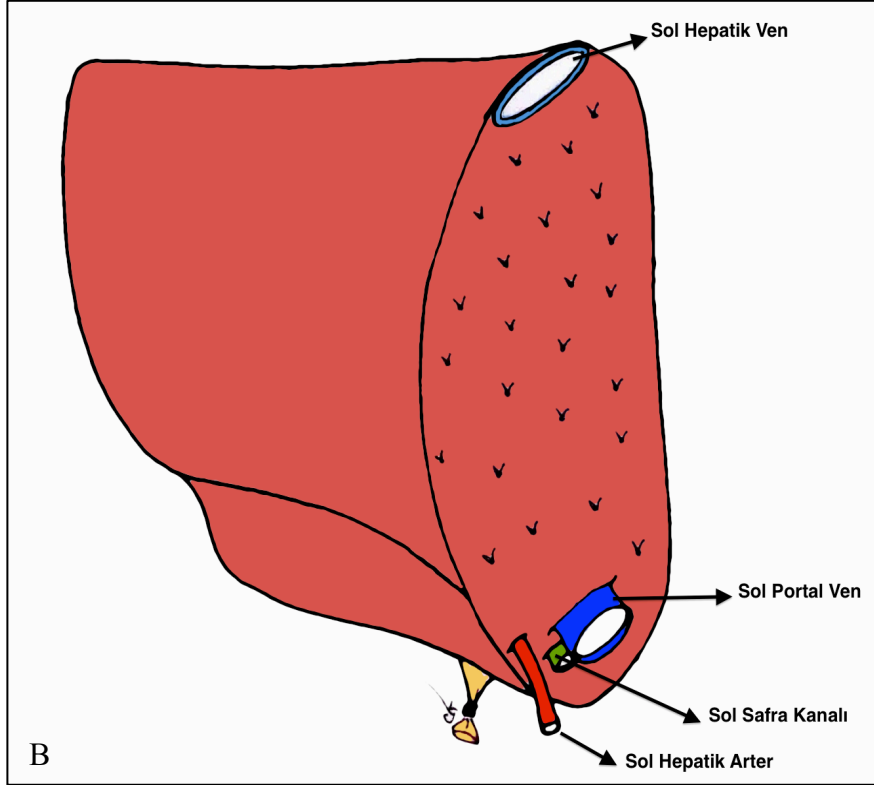
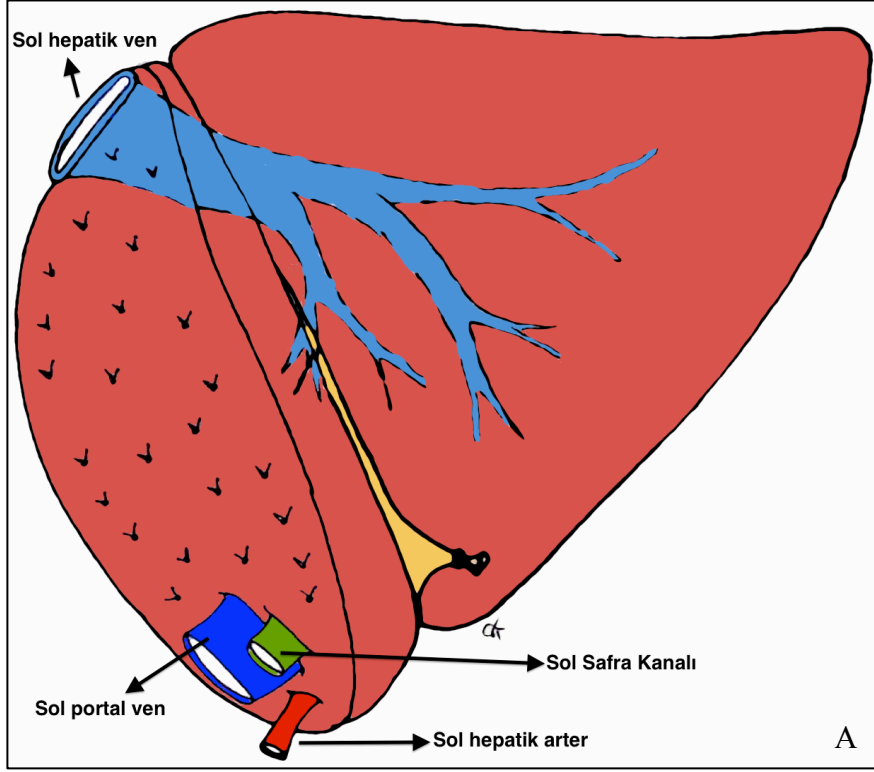
Resim-4 : Kadaverik greftin back-table'da split edildikten sonraki görüntüleri



