

# Sağ Hepatektomi Planlanan Canlı Karaciğer Donör Adaylarında Sol Lob Volümünün Huang Safra Yolu Varyasyonları ile İlişkisi

## The Relationship of Left Lobe Volume with Huang Biliary Tract Variations in Living Liver Donor Candidates Planned for Right Hepatectomy

Bahar Yılmaz ÇANKAYA, Mutlu AY

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

Yazışma Adresi  
Correspondence Address

**Bahar Yılmaz ÇANKAYA**  
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum,  
Türkiye  
E-posta: dr.bycankaya@gmail.com

Geliş tarihi \ Received : 06.07.2020  
Kabul tarihi \ Accepted : 13.10.2020  
Elektronik yayın tarihi : 12.07.2021  
Online published

Bu makaleye yapılacak atıf:  
Cite this article as:

Çankaya BY, Ay M. Sağ hepatektomi planlanan canlı karaciğer donör adaylarında sol lob volümünün huang safra yolu varyasyonları ile ilişkisi. Akd Tıp D 2021; 7(2):296-300

Bahar Yılmaz ÇANKAYA  
ORCID ID: 0000-0001-5395-3276  
Mutlu AY  
ORCID ID: 0000-0002-3102-3841

### ÖZ

**Amaç:** Huang sınıflandırmasına göre, safra kanalı varyasyonlarının canlı donörlerde karaciğer kalıntı hacmi üzerine etkisini araştırmak.

**Gereç ve Yöntemler:** Yüz altmış dokuz canlı donöre ait, trifazik batın Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRKP) görüntüleri retrospektif olarak incelendi. MRKP ile safra yolları huang sınıflamasına göre dört kategoriye ayrıldı. BT görüntülerinden özel bir bilgisayar programıyla (Myrian Pro; Intrasense, Montpellier, France) karaciğer total ve lobar volümleri hesaplandı. Sol lob volümü total volume oranlanarak sol lob volüm yüzdesi bulundu. Huang sınıflaması kategorisel verileri ile sol lob volüm yüzdesi verileri Kruskal-Wallis testi aracılığıyla karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak  $P < 0.05$  olan değerler anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** Huang sınıflamasına göre kategoriler arasında yaş ve cinsiyet dağılımında istatistiksel fark izlenmedi (sırasıyla;  $p = 0,756$  ve  $p = 0,124$ ). Karaciğer transplantasyon rezeksiyon hattına (Cantlie hattı) göre hesaplanan remnant sol lob volümleri ile Huang sınıflamasındaki gruplar arasında anlamlı ilişki saptanmadı ( $p = 0,354$ ).

**Sonuç:** Sağ hepatektomi planlanan canlı karaciğer vericilerinde safra yollarındaki varyasyonların remnant sol lob volümünü etkilemediği sonucuna varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** Bilgisayarlı tomografi, Karaciğer kalıntı hacmi, Manyetik rezonans kolanjiopankreatografi, Safra yolu varyasyonları

### ABSTRACT

**Objective:** To investigate the effect of bile duct variations on liver remnant volume in living donors, according to the Huang classification.

**Material and Methods:** Triphasic abdominal Computed Tomography (CT) and magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) images of one hundred sixty-nine live donors were analyzed retrospectively. Biliary tracts were divided into four categories according to the Huang classification. Liver total and lobar volumes were calculated from CT images with a special computer program (Myrian Pro; Intrasense, Montpellier, France). The volume was proportional to the left lobe volume percentage. The categorical data of the Huang classification and the percentage of left lobe volume were compared using the Kruskal-Wallis test. Values with  $P < 0.05$  were considered statistically significant.

**Results:** According to Huang classification, there was no statistical difference in age and gender distribution between categories ( $P = 0.756$  and  $P = 0.124$ , respectively). There was no significant relation between the groups in Huang classification and remnant left lobe volumes calculated through the liver transplantation resection line (Cantlie line) ( $P = 0.354$ ).

**Conclusion:** It was concluded that variations in biliary tract did not affect the remnant left lobe volume in living liver donor candidates planned for right hepatectomy.

