

Serra ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ

2023-ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**FETAL DÖNEMDE SOL PORTAL VENİN VE
DALLARININ ANATOMİK VARYASYONLARI**

Serra ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ

2023-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**FETAL DÖNEMDE SOL PORTAL VENİN VE
DALLARININ ANATOMİK VARYASYONLARI**

Serra ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Muzaffer SİNDEL

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

2023-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼ne;

Bu alışma j¼rimiz tarafından Anatomi Anabilim Dalı Anatomi Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 13/07/2023

İmza

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Muzaffer SİNDEL
Akdeniz Üniversitesi

¼ye : Prof. Dr. Nigar KELEş ÇELİK
Akdeniz Üniversitesi

¼ye : Dr. Öğr. Üyesi Özhan ÖZGÜR
Akdeniz Üniversitesi

¼ye : Prof. Dr. Alpaslan YAVUZ
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

¼ye : Doç. Dr. Cemil GÜRSES
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Bu tez, Enstit¼ Y¼netim Kurulunca belirlenen yukarıdaki j¼ri ¼yeleri tarafından uygun g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulu'nun .. / .. / .. tarih ve .. / .. sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Melike CENGİZ

Enstit¼ M¼d¼r¼

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Serra ÖZTÜRK

İmza

Tez Danışmanı

Muzaffer SİNDEL

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve doktora eğitimim sürecince derin bilgi ve deneyimleri ile beni yetiştiren ve her zaman bana destek olan, hakkını ödeyemeyeceğim biricik danışman hocam Prof. Dr. Muzaffer SİNDEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca her iletişime geçtiğimde ulaşabildiğim, sabırla her sorumu cevaplayan ve engin bilgileriyle katkı sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Cemil GÜRSES'e teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam sürecince bilgi ve tecrübeleriyle desteklerini esirgemeyen Radyoloji Anabilim Dalı başkanı değerli hocam Prof. Dr. Hakkı Timur SİNDEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın istatistiksel olarak yorumlanmasında bilgi ve tecrübesiyle yardımcı olan Doç. Dr. Kemal Hakan GÜLKESEN'e ve Dr. Başak Oğuz YOLCULAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca '*İşleyen demir ışıldar*' sözüyle motive eden, bilgi ve deneyimlerini her zaman paylaşıp yol gösteren Anabilim Dalı Başkanımız değerli hocam Prof. Dr. Levent SARIKCIOĞLU'na ve eğitimim süresince yetişmemde emeği olan Anabilim dalımızın değerli hocalarına içtenlikle teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Fakülte sekreterimiz Sayın Turhan TAT'a, işlerini büyük bir titizlik ile yapan Burhan ÇAKMAZ ve tüm Sağlık Bilimleri Enstitüsü personeline teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Beni bu günlere sevgi, saygı, dürüstlük ve liyakat kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren, her zaman sonsuz destek ve güç veren biricik anneme ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Amaç: Gelişimsel anatomide patolojik olmayan sol portal venin dallarını ve bu dalların anatomik varyasyonlarını tanımlamak, sol portal venin çapını ve portal sinus uzunluğunu belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya 735 tekil, komplike olmayan gebe kadın dahil edilmiştir. Geniş bant renkli doppler ultrasonografi tekniği olan advanced dynamic flow (ADF) ile alınan görüntülerinde L şeklindeki umbilikal-portal venöz sistem fetal abdomenin enine düzlemine yerleştirilmiştir. V. umbilicalis (UV), sol portal ven (LPV), portal sinus (PS), ductus venosus (DV) ve sağ portal ven (RPV), gri tonlamalı ve ADF ve renk karşılaştırmalı mod (ikiz görüntü) ultrason tekniği ile görüntülenmiştir. Renkli doppler görüntülerinde ana portal ven ve RPV dallarını görselleştirmek için bir süre deneyimin ardından “yakala ve uzat” tekniği kullanılmıştır. Diabetes mellitus, hipertansiyon veya preeklampsi, poli/oligo-hidramnios, fetal konjenital anormali, ductus venosus agenezisi, fetal büyüme kısıtlaması ve fetal irilik olan hastalar çalışmadan hariç tutulmuştur.