Resim-5: Hiler yapıların back-table'da incelenmesi

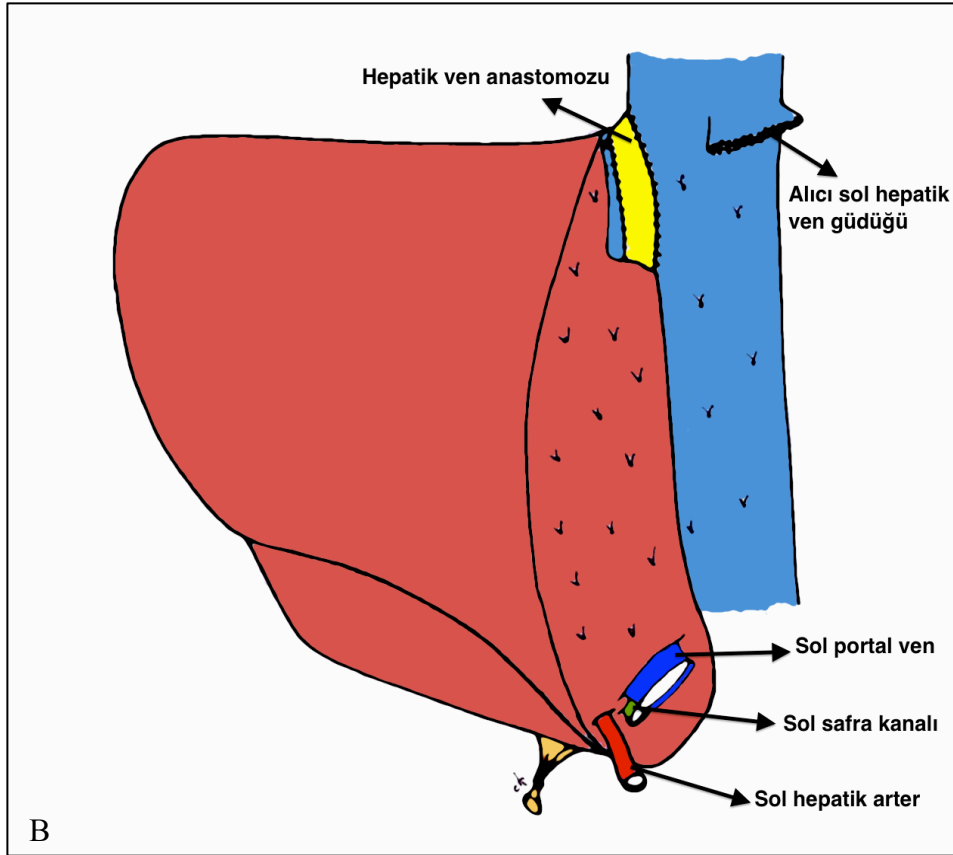
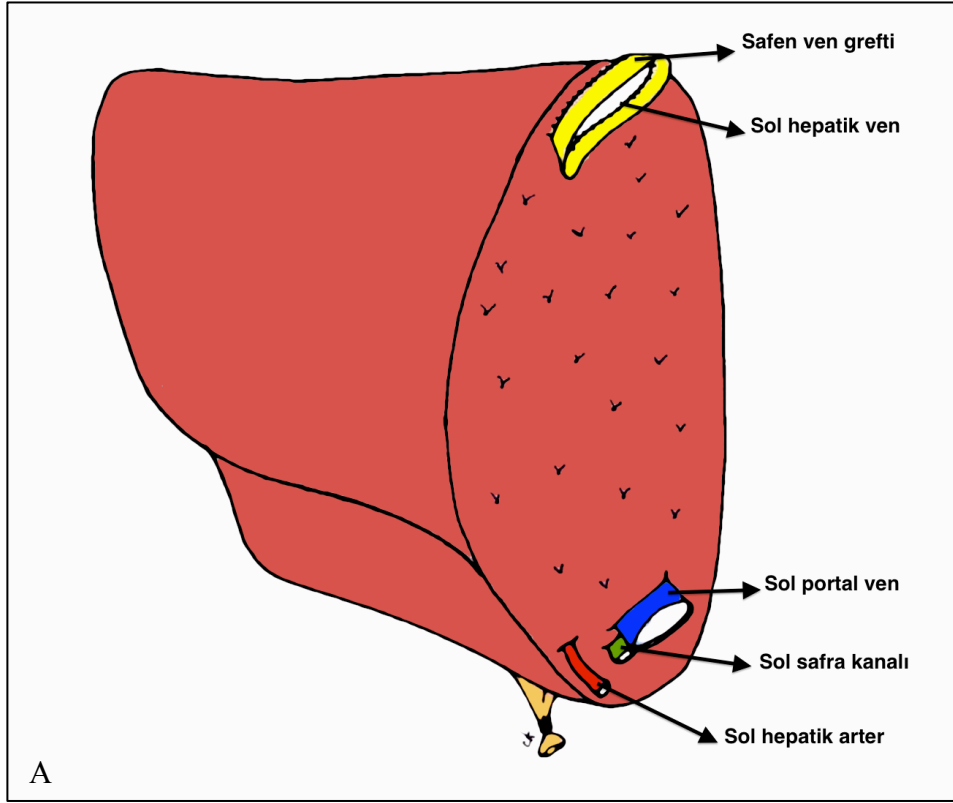


Şekil-3: Sol lateral segment greftinin sagittal planda 180° döndürülmesi.



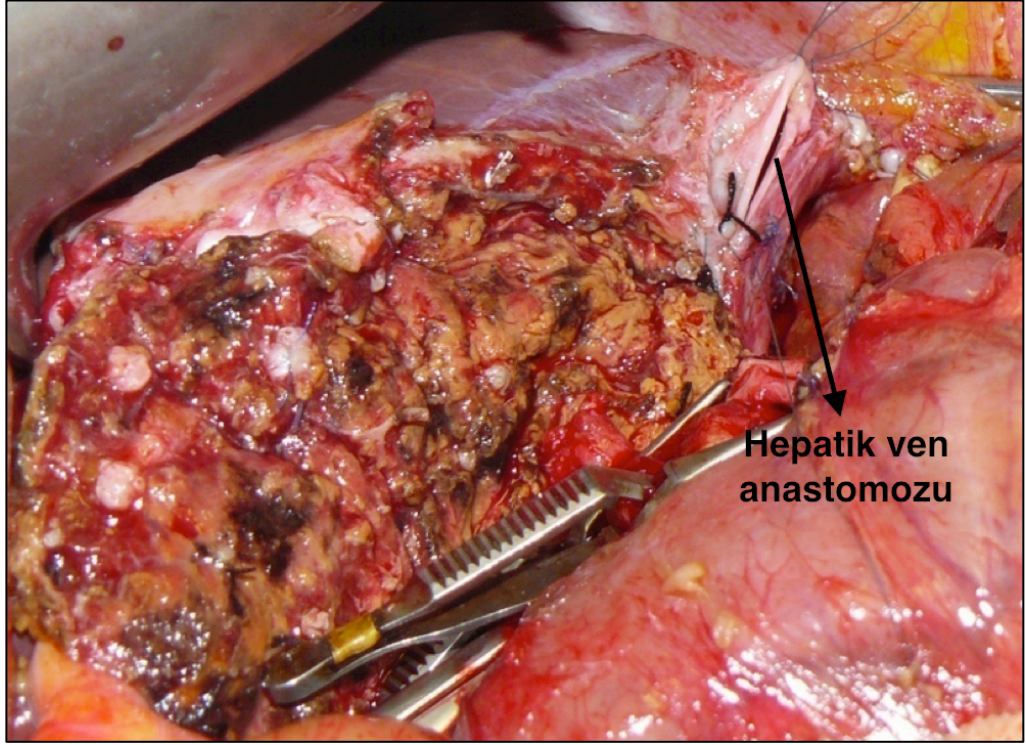
(Sol greftin (A) sagittal planda 180° döndürüldükten sonraki görüntüsü (B))

Şekil-4: Greftin sol hepatik veni ile alıcı sağ hepatik ven orifisi arasındaki anastomoz

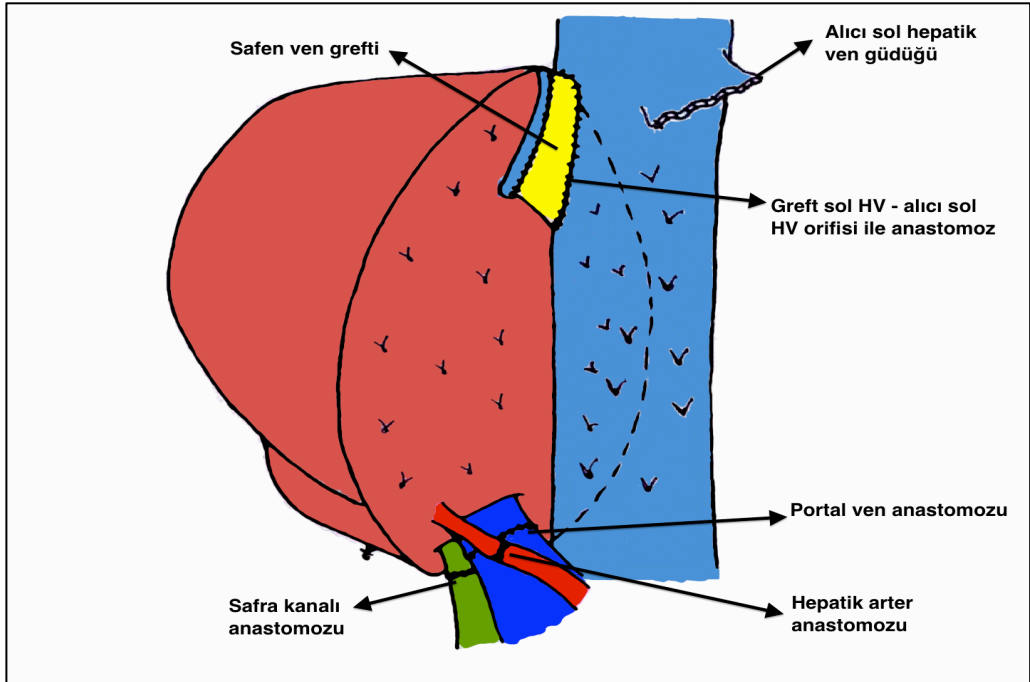


(Anastomoz öncesi greftin sol hepatik ven orifisine safen ven grefti ile hazırlanan *conta*'nın uygulandığına dikkat ediniz.)