**Keywords:** Biliary tract variations, Computed tomography, Magnetic resonance cholangiopancreatography, Remnant volume

DOI: 10.53394/akd.959353

## GİRİŞ

Karaciğer nakli, terminal dönem karaciğer hastalığı olan birçok hastayı hayata bağlarken binlercesi için de umut olmaya devam ediyor. Günümüzde canlı vericilerden yapılan nakil sayısı giderek artmaktadır. Kadavra nakillerinden farklı olarak, canlı vericili transplantasyonda, alıcıya yeterli karaciğer dokusu sağlamak kadar verici için güvenli sınırlarda kalan karaciğer hacminin belirlenmesi de önemlidir. Karaciğer hacmi, kişinin vücut kitle indeksine, anatomik yapısına, ırkına, ve cinsine bağlı olarak değişebilir (1,2). Ayrıca, karaciğerdeki vasküler varyasyonların total ve lobar karaciğer hacimlerini değiştirebileğini gösteren çalışmalar mevcuttur (3). Canlı karaciğer vericilerinde preoperatif cerrahi planlama için safra yollarındaki varyasyonları konu alan çalışmalar (4,5) olsa da bu varyasyonların karaciğer volümlerini etkileyip etkilemediği ile ilgili çalışma yoktur. Biz bu konu üzerine yoğunlaştık ve canlı karaciğer verici adaylarında Huang sınıflamasına göre safra yolu varyasyonlarının karaciğer volümleri üzerine etkisi olup olmadığını araştırdık.

## MATERYAL VE METOD

### Hasta seçimi

Çalışma, 1964 Helsinki Bildirisi'nde belirtilen etik standartlarına göre yapıldı. Erzurum Atatürk Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 26/06/2020 tarih ve B.30.2.ATA.0.01.00/329 sayılı kararı ile çalışma için etik kurul onayı alınmıştır. Çalışmamızda araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Tüm vericiler muayene ve prosedür hakkında bilgilendirilmiş ve yazılı onamları alınmıştır.

Hastanemiz radyoloji departmanına Temmuz 2018 – Ocak 2020 tarihleri arasında transplantasyon vericisi olmak için başvuran yaş ortalaması 18-55 yıl olan 180 sağlıklı gönüllünün radyolojik ve laboratuvar verileri retrospektif olarak gözden geçirildi. Karaciğer yağlanması olan sekiz olgu, BT ve MRKP görüntüleri volüm ölçüm ve safra yollarını değerlendirmeye uygun olmayan üç olgu çalışma dışı bırakıldı. Geriye kalan 169 gönüllünün verileri çalışmada değerlendirildi.

### Manyetik Rezonans

#### Kolanjiopankreatikografi (MRKP)

Bu çalışmada, MRKP, 3 Tesla (Siemens Skyra, Erlangen, Almanya) MR sistemi ile solunum tetiklemeli, aksiyel ve koronal düzlemlerde HASTE sekansı (TR:1600msn TE:95msn, kesit kalınlığı:5mm FOV:37x29cm) ve koronal düzlemde T2 SPACE sekansı (TR:4500, TE:700, kesit kalınlığı:1mm, FOV:37x37cm) kullanılmıştır.

#### Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Trifazik batın BT görüntüleri için 320 sıralı çok dedektörlü bir BT cihazı (Aquilion ONE Vision; Toshiba Medical

Systems Corporation, Otawara, Japonya) kullanılmıştır. BT parametrelerimiz; dilim kalınlığı, 0,5 mm; dönme süresi, 0,5 saniye; ve tarama aralığı, 240 mm [480 dilim 0,5 mm] idi. Tüm olgularda otomatik enjektör ile 3,5 ml/sn hızla 1,5 mL / kg oranında BT kontrastı (300 mg / mL iyodeksol) uygulandı. Arteriyel, portal ve hepatik ven fazlarında olacak şekilde trifazik görüntüler elde edildi. Görüntüler radyolojik iş istasyonuna (Syngo Via Console, yazılım sürümü 2,1, Siemens AG Medical Solutions, Erlangen, Almanya) aktarıldı. Karaciğerin volumetrik hacim ölçümleri 10 yıllık deneyime sahip tek radyolog tarafından özel bir yazılım programı (Myrian Pro; Intrastense, Montpellier, Fransa) aracılığıyla yapıldı.