Bulgular: İntrahepatik UV’nin ortalama uzunluğu 17,69 mm, çapı 4,84 bulundu. Lateralde sol portal venden, %90 oranında iki dal, %5,2 oranında tek dal, %4,4 oranında üç dal çıktığı görüldü. %7,1 oranında tek dal olarak çıkıp daha sonra iki dala ayrıldı. Portal sinus uzunluğu ortalama 25,18 mm olarak bulundu. Sol portal venin medialinden %74,7 oranında tek dal, %18 oranında iki dal, %1,1 oranında 3 dal ayrıldı.

Sonuç: Çalışmamızda literatürde açıklığa kavuşmamış olan sol portal venin dallarının, UV’nin ve portal sinus’un ölçümleri yapılarak tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: fetal sol portal ven, fetal umbilikal ven, obstetrik renkli doppler.

ABSTRACT

Objective: To define the non-pathological branches of the left portal vein and the anatomical variations of these branches in developmental anatomy, to determine the diameter of the left portal vein and the length of the portal sinus.

Method: 735 single, uncomplicated pregnant women were included in the study. The L-shaped umbilical-portal venous system was placed in the transverse plane of the fetal abdomen in the images taken by advanced dynamic flow (ADF), which is a broadband color Doppler ultrasonography technique. Umbilical vein (UV), left portal vein (LPV), portal sinus (PS), ductus venosus (DV) and right portal vein (RPV) were imaged with grayscale and ADF and color comparison mode (mirror image) ultrasound technique. After a period of experience, the “capture and stretch” technique was used to visualize the main portal vein and RPV branches in color Doppler images. Patients with diabetes mellitus, transport or preeclampsia, poly/oligo-hydramnios, fetal congenital abnormality, ductus venosus agenesis, fetal growth protector and fetal size were excluded from the study.

Results: The average length of the intrahepatic UV was found to be 17.69mm with a diameter of 4.84mm. Laterally from the left portal vein, two branches were found in 90% of cases, a single branch in 5.2% of cases, and three branches in 4.4% of cases. In 7.1% of cases, it originated as a single branch and then divided into two. The average length of the portal sinus was found to be 25.18mm. In the medial portion of the left portal vein, a single branch was observed in 74.7% of cases, two branches in 18% of cases, and three branches in 1.1% of cases.

Conclusion: In our study, the measurements of the left portal vein, its branches, the UV, and the portal sinus, which have not been clearly defined in the literature, were identified.

Key words: fetal left portal vein, fetal umbilical vein, obstetric color Doppler.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Yetişkin portal venöz sistem ve vena portae hepatis anatomisi	2
2.1.1. Venae portae hepatis'in anormallikleri	3
2.2. Fetal venöz sistem	4
2.2.1. Embriyolojisi	4
2.2.2. Umbilikal-portal venöz sistem ve varyasyonları	7
2.3. Fetal venöz sistemdeki varyasyonların kliniğe yansımaları	10
2.4. Ultrasonografi	11
3. GEREÇ ve YÖNTEM	15
3.1. Çalışmaya dahil edilen popülasyon	15
3.2. Renkli doppler ultrasonografi değerlendirmesi	15
3.3. İstatistiksel değerlendirme	18
4. BULGULAR	19
4.1. V. umbilicalis'in değerlendirilmesi	20
4.2. Sol portal venin dallarının değerlendirilmesi	20
4.3. Portal sinus'un değerlendirilmesi	20
4.4. Sol portal venin dallarının varyasyonları	24
5. TARTIŞMA	30

6. SONUÇ ve ÖNERİLER	38
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	46
EKLER	



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilen gebelerin tanımlanması	15
Tablo 4.1. Sol portal venin lateral dallarının çıkış şekilleri	22
Tablo 4.2. İntrahepatik UV ölçümleri	22
Tablo 4.3. Sol portal venin değerlendirilmesi ve ölçümleri	22
Tablo 4.4. Sol portal venin medial dalının değerlendirilmesi	23
Tablo 4.5. 2. trimester (14-27 hafta) ve 3. trimester (28-39 hafta) sol portal ven çaplarının karşılaştırılması	24
Tablo 4.6. Sol portal venin dallarının sayısındaki ve ayrılma şekillerindeki farklılıkların gösterilmesi	29