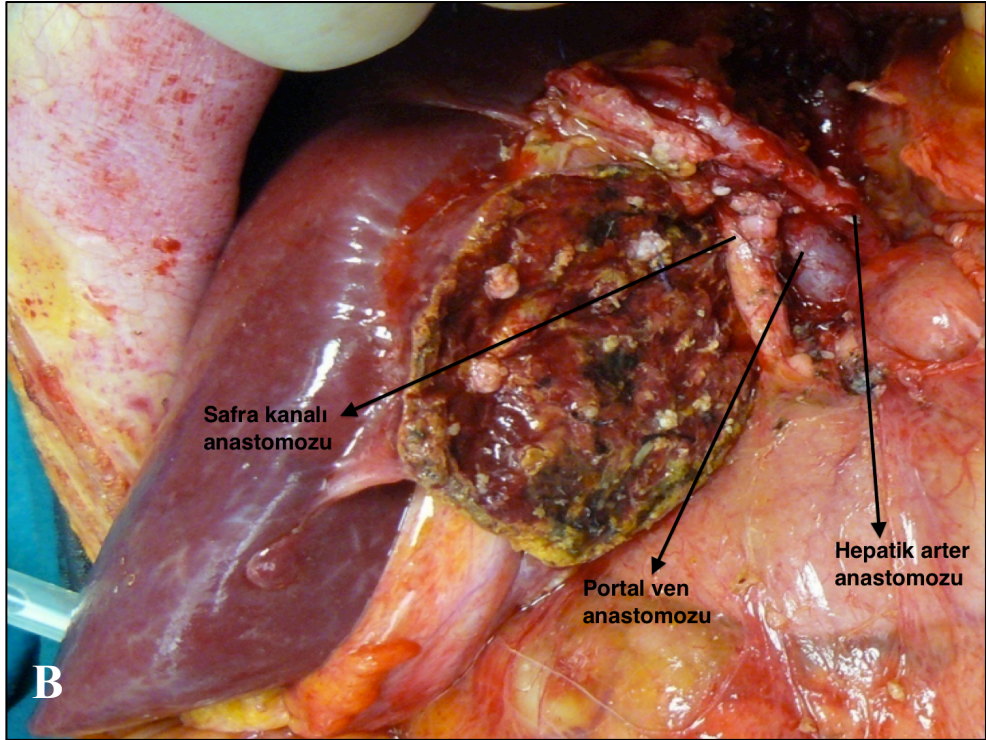
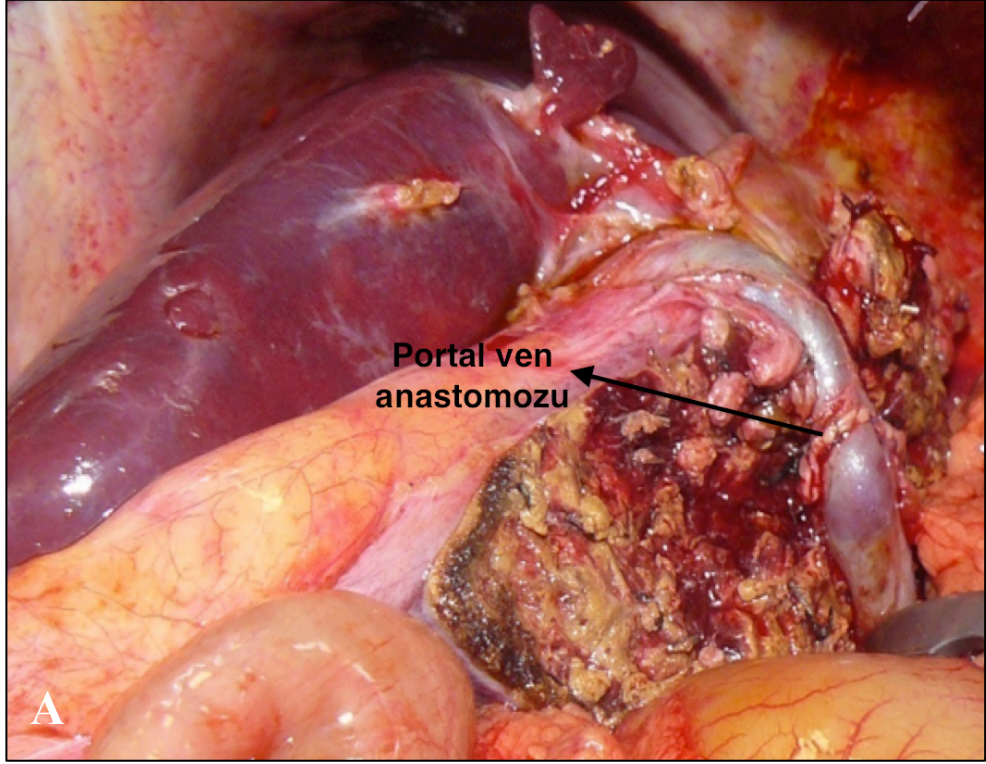
Resim-6: Hepatik ven anastomozu, operasyon görüntüsü



Şekil-5: Portal ven, hepatic arter ve safra kanalı anastomozlarının tamamlanması



Resim-7: Portal ven (A), hepatik arter ven safra kanalı anastomozlarının (B) tamamlanması, operasyon görüntüleri.



3. SONUÇLAR

Bu çalışmaya dahil edilen 11 çocuk hastanın 10'u 5 yaş altındaydı ve onbirinci olgu 16 yaşında, 50 kg ağırlığında retransplantasyon yapılan olguydu. Son olguda reversed pozisyon teknik uygulama nedeni daha önceki sağ lob split KN nedeniyle oluşan yapışıklıkların, sol lobun ortotopik transplantasyonuna engel olmasıydı. Dolayısıyla bir takım çıkarımlar son olgu hariç tutularak 10 olgu üzerinden yapıldı.