### Görüntü değerlendirme

MRKP görüntülerinden safra yolları Huang sınıflamasına göre değerlendirildi (Şekil 1) ve olgular dört gruba ayrıldı. BT görüntülerinden, transplantasyon sırasında kullanılan *Cantlie hattı* boyunca (Şekil 2), karaciğer sağ ve sol lob olarak ikiye ayrıldı. Özel yazılım programı ile karaciğer sınırları yarı otomatik olarak çizildi. Çizimler karaciğer dokusu dışına ya da loblar arası cerrahi hat dışına taşması halinde elle düzeltilti. Karaciğer total ve lobar volümleri ölçüldü. Karaciğer rezeksiyonu sonrası remnant volüm oranı, sol lob volümünün total karaciğer volümüne oranı olarak belirlendi.

### İstatistik değerlendirme

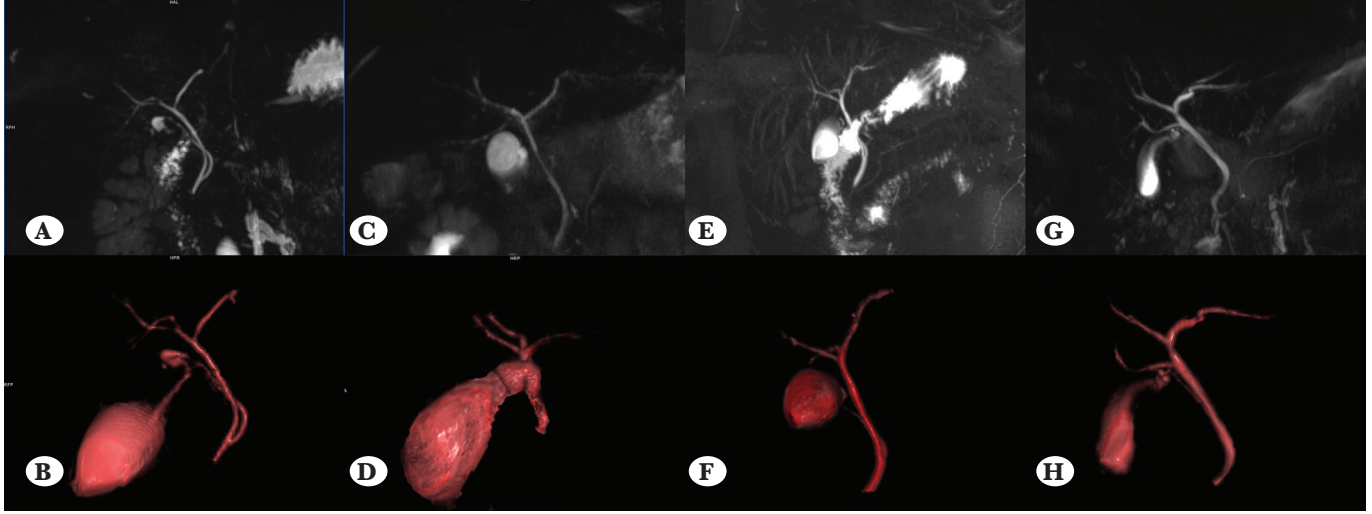
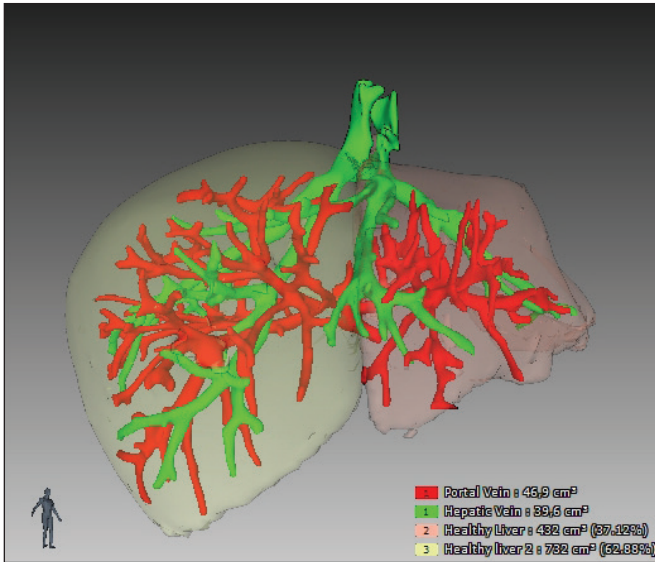
İstatistiksel değerlendirme istatistik program (Medcalc ver. 12, Mariagerke, Belçika) aracılığıyla yapıldı. Verilerin parametrik olup olmadığını belirlemek için D'Agostino-Pearson testi kullanıldı. Huang safra yolu sınıflamasına göre oluşan dört grubun karaciğer sol lob yüzdeleri Kruskal-Wallis test aracılığıyla karşılaştırıldı. Gruplar arasındaki demografik veriler yaş için T-testi ve cinsiyet için Ki-kare testi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. İstatistiksel olarak  $p < 0.05$  olan değerler anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Değerlendirmeye alınan 169 canlı donörün ortalama yaşı  $28 \pm 8.5$  yıldır. Kadın sayısı 70 (%41) idi. Huang sınıflamasına göre dört gruba ayrılan olgularda en sık tip 1; %71 (n=121) ve en az tip 4; %3 (n=5) varyasyona rastlandı. Gruplar arasında yaş ve cinsiyet dağılımında istatistiksel fark izlenmedi (sırasıyla;  $p = 0,756$  ve  $p = 0,124$ ). Karaciğer sol lob volüm verileri non-parametrik olup normal dağılım göstermemekteydi. Huang safra yolu gruplarında (Tip 1, 2, 3 ve 4) karaciğer sol lob volüm yüzdeleri ortanca değeri (%95 güven aralığıyla) sırasıyla %36, %35, %37, %40 bulunmuştur (Şekil 3). Karaciğer rezeksiyon hattına göre, sol lob remnant yüzdesi Huang sınıflamasındaki gruplar arasında değişkenlik gösterse de istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi ( $p = 0.354$ ). Olgulara ait temel bilgiler,