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. 25 ve 32 günlük embriyoda venöz gelişim	5
Şekil 2.2. Yaklaşık 28. ve 35. günlük embriyoda venöz gelişim	5
Şekil 2.3. V. umbilicalis ve vitellin venlerin gelişimi (2. ve 3. ay)	6
Şekil 2.4. V. cava inferior, v. azygos ve v. cava superior'un gelişimi (17. hafta ve doğum)	6
Şekil 2.5. Normal fetal umbilikal-portal venöz sistem ultrasonografi görüntüsü	9
Şekil 2.6. İntrahepatik portal venin bağlantılarındaki anatomik varyasyonlar	10
Şekil 3.1. ADF görüntüsünde ölçüm yapılan oluşumların gösterilmesi	17
Şekil 3.2. ADF görüntüsünde açının ve portal sinus uzunluğunun ölçümü	18
Şekil 4.1. Sol portal venin lateralden ayrılan dal sayısına göre dağılımı	21
Şekil 4.2. Sol portal venin lateralden ayrılan dalların tek kökten çıkma durumuna göre dağılımı	21
	23
Şekil 4.3. Sol portal venin medial dal sayısına göre dağılımı	
Şekil 4.4. 2. ve 3. trimestere göre sol portal venin çapı	24
Şekil 4.5. Sol portal venin dallarının gösterilmesi	25
Şekil 4.6. Lateral taraftan ayrılan sadece tek dal	26
Şekil 4.7. Lateral taraftan ayrılan 3 dal	26
Şekil 4.8. Tek kök olarak çıkan lateral dal	27
Şekil 4.9. Medial taraftan ayrılması gereken dalın görülmemesi	27

Şekil 4.10. Medial taraftan ayrılan 2 adet dal	28
Şekil 4.11. Medial taraftan ayrılan 3 adet dal	28
Şekil 4.12. Medial taraftan tek kök olarak çıkıp 2 dala ayrılan dal	29
Şekil 5.1. Persiste sağ UV örneği	32
Şekil 5.2. Sol portal venin superior dalının arteriyel sistemle olan anormal bağlantısı, Pulse Doppler spektral arteriyal akım örneği	33
Şekil 5.3. Trizomi 21’li bir olguda renk karşılaştırmalı mod’ta UV varisi	34

SİMGELER ve KISALTMALAR

ADF	: Advanced Dynamic Flow
APV	: Ana portal ven (MPV)
ASPV	: Sağ portal venin anterior dalı (ARPV)
CD	: Color Doppler
DV	: Ductus venosus
GA/GY	: Gestasyonel yaş
iSPV	: Sol portal venin inferior dalı (iLPV)
mSPV	: Sol portal venin superior dalı (mLPV)
UV	: Umbilikal ven / V. umbilicalis
UPVS	: Umbilikal Portal Venöz Sistem
PS	: Portal sinus
PSPV	: Sağ portal venin posterior dalı (PRPV)
SPV	: Sol Portal Ven (LPV)
SaPV	: Sağ portal ven (RPV)
sSPV	: Sol portal venin superior dalı (sLPV)
V	: Vena
Vv	: Venae

1. GİRİŞ

İnsan fetal venöz sisteminin sonografik değerlendirmesi 1980' lerin ortalarından bu yana, belirgin bir şekilde ilerlemiştir (Yagel ve ark., 2010a). Venöz anomalilerin doğum öncesi tespiti, son birkaç yılda yüksek çözünürlüklü gri skala ve renkli doppler ultrasonun gelişmesiyle birlikte ilerlemiştir.