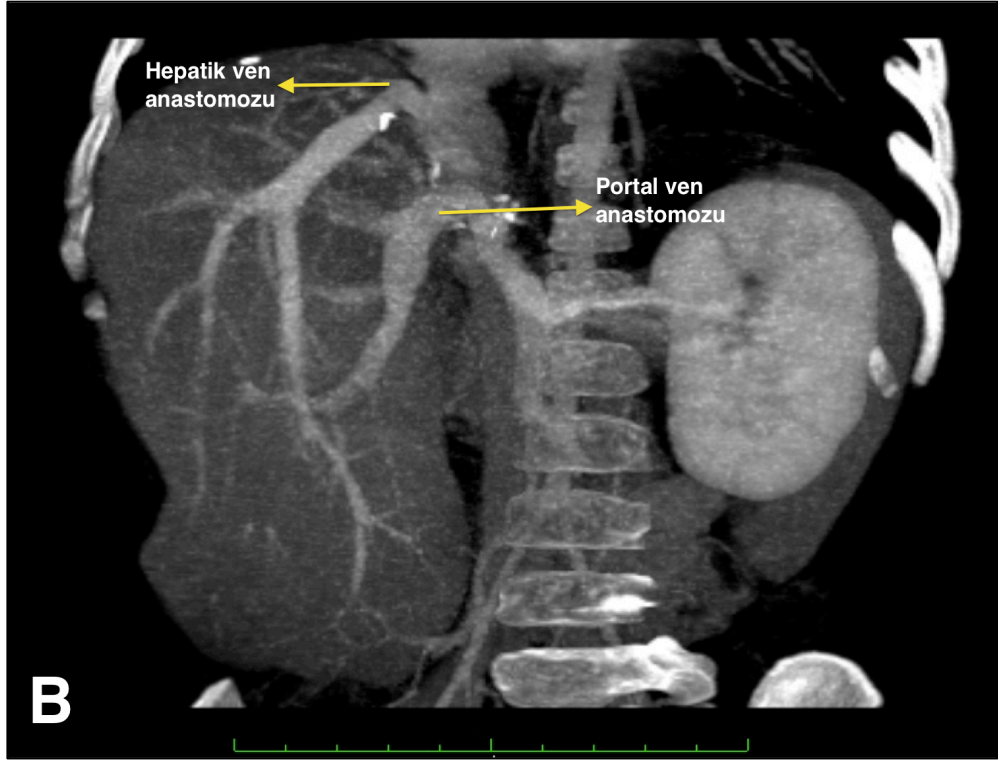
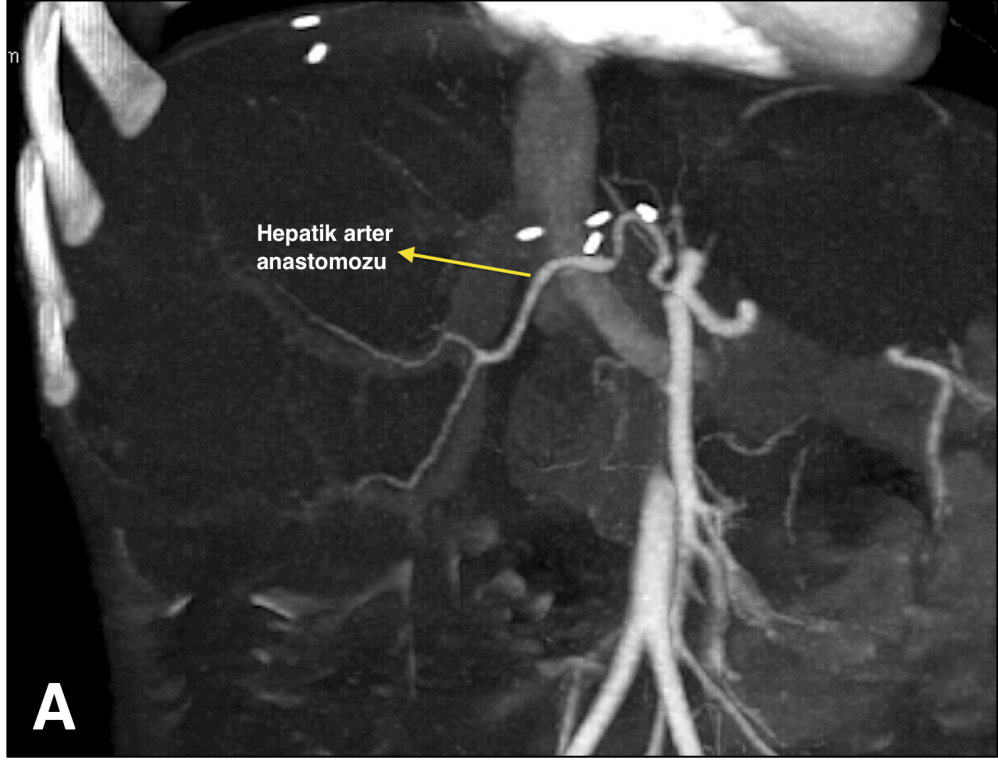
On olgunun vücut ağırlığı 9 – 20 kg arasında olup GRWR 1.5 – 3.4 arasında değişiyordu. Yine 10 olgunun tümünde segment 2-3 grefti implante edilmişti. Greftlerin ön-arka çapı 8.3 cm iken, ortotopik olarak transplante edilecek karın boşluğunun ön-arka çapı 4.3 cm idi. Yine segment 2-3 greftlerde PV – HV arası 8.2 cm iken, alıcının hiler yapıları ile sol hepatik ven orifisi arasındaki mesafe ortalama 3.7 cm idi.

Olguların dokuzunda karaciğer hastalığının fulminant karaciğer yetmezliği olması dikkat çekiciydi. Fulminant yetmezlikli karaciğerler normal boyutunda olup büyümemiş ve ascite oluşumu söz konusu değildir.

Onbir olgunun hiç birinde postoperatif dönemde vasküler problemlerle karşılaşılma (Resim-8). Olguların 7'si ortalama 11.5 aydır hayatta olup, bunların ikisinde ortaya çıkan biliyer striktür perkütan biliyer girişimlerle tedavi edildi (Resim-9).