**Tablo I:** Huang sınıflamasına göre olgulara ait temel bilgiler, sol lob volüm yüzdeleri ve istatistiksel sonuçlar.

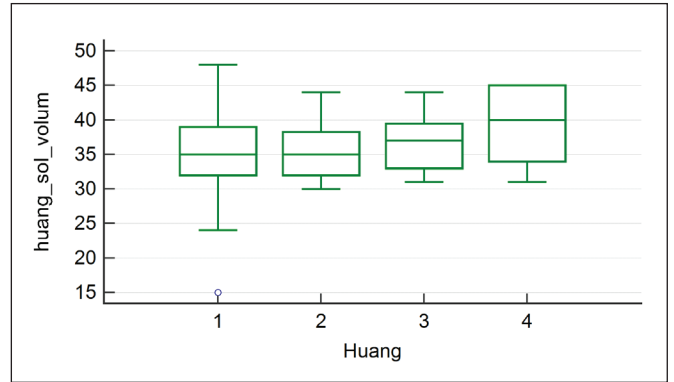
	huang tip 1	huang tip 2	huang tip 3	huang tip 4	p
Vaka sayısı(n)	121(%72)	20 (%12)	23 (%14)	5(%3)	
Yaş	30,8+-8,5	29,7+-8,7	28,7+-8,7	27,8+-7,5	0,756
Cinsiyet, Erkek (%)	71 (%58)	9 (%45)	16(%69)	3(%60)	0,124
Sol volüm yüzdesi (%95CI güven aralığı)	36(35-37)	35(32,5-37,5)	37(34-38)	40(37-42)	0,354