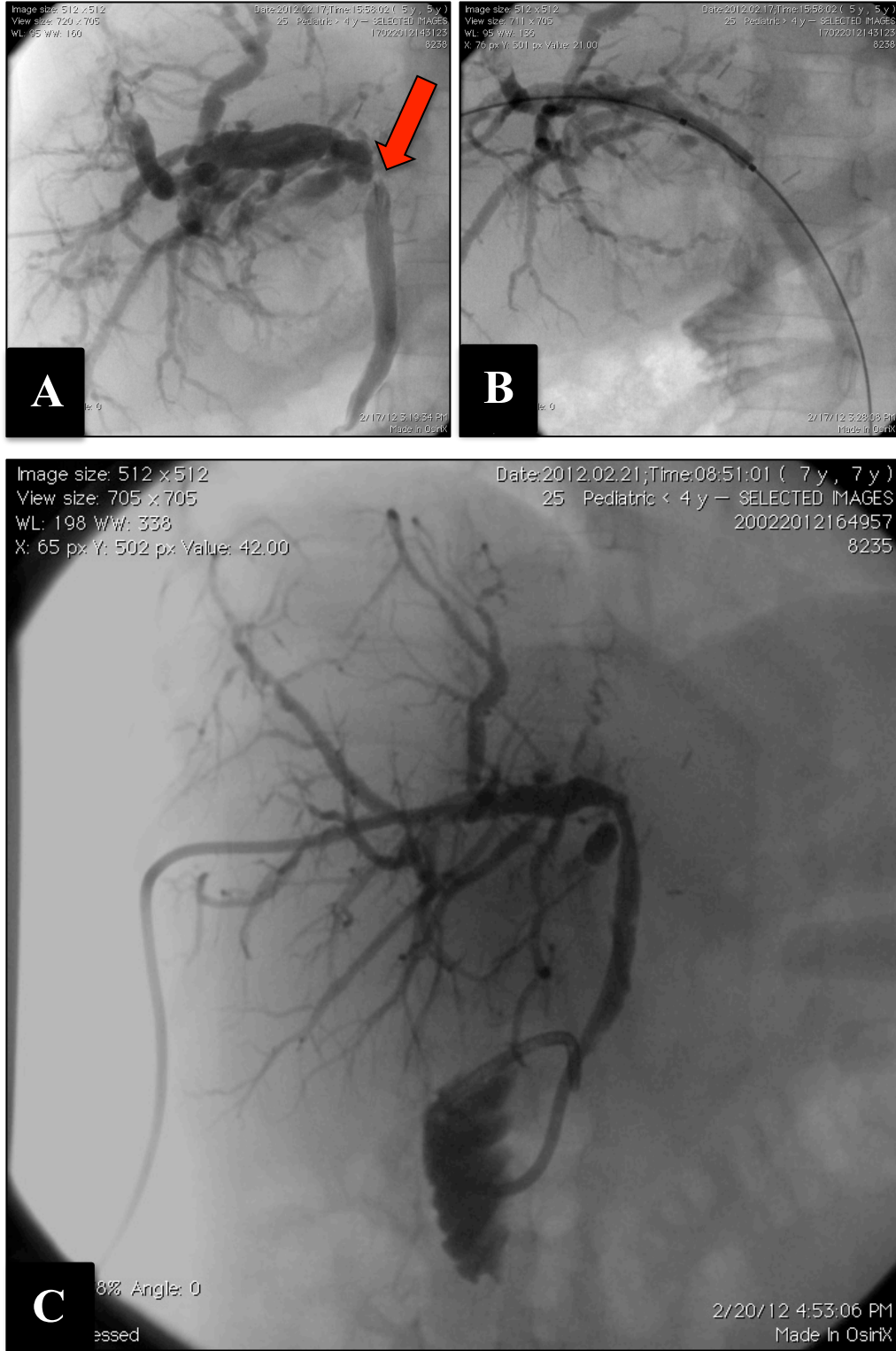
Kaybedilen 3 olguda ölüm sebepleri sırasıyla; bir olguda ameliyattan sonra hepatik ensefalopatinin düzelmemesi, diğerinde erken postoperatif dönemde hemodinamik instabilite, sonuncu olguda ise ameliyat sonrası 2. ayda ortaya çıkan greft-versus-host hastalığı idi. Onbirinci olgu ise ameliyattan sonra duodenal ülser perforasyonuna bağlı peritonit nedeniyle kaybedildi.

Resim-8: Vasküler anastomozların postoperatif radyolojik görüntüleri



Hepatik arter anastomozu (A), Portal ven anastomozu ve hepatic ven anastomozu (B)

Resim-9: Biliyer striktür ve perkütan tedavisi, kolanjiografik görüntüler



Ok biliyer striktürü göstermektedir (A). Perkütan olarak skopi altında kılavuz tel yardımı ile striktürün distaline geçilerek (B), balon dilatasyon sonrası internal-external stent yerleştirilmesi (C).

4. TARTIŞMA

Pediyatrik karaciğer naklinde, transplante edilen karaciğerde donör ve alıcı arasında yaş ve BMI uyumu varsa large for size veya anastomoz zorlukları yaşanmaz. Ancak bizim olgularımızda da görüldüğü üzere pediyatrik alıcılar sıklıkla erişkinlerden alınan segment 2-3 canlı vericili KN veya kadavradan split edilen segment 2-3 greftiyle yapılan karaciğer nakline maruz kalır. Bu durumda elbetteki greftin ön-arka çapının, pediyatrik hastanın ortotopik konumda greftin transplante edileceği karın boşluğunun ön arka çapından büyük olması, karnın primer kapanmasında engel oluşturacaktır. Yine bu koşullarda segment 2'nin rezektü edilmek oluşturulan monosegment (segment 3) greftlerin de bu sorunu giderici bir tarafı yoktur (15, 30, 31). Bizim olgularımızda uyguladığımız *reversed pozisyon teknik*'te son derece derin sağ hipokondriak boşluğa yerleştirilen segment 2-3 greftinin ön-arka çapı ne kadar büyük olursa olsun, sağ hipokondrium ön arka çapından önemli derecede daha küçüktür. Dolayısıyla reversed pozisyon teknikte segment 2-3 greftinin ön-arka çapı ne kadar büyük olursa olsun karnın primer kapatılmasına engel oluşturmaz.

Segment 2-3 greftleri transplante edileceği zaman eğer teknik olarak olanaklı ve karın primer olarak kapatılacak ise mutlaka ortotopik pozisyonda transplante edilmelidir. Ancak birçok olguda bu olanaklı değildir. Dolayısıyla bu koşullarda birçok avantaja sahip olan heterotopik reversed pozisyon teknik tercih edilmelidir.

Bu hasta grubunda dikkat çeken özellik akut fulminant yetmezlik tablosuyla başvuran çocuklara transplante edilecek segment 2-3'ten oluşan greftlerin large for size oluşturacak kadar büyük olmamasına rağmen, ortotopik olarak yerleştirilememesidir. Bundaki ana sebep fulminant yetmezlik olan çocuklarda, kronik karaciğer yetmezliğine ait bulguların ortaya çıkmamasıdır. Kronik karaciğer yetmezliğinde ortaya çıkan ascite veya özellikle çocuk yaş grubunda intrahepatik kolestazla seyreden birçok familial

genetik hastalıkta karaciğerin büyümesi sağ hipokondrium ve epigastrik boşluk hacimlerinin büyümesine neden olur (34-36). İşte karın boşluğunun genişlemeye fırsat bulamadığı çocuk fulminant karaciğer yetmezliğinde, sıklıkla kullanılan segment 2-3 greftlerini ortotopik olarak transplante etmek çoğunlukla olanaksızdır. Bu durumda segment 2-3 greftinin sagittal planda 180° reversed pozisyonda çevirerek sağ hipokondriuma heterotopik olarak transplante etmek greftin karın boşluğuna sığması ve karın ön duvarının primer olarak kapanmasına olanak sağlar. Bu serideki son olguda sol lob greftinin heterotopik olarak yerleştirilmesinin sebebi daha önceki karaciğer naklinden dolayı epigastriumda olan aşırı dens yapışıklıklardır.

Çocuk hastalara yapılan karaciğer naklinde erişkin bir insandan alınan segment 2-3 grefti implante edileceği zaman ortaya çıkan önemli sorunlardan biri de greft ve alıcının hiler yapılarının uygun bir şekilde karşı karşıya gelmemesidir. Segment 2-3 greftinin hepatik ven ve hiler yapılar arasındaki mesafe, çocuk hastadaki inferior vena kavadaki hepatik ven orifisi ve hiler yapılar arasındaki mesafeden çok daha fazladır. Herhangi bir şekilde düzenleme yapmaksızın gerçekleştirilen portal ven ve hepatik arter anastomozu, bu vasküler yapıların ciddi bir şekilde bükülmesi ve trombozuna sebebiyet verecektir. Alıcı portal veninin, bu nedenle coroner vene kadar inilmesi; hepatik arterin de common hepatik arter düzeyine kadar inilmesi ve anastomozların bu seviyelerden yapılması önerilmektedir (37, 38). Ancak alıcı vasküler yapılarının kısa olması anastomozu zorlaştırır. Ayrıca bu şekilde yapılan anastomozlarda dahi bükülmelerin ve trombozun ciddi bir oranda karşımıza çıkması kaçınılmazdır. Reverse pozisyon teknikte segment 2-3 grefti sağ hipokondriuma yerleştirildikten sonra, alıcı portal veninin uzunluğu bir dezavantaj olmayıp aksine bir avantaj olarak değerlendirilir. Uzun bir portal ven, olgularımızda da görüldüğü üzere, normal konumlarında bulunmaktadırlar. Aynı şekilde greftin hepatik arterinin uzun olması bu teknikte, anastomozun bükülmesinden ziyade kısa ve gergin olmamasını sağlayacaktır. Aşağıda anlatılacağı gibi hiler vasküler ve duktal anastomozlar bu teknikte gergin olabilir. Bu durumda greftin arkasına, grefti öne doğru kaldıran ve hiler yapılarıdaki gerginliği engelleyen bir expander, balon v.s. konulabilir (39).

Segment 2-3 grefti canlı donörden veya kadavra tüm karaciğerden harvest edildikten sonra doğal olarak back-table'da prezervasyon solüsyonundan geçirilir. İşte bu esnada sagittal planda 180° ters çevrilerek sağ hipokondriuma heterotopik olarak yerleştirilecek greftin hiler yapılarının çok iyi incelenmesi gerekir. Çünkü alıcının hiler yapıları önden arkaya doğru safra duktusu, hepatik arter ve portal ven şeklindeyken,

reversed pozisyon teknikte greftin hiler yapıları önden arkaya doğru portal ven, hepatik arter ve safra duktusu şeklindedir. Dolayısıyla hiler yapıların anastomoz sırası, önce safra duktusu sonra hepatik arter en sonunda da portal ven diye değişir. Bu soruna dual lob yapılan KN olgularında değinilmiştir (40, 41). Ancak bu her zaman mutlak değildir. Olgularımızın çoğunda portal ven anastomozunun öncelikli olarak yapıldığında safra duktusu ve hepatik arter anastomozuna engel olmayacağını gördük. Bu nedenle back-table'da anastomoz sırasına karar vermek için hiler yapıların topografik yapısı, deneyimli bir transplant cerrahı tarafından dikkatli bir şekilde gözden geçirilmesi son derece önemlidir.

Bazı segment 2-3 greftlerinin sola ve yukarıya doğru normalden daha fazla uzandıkları görülür. Bu durumda 180° sagittal planda ters çevrilen greftin sağa ve sağ diyafragmanın karın yan duvarıyla uzandığı parietal periton köşesine doğru konuşlandırılması greftin uzun lateral kenarı ve sol trianguler ligamana denk gelen karaciğer parankiminin kıvrılmasına neden olur. Bu şekilde yerleşim postoperatif dönemde greft disfonksiyonunu davet edebilir. Dolayısıyla segment 2-3 greftinin sola ve sol trianguler ligamanla devam edecek şekilde sol-yukarıya fazla uzaması bu teknik için göreceli kontrendikasyon kabul edilebilir.

Reversed pozisyon teknik ile uzun süreli izlemde greftin rejenerasyonunun hiler anastomotik yapıları nasıl etkileyeceği bu çalışmadaki olgularla belirlenemez. Çünkü sadece 2 olgunun uzun süreli takiplerinde vasküler yapıları ortaya koyan radyolojik incelemeler yapıldı. Bunlarda biliyer anastomoz striktürleri mevcuttu. Ancak ortotopik transplante edilen segment 2-3 greftlerinde de biliyer anastomoz striktürleri sıkça karşılaşılan bir problemdir. Vasküler anastomozlarda herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Ancak bu teknikle transplante edilen karaciğerlerin, rejenerasyon sonrası uzun dönem sonuçlarının incelenmesi bu tekniğin kabul edilebilirliğinin daha da yerleşmesi için gereklidir.

5. ÖZET

PEDİATRİK HASTALARDA HETEROTOPIK REVERSED POZİSYON TEKNİKLE KARACİĞER NAKLİ

Amaç: Pediatrik canlı vericili veya kadaverik split karaciğer naklinde büyük boyutta karaciğer greftlerinin kullanılmasına bağlı olarak çeşitli problemlerle karşılaşılabilir. Büyük greft implantasyonu sonrası karnın zorlanarak primer kapatılması ve grefte yeterli kan akımı sağlanamaması bu sorunlardan bazılarıdır. Bu çalışmanın amacı heterotopik reversed pozisyon tekniğinin uygulandığı hastaların sonuçlarından bahsetmektir.

Materyal ve metod: Bu teknikte, canlı vericili ya da kadaverik split segment 2-3 greftlerinin ön-arka çapı, alıcının ortotopik konumda greftin transplante edileceği karın boşluğunun ön-arka çapından büyük olduğunda greft sagittal planda 180° döndürülerek, heterotopik olarak sağ subfrenik alana yerleştirilmektedir. Bu sayede karnın primer kapatılması mümkün olmaktadır. Ayrıca hiler yapıların da ters dönmesi nedeni ile vasküler ve biliyer anastomozların sırası değişebilmektedir. Bu teknikle karaciğer nakli yapılan 11 hastadan 10'u 5 yaş altındaydı. On olgunun vücut ağırlığı 9 – 20 kg arasında, GRWR 1.5 – 3.4 arasında idi.

Sonuçlar: Onbir hastanın 9'una fulminant karaciğer yetmezliği nedeni ile transplantasyon yapıldı. Postoperatif dönemde hiçbir hastada vasküler problem görülmezken, geç dönemde biliyer striktür gelişen 2 hasta perkütan olarak tedavi edildi. Yedi olgu ortalama 11.5 aydır hayatta olup, 4 hasta greft dışı nedenlerle (ensefalopatinin gerilememesi, hemodinamik instabilite, GVHD, peptik ülser perforasyonu) kaybedildi.

Tartışma: Pediatrik karaciğer naklinde, özellikle akut fulminant yetmezlikli olgularda, ascite veya kolestatik büyük karaciğer olmadığından karın yeterli genişlemez. Greft boyutunun büyük olması nedeni ile karnın primer kapatılamaması, greft ve alıcının hiler yapılarının uygun bir şekilde karşı karşıya gelmemesi gibi sorunlar mevcuttur. Bu sorunlar tanımlanan teknikle aşılabilmektedir. Ancak transplante edilen karaciğerlerin, rejenerasyon sonrası uzun dönem sonuçlarının incelenmesi bu tekniğin kabul edilebilirliğinin daha da yerleşmesi için gereklidir.