**Şekil 1: A-H:** MRKP ile safra yolları varyasyonlarının Huang sınıflamasına göre dört tipe ait Maksimum yoğunluk projeksiyonu (MIP) ve 3 Boyutlu görüntüleri. MIP görüntülerde sırasıyla Huang tip 1,2,3,4; A, C, E, G ve 3 Boyutlu görüntüleri sırasıyla; B, D, F, H.**Şekil 2:** BT görüntülerinden, transplantasyon sırasında kullanılan Cantlie hattı boyunca, karaciğer sağ ve sol lob olarak ikiye ayırıp total, lobar hacimlerin hesaplanması ve sol lob kalıntı (remnant) karaciğer hacim yüzdesinin bulunması.

Huang sınıflamasına göre volüm değerleri ve istatistiksel sonuçlar Tablo I'de gösterilmiştir.

## TARTIŞMA

Karaciğer transplantasyonunda uygun donörün belir-

**Şekil 3:** Huang sınıflamasına göre gruplardaki karaciğer sol lob hacim yüzdesinin istatistiksel grafiği.

lenmesinde ve komplikasyonların önlenmesinde hacim ölçümlerinin doğru yapılması önemlidir. Karaciğer total ve lobar hacimleri, organın kompleks yapısı nedeni ile birçok faktörden etkilenmektedir. Bugüne kadar ırk, cinsiyet, kişinin fiziksel özellikleri ve vasküler varyasyonlar ile hacim arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Safra yollarındaki varyasyonları konu alan yayınlar ise daha çok cerrahi planlama ve cerrahi komplikasyonların önlenmesine yönelik tanımlamalardan ibarettir. Biz, literatürdeki çalışmalardan farklı olarak safra yollarındaki varyasyonların canlı sağ lob karaciğer verici adaylarında sol lob volümüne etkisini araştırdık.

Karaciğer anatomisi morfolojik ve fonksiyonel olmak üzere iki açıdan incelenebilir. Falsiform ligaman ile ayrılmış sağ ve sol loblar morfolojik bir sınıflamanın ürünü olup lob kelimesi tam anlamıyla fissür veya oluklar ile sınırlandırılmış karaciğer parankimini tanımlar (6). Loblar arasındaki boyut farkı embriyolojik dönemdeki intrahepatik olarak dağılım gösteren portal venöz yapıların dallanması ile korelasyon göstermektedir (7). Fonksiyonel anatomi ise portal dalların ve hepatik venlerin lokalizasyonuna göre tanımlanmış olup hepatik segmentasyona olanak sağlar (8). Cerrahi olarak rezeksiyona önderlik eden bu sınıflamanın portal venöz dağılıma tam uymaması yeni modeller geliştirilmesine yol açmış ve karaciğerin perfüzyonuna ve metabolik ihtiyacına göre adapte olan segmental bir anatomik modelleme gündeme gelmiştir (8). Couinaud'un çalışması kadar eski olan diğer bir çalışmada ise Healey bu segmentasyonu hepatik arter ve safra yollarına göre tarif etmiştir (9). Hepatik arter ve safra yolları dağılıma göre yapılan segmentasyonun birçok haklı sebebi bulunmaktadır. Sol portal ven fetal hayatta kanın plasentadan kalbe yönlendirilmesinde özel bir rol oynamaktadır (10). Bu nedenle sol portal venin tamamı dalları ile birlikte sol lobun yüzeyinde yer almaktadır. Bu durum bifid bir patternde dallanma gösteren ve intrahepatik seyirli sağ portal venden oldukça farklıdır. Sağ portal venin seyri arter ve safra yolları ile uyum içerisindedir. Buna karşın sol portal ven fetal hayattaki ihtiyaçtan dolayı irregüler bir dallanma gösterdiği için sol lob segmentasyonunda safra yolları ve arteryel yapıları rehber edinmek daha mantıklı görünmektedir (10).