Anahtar kelimeler: Pediatrik, karaciğer nakli, canlı vericili, kadaverik, split, heterotopik, reversed pozisyon

6. ABSTRACT

LIVER TRANSPLANTATION WITH HETEROTOPIC REVERSED POSITION TECHNIQUE IN PEDIATRIC PATIENTS

Aim: In the setting of pediatric living or deceased donor split liver transplantation, there are problems associated with size-mismatched large grafts. These include the inability to accommodate the graft in the small abdominal cavity of the recipient and to provide sufficient blood supply to the liver graft. Aim of this study is to introduce the liver transplantation with heterotopic reversed position technique and to report results of the patients treated with this procedure.

Material and Method: When anteroposterior diameter of the graft, segment 2-3 living donor or split liver, is larger than the abdominal cavity of the recipient, we positioned the graft heterotopically in the right subphrenic space after rotating 180° sagittally. Although this maneuver allowed primary closure of the abdomen, this orientation brought the hilar structures into a reversed position. In back-table hilar structures should be checked before anastomoses because anastomoses sequence may change. Eleven patients transplanted with this technique and 10 of them were younger than 5 year-old. Their weight was between 9 – 20 kg and GRWR was between 1.5 – 3.4.

Results: Of these, nine patients were acute fulminant liver failure. No vascular complications seen during postoperative period but biliary strictures occurred in two patients which were treated successfully with percutaneous approach. Seven patients are alive for mean of 11.5 months and 4 cases were lost from causes out of the graft failure (continuing encephalopathy after transplantation, hemodynamically instability, GVHD and peptic ulcer perforation).

Discussion: In pediatric liver transplantation, especially in patients with acute fulminant failure, problems like failure of primary closure of abdominal cavity due to graft size and, graft and recipient hilar structures avoid facing appropriately, can be overcome with this technique. Follow-up of the long-term results of the transplanted livers after regeneration is necessary for further acceptability of this technique.

Key words: Pediatric, liver transplantation, living donor, deceased donor, split, heterotopic, reversed position

7. KAYNAKLAR

1. Starzl, T.E. and C.W. Putnam, *Experience in hepatic transplantation [by] Thomas E. Starzl, with the assistance of Charles W. Putnam.* 1969, Philadelphia,: Saunders. xxi, 553 p.
2. Otte, J.B., *History of pediatric liver transplantation. Where are we coming from? Where do we stand?* *Pediatr Transplant*, 2002. **6**(5): p. 378-87.
3. Otte, J.B., T.L. Marchioro and T.E. Starzl, [*Progress and prospects in renal and hepatic transplantation*]. *Ann Chir*, 1966. **20**(25): p. 1423-40.
4. Starzl, T.E., C.G. Groth, L. Brettschneider, I. Penn, V.A. Fulginiti, J.B. Moon, H. Blanchard, A.J. Martin, Jr. and K.A. Porter, *Orthotopic homotransplantation of the human liver.* *Ann Surg*, 1968. **168**(3): p. 392-415.
5. Starzl, T.E., G.B. Klintmalm, K.A. Porter, S. Iwatsuki and G.P. Schroter, *Liver transplantation with use of cyclosporin a and prednisone.* *N Engl J Med*, 1981. **305**(5): p. 266-9.
6. Raia, S., J.R. Nery and S. Mies, *Liver transplantation from live donors.* *Lancet*, 1989. **2**(8661): p. 497.
7. Strong, R.W., S.V. Lynch, T.H. Ong, H. Matsunami, Y. Koido and G.A. Balderson, *Successful liver transplantation from a living donor to her son.* *N Engl J Med*, 1990. **322**(21): p. 1505-7.
8. Broelsch, C.E., P.F. Whittington, J.C. Emond, T.G. Heffron, J.R. Thistlethwaite, L. Stevens, J. Piper, S.H. Whittington and J.L. Lichtor, *Liver transplantation in children from living related donors. Surgical techniques and results.* *Ann Surg*, 1991. **214**(4): p. 428-37; discussion 437-9.
9. Nagasue, N., H. Kohno, S. Matsuo, A. Yamanoi, M. Uchida, Y. Takemoto and T. Nakamura, *Segmental (partial) liver transplantation from a living donor.* *Transplant Proc*, 1992. **24**(5): p. 1958-9.
10. Ozawa, K., S. Uemoto, K. Tanaka, K. Kumada, Y. Yamaoka, N. Kobayashi, T. Inamoto, Y. Shimahara, K. Mori, K. Honda and et al., *An appraisal of pediatric liver transplantation from living relatives. Initial clinical experiences in 20 pediatric liver transplantations from living relatives as donors.* *Ann Surg*, 1992. **216**(5): p. 547-53.
11. Mori, K., I. Nagata, S. Yamagata, H. Sasaki, F. Nishizawa, Y. Takada, F. Moriyasu, K. Tanaka, Y. Yamaoka, K. Kumada and et al., *The introduction of microvascular surgery to hepatic artery reconstruction in living-donor liver transplantation--its surgical advantages compared with conventional procedures.* *Transplantation*, 1992. **54**(2): p. 263-8.
12. Lo, C.M., *Complications and long-term outcome of living liver donors: a survey of 1,508 cases in five Asian centers.* *Transplantation*, 2003. **75**(3 Suppl): p. S12-5.
13. Boillot, O., M. Dawahra, J. Porcheron, D. Houssin, C. Boucaud, D. Gille, C. Kopp, D. Bodnar, L. Sann, P. Paliard and et al., [*Pediatric liver transplantation and related live donor. Technical and ethical considerations*]. *Ann Chir*, 1993. **47**(7): p. 577-85.
14. Bonatti, H., P. Muiesan, S. Connelly, A. Baker, G. Mieli-Vergani, P. Gibbs, N. Heaton and M. Rela, *Hepatic transplantation in children under 3 months of age: a single centre's experience.* *J Pediatr Surg*, 1997. **32**(3): p. 486-8.
15. Ogawa, K., M. Kasahara, S. Sakamoto, T. Ito, K. Taira, F. Oike, M. Ueda, H. Egawa, Y. Takada and S. Uemoto, *Living donor liver transplantation with*