Safra yolları, alışlagelmiş normal anatomik görünümü dışında intrahepatik ya da ekstrahepatik bölümlerinde gelişimsel varyasyonlar gösterebilmektedir (11,12). Literatürde safra yolu varyasyonlarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan sınıflama Huang sınıflamasıdır (13). Bu sınıflamada varyasyonlar sağ posterior hepatik kanalın drenajına göre 5 alt tipe ayrılmıştır (Tablo II). Farklı popülasyonlarda varyasyon tiplerinin sıklığı değişmektedir. Dünya genelinde Huang tip 1 varyasyon yaygındır. Almanya'da ise en sık tip 5 varyasyon izlenmektedir (14). Ülkemizde yapılan, 112 canlı karaciğer verici adayının değerlendirildiği bir çalışmada en sık tip 1 varyasyonun tespit edildiği (%55) bildirilmiş olup tip 5 dallanmaya hiç rastlanmamıştır (15). Benzer şekilde olgularımızda safra yollarının en sık Huang

tip 1 varyasyonel dallanma (%72) gösterdiğini tespit ettik. Bizim de Huang tip 5 safra yolu dallanması gösteren olgumuz yoktu.

Çalışmamızda, gruplar içerisinde sol lob volüm yüzdesi değeri en yüksek olan tip 4 varyasyon gösterenler (%40) iken, tip 2 varyasyon gösterenler %35 median değeri ile en düşük volüm yüzdesine sahipti. Huang sınıflamasına göre 4 gruba ayırdığımız canlı donör adaylarımızın hepsinde sol lob volüm yüzdesi, güvenli sınır olarak kabul gören %30 değerinin üzerinde bulundu. Literatürde bu konuda yapılmış çalışma olmadığı için verilerimizi karşılaştırma imkanımız olmadı.

Literatürde mevcut birçok çalışmada cinsiyetler arasında anatomik varyasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmektedir (16,17). Çalışmamızda Ki-kare testi ile yapılan değerlendirmede safra yolu varyasyonları ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p=0,124$ ). Ayrıca safra yolu varyasyonları ile yaş arasında da anlamlı bir ilişki yoktu ( $p=0,756$ ).

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı belli bir coğrafik bölge içerisindeki olguları kapsamasından dolayı sonuçlarımızın ülke genelini temsil etmemesi ve ölçümlerin tek bir radyolog tarafından yapılmış olmasıdır.

## SONUÇ

Sonuç olarak, Huang sınıflamasına göre safra yolu varyasyonları baz alınarak oluşturulan dört ayrı çalışma grubu arasında karaciğer sol lob volüm yüzdesi sayısal değişkenlik gösterse de istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi ve karaciğer sol lob volüm ve volüm yüzdesinin, safra yollarındaki varyasyonlardan etkilenmediği sonucuna varıldı.

**Finansman veya Mali Destek:** Yoktur

**Çıkar Çatışması:** Yoktur

**Etik Kurul:** Erzurum Atatürk Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 26/06/2020 tarih ve B.30.2.ATA.0.01.00/329 sayılı kararı ile çalışma için etik kurul onayı alınmıştır.

**Yazarların Katkısı:**

Çalışmanın konsepti ve dizaynı: BYÇ, MA

Verilerin toplanması ve işlenmesi: BYÇ, MA

**Tablo II:** Huang'a göre safra kanalı varyasyonları.

<b>Tip I</b>	Bifurkasyon	Sağ posterior ve anterior hepatik kanal karaciğer hilusunda birleşir sağ hepatik kanalı oluşturur o da sol hepatik kanal ile birleşir
<b>Tip II</b>	Trifurkasyon	Sağ anterior ve posterior hepatik kanal sol hepatik kanal ile ayrı ayrı birleşir
<b>Tip III</b>	Aberan drenaj	Sağ posterior hepatik kanal sol hepatik kanala aberan drene olur
<b>Tip IV</b>	Aberan drenaj	Sağ posterior hepatik kanal ana hepatik kanala aberan drene olur
<b>Tip V</b>	Aberan drenaj	Sağ posterior hepatik kanal sistik kanala aberan drene olur

Verilerin analizi ve yorumlanması: BYÇ, MA

Literatür araştırması: BYÇ

Makalenin yazımı: BYÇ, MA

Kritik gözden geçirme: BYÇ, MA

Yayınlanacak versiyonun nihai onayı: BYÇ, MA

## KAYNAKLAR

1. Andersen V, Sonne J, Sletting S, Prip A. The volume of the liver in patients correlates to body weight and alcohol consumption. *Alcohol and Alcoholism* 2000; 35 (5): 531–32.
2. Kokudo T, Hasegawa K, Uldry E, Matsuyama Y, Kaneko J, Akamatsu N, Taku Aoki T, Sakamoto Y, Demartines N, Sugawara Y, Kokudo N, Halkiç N. New formula for calculating standard liver volume for living donor liver transplantation without using body weight. *J Hepatol* 2015; 63(4): 848-54.
3. Choi SH, Kwon JH, Kim KW, Jang HY, Kim JH, Kwon HJ, Lee J, Şarkısı JL, Won G, Lee SG. Measurement of liver volumes by portal vein flow by Doppler ultrasound in living donor liver transplantation. *Clin Transplant* 2017; 31: e13050.
4. Abdalla EK, Denys A, Chevalier P, Nemr RA, Vauthey JN. Total and segmental liver volume variations: implications for liver surgery. *Surgery* 2004;135(4):404-10.
5. Basaran C, Agildere AM, Donmez FY, Sevmis S, Budakoglu I, Karakayali H, Haberal M. MR cholangiopancreatography with T2-weighted prospective acquisition correction turbo spin-echo sequence of the biliary anatomy of potential living liver transplant donors. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190(6):1527-33.
6. Bismuth H. Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. *World J Surg*. 1982;6 (1):3-9.
7. Hikspoors JPJM, Peeters MMJP, Kruepunga N, Mekonen HK, Mommen GMC, Köhler SE et al. Human liver segments: role of cryptic liver lobes and vascular physiology in the development of liver veins and left-right asymmetry. *Sci Rep*. 2017;7(1):17109.
8. Couinaud, C. (Masson, Paris, 1957).
9. HEALEY JE Jr, SCHROY PC. Anatomy of the biliary ducts within the human liver; analysis of the prevailing pattern of branchings and the major variations of the biliary ducts. *AMA Arch Surg*. 1953;66(5): 599-616.
10. Strasberg SM. Nomenclature of hepatic anatomy and resections: a review of the Brisbane 2000 system. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*. 2005;12(5): 351-55.
11. Dohke M, Watanabe Y, Okumura A, Amoh Y, Oda K, Ishimori T, Koike S, Hayashi T, Hiyama A, Dodo Y. Anomalies and anatomic variants of the biliary tree revealed by MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173:1251-54.
12. Düşünceli E, Erden A, Erden I. Biliyer sistemin anatomik varyasyonları: MRKP bulguları. *Tamam ve Girişimsel Radyoloji* 2004;10:296-303.
13. Huang TL, Cheng YF, Chen CL, Chen TY, Lee TY. Variants of the bile ducts: clinical application in the potential donor of living-related hepatic transplantation. *Transplant Proc* 1996; 28:1669-70.
14. Wietzke-Braun P, Braun F, Müller D, Lorf T, Ringe B, Ramadori G. Adult-to-adult right lobe living donor liver transplantation: Comparison of endoscopic retrograde cholangiography with standard T2-weighted magnetic resonance cholangiography for evaluation of donor biliary anatomy. *World J Gastroenterol* 2006; 12:5820–25.
15. Karakas HM, Celik T, Alicioglu B. Bile duct anatomy of the Anatolian Caucasian population: Huang classification revisited. *Surg Radiol Anat* 2008; 30:539–45.
16. Taghavi SA, Niknam R, Alavi SE, Ejtehad F, Sivandzadeh GR, Eshraghian A. Anatomical Variations of the Biliary Tree Found with Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in a Referral Center in Southern Iran. *Middle East J Dig Dis* 2017; 9:201-5.
17. Deka P, Islam M, Jindal D, Kumar N, Arora A, Negi SS. An analysis of biliary anatomy according to different classification systems. *Indian J Gastroenterol* 2014; 33: 23- 30.