- reduced monosegments for neonates and small infants.* Transplantation, 2007. **83**(10): p. 1337-40.
16. T.C. Sağlık Bakanlığı Verileri. 2009: Ankara.
 17. Karakayali, H. and M. Haberal, *The history and activities of transplantation in Turkey.* Transplant Proc, 2005. **37**(7): p. 2905-8.
 18. Noujaim, H.M., D.A. Mayer, J.A. Buckles, S.V. Beath, D.A. Kelly, P.J. McKiernan, D.F. Mirza and J. de Ville De Goyet, *Techniques for and outcome of liver transplantation in neonates and infants weighing up to 5 kilograms.* J Pediatr Surg, 2002. **37**(2): p. 159-64.
 19. Neto, J.S., E. Carone, V. Pugliese, A. Salzedas, E.A. Fonseca, H. Teng, G. Porta, R. Pugliese, I. Miura, V. Baggio, M. Hayashi, M. Beloto, T. Guimaraes, A. Godoy, M. Kondo, and P. Chapchap, *Living donor liver transplantation for children in Brazil weighing less than 10 kilograms.* Liver Transpl, 2007. **13**(8): p. 1153-8.
 20. Soin, A.S., P.J. Friend, G. Noble-Jamieson, C.J. Watson, N.V. Jamieson, R.Y. Calne and N. Barnes, *Successful use of size-mismatched liver allografts in children by delayed primary closure of the abdominal wall.* Br J Surg, 1996. **83**(11): p. 1530-1.
 21. Drake, D., *Successful use of size-mismatched liver allografts in children by delayed primary closure of abdominal wall.* Br J Surg, 1997. **84**(5): p. 729.
 22. de Ville de Goyet, J., Y. Struye de Swielande, R. Reding, E.M. Sokal and J.B. Otte, *Delayed primary closure of the abdominal wall after cadaveric and living related donor liver graft transplantation in children: a safe and useful technique.* Transpl Int, 1998. **11**(2): p. 117-22.
 23. Jones, W.T., I. Ratner, G. Abrahamian, W.K. Washburn, R. Esterl, D. Neigut and G. Halff, *Use of a silastic silo for closure of the abdominal wall in a pediatric patient receiving a cadaveric split liver.* J Pediatr Surg, 2003. **38**(10): p. E20-2.
 24. Enne, M., L.F. Pacheco-Moreira, A. Cerqueira, E. Balbi, M. Halpern, J. Luiz Pereira, G. Santalucia, J. Gracia, E.O.F.G. De Souza, G.K. Paranhos, R. Miecznikowski, L.J. De Faria, R. Pereira Diaz Andre, A. Caroli Bottino and J. Manoel Martinho, *Liver transplantation with monosegment from a living donor.* Pediatr Transplant, 2004. **8**(2): p. 189-91.
 25. Thomas, N., G. Thomas, D. Verran, M. Stormon, E. O'Loughlin and A. Shun, *Liver transplantation in children with hyper-reduced grafts - a single-center experience.* Pediatr Transplant, 2010. **14**(3): p. 426-30.
 26. de Santibanes, E., L. McCormack, J. Mattera, J. Pekolj, J. Sivori, A. Beskow, D. D'Agostino and M. Ciardullo, *Partial left lateral segment transplant from a living donor.* Liver Transpl, 2000. **6**(1): p. 108-12.
 27. Kasahara, M., T. Kiuchi, H. Haga, S. Uemoto, K. Uryuhara, Y. Fujimoto, Y. Ogura, F. Oike, A. Yokoi, S. Kaihara, H. Egawa and K. Tanaka, *Monosegmental living-donor liver transplantation for infantile hepatic hemangioendothelioma.* J Pediatr Surg, 2003. **38**(7): p. 1108-11.
 28. Kasahara, M., K. Uryuhara, S. Kaihara, K. Kozaki, Y. Fujimoto, Y. Ogura, K. Ogawa, F. Oike, M. Ueda, H. Egawa and K. Tanaka, *Monosegmental living donor liver transplantation.* Transplant Proc, 2003. **35**(4): p. 1425-6.
 29. Mentha, G., D. Belli, M. Berner, J.C. Rouge, P. Bugmann, P. Morel and C. Le Coultre, *Monosegmental liver transplantation from an adult to an infant.* Transplantation, 1996. **62**(8): p. 1176-8.

30. Enne, M., L. Pacheco-Moreira, E. Balbi, A. Cerqueira, G. Santalucia and J.M. Martinho, *Liver transplantation with monosegments. Technical aspects and outcome: a meta-analysis*. *Liver Transpl*, 2005. **11**(5): p. 564-9.
31. Kasahara, M., S. Kaihara, F. Oike, T. Ito, Y. Fujimoto, Y. Ogura, K. Ogawa, M. Ueda, M. Rela, D.H. N and K. Tanaka, *Living-donor liver transplantation with monosegments*. *Transplantation*, 2003. **76**(4): p. 694-6.
32. Yilmaz, S., C. Kayaalp, C. Ara, M. Yilmaz, B. Isik, C. Aydin, D. Ozgor, A. Dirican, B. Barut, B. Unal, T. Piskin, M. Ates, R. Kutlu, H.I. Toprak, Y. Bayindir, H. Kirimlioglu, M. Aladag, M. Harputluoglu, A. Selimoglu, H. Karabiber, K. Yalcin, and V. Kirimlioglu, *Single center analysis of the first 304 living-donor liver transplantations in 3 years*. *Hepato-Gastroenterology*.
33. Tanaka, K., S. Uemoto, Y. Tokunaga, S. Fujita, K. Sano, T. Nishizawa, H. Sawada, I. Shirahase, H.J. Kim, Y. Yamaoka and et al., *Surgical techniques and innovations in living related liver transplantation*. *Ann Surg*, 1993. **217**(1): p. 82-91.
34. Rela, M. and A. Dhawan, *Liver transplantation in children*. *Indian J Pediatr*, 2002. **69**(2): p. 175-83.
35. Taylor, R.M., L.S. Franck, F. Gibson and A. Dhawan, *Liver transplantation in children: part 1--peri-operative issues*. *J Child Health Care*, 2005. **9**(4): p. 256-73.
36. Taylor, R.M., L.S. Franck, F. Gibson and A. Dhawan, *Liver transplantation in children: part 2--long-term issues*. *J Child Health Care*, 2005. **9**(4): p. 274-87.
37. Saad, S., K. Tanaka, Y. Inomata, S. Uemoto, N. Ozaki, H. Okajima, H. Egawa and Y. Yamaoka, *Portal vein reconstruction in pediatric liver transplantation from living donors*. *Ann Surg*, 1998. **227**(2): p. 275-81.
38. Sieders, E., P.M. Peeters, E.M. TenVergert, K.P. de Jong, R.J. Porte, J.H. Zwaveling, C.M. Bijleveld and M.J. Slooff, *Early vascular complications after pediatric liver transplantation*. *Liver Transpl*, 2000. **6**(3): p. 326-32.
39. Jones, V.S., G. Thomas, M. Stormon and A. Shun, *The ping-pong ball as a surgical aid in liver transplantation*. *J Pediatr Surg*, 2008. **43**(9): p. 1745-8.
40. Lee, S., S. Hwang, K. Park, Y. Lee, D. Choi, C. Ahn, Y. Nah, K. Koh, S. Han, S. Park and P. Min, *An adult-to-adult living donor liver transplant using dual left lobe grafts*. *Surgery*, 2001. **129**(5): p. 647-50.
41. Dayangac, M., C.B. Taner, B. Akin, S. Uraz, D. Balci, C. Duran, O. Ayanoglu, R. Killi, Y. Yuzer and Y. Tokat, *Dual left lobe living donor liver transplantation using donors unacceptable for right lobe donation: a case report*. *Transplant Proc*, 2010. **42**(10): p. 4560-3.