Fetal kardiyovasküler sistem morfogenezinin karmaşık süreci, konjenital venöz anomalilerdeki çeşitliliğin temelini oluşturmaktadır (Sadler, 1985). Bunlar ciddi konjenital kalp defektleri ile ilişkili olabilmekte, doğum sonrası cerrahi tedaviyi zorlaştırabilmekte veya kalbe aşırı yüklenmeye bağlı miyokardiyal fonksiyonlarda bozulmaya ve fetal hidrops gelişimine neden olabilmektedir (Yagel ve ark., 2010b). Venöz anomalilerin ekstrakardiyak malformasyonlar ile kromozomal bozukluklar ve genetik sendromla ilişkisi de literatürde bildirilmiştir (Berg ve ark., 2006). Normal fetal umbilikal-portal venöz sistemin (UPVS) değerlendirilmesi, antenatal fetal dönemin önemli bir parçası haline gelmiştir (Kivilevitch ve ark., 2009). Prenatal dönemde portal sinus ve bağlantılarını görselleştirmek, karın çevresinin doğru ölçümünü yapmak ve arterio-venöz vasküler anomalileri teşhis etmek oldukça önemlidir. Bu anomalileri tanımlayabilmek için bu konu ile ilgili anatomik varyasyonların iyi bilinmesi gerekmektedir (Gurses ve ark., 2019). Fetal venöz sistemin normal embriyolojisini ve anatomisini iyi bilmek fetal venöz anomalilerin doğum öncesi tespiti ve bazı yapılabilecek müdahaleler için son derece önemlidir. Bu nedenle çalışmamız, literatürde açıklığa kavuşmamış gelişimsel anatomide patolojik olmayan normal varyasyon olarak değerlendirilebilecek sol portal venin dalları, bu dalların birbirleriyle ve sol portal ven ile olan ilişkisini geniş bant renkli doppler tekniğiyle tanımlayarak literatüre katkı sağlayacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yetişkin portal venöz sistem ve vena portae hepatis anatomisi

Portal venöz sistem, canalis analis dışındaki tüm gastrointestinal sistemin venöz drenajını sağlayan venlerin oluşturduğu bir sistemdir. Bu sistem, canalis analis'in alt kısmı hariç sindirim kanalının karın boşluğundaki bölümünden, dalaktan, pankreastan, safra kesesinden gelen venöz kanı v. portae hepatis aracılığıyla karaciğere taşır. Karaciğer içerisinde dallarına ayrılır ve uç dalları olan kapillerler genişleyerek sinuzoidleri oluşturur. Sinuzoidlerdeki venöz kan v. hepatica'lar aracılığıyla v. cava inferior'a drene olur (Arıncı ve ark., 2016). V. portae hepatis, karaciğerin kan ihtiyacının yaklaşık olarak %80'ini sağlayan vasküler bir kanaldır. Kanın çoğunluğunu bağırsaktan v. mesenterica superior ve v. mesenterica inferior ile, dalaktan v. splenica aracılığıyla alır (Madhusudhan ve ark., 2018). V. portae hepatis, 2. lumbal vertebra seviyesinde collum pancreatis'in arkasında, v. cava inferior'un ön kısmında v. mesenterica superior ve v. splenica'nın birleşmesiyle oluşur (Sancak ve ark., 2014; Madhusudhan ve ark., 2018). Bu birleşim porto-splenik birleşme olarakta adlandırılır. V. mesenterica superior, intestinum tenue'nin, colon ascendens'in, caput pancreatis'in ve gaster'in bir kısmının drenajını sağlayan dalların birleşmesiyle oluşur. Duodenum'un 3. bölümünde flexura duodenojejunalis'in sağından ve processus uncinatus'a yakın olarak geçen, birden fazla daldan oluşan kısa bir damardır (Graf ve ark., 1997). V. mesenterica inferior genellikle a. mesenterica superior'un solunda duodenum'un pars horizontalis'i ile birlikte flexura duodenojejunalis seviyesindedir (Prado Neto ve ark., 2022) ve sıklıkla corpus pancreatis'in arkasında v. splenica ile birleşir. Direkt v. portae hepatis'in oluşumuna katılabildiği gibi v. mesenterica superior'a da açılabilir (Sancak ve ark., 2014). V. splenica, dalak parankiminin kırmızı pulpasından köken alan ve cauda pancreatis'e yakın bir yerde birleşen 5-15 venülden oluşur. Daha sonra vv. gastricae breves, vv. pancreaticoduodenales, v. gastrica sinistra, v. mesenterica inferior, v. pancreaticoduodenalis superior posterior ve v. gastrica sinistra ve posterior gastrik ven doğrudan v. portae hepatis'e drene olan venlerdir (Ito ve ark., 2000; Prado Neto ve ark., 2022). Ayrıca safra kesesinden gelen v. cystica'lar, pankreas'tan gelen vv. pancreaticae, mideden gelen v. gastroepiploica sinistra ve dextra, vv. gastricae breves ve dalaktan gelen v. splenica v. portae hepatis'e drene olur (Drake RL ve ark., 2010).

Erişkinlerde v. portae hepatis 9-13 mm çapında ve 8 cm uzunluğundadır (Niederau ve ark., 1983). Distalde sağ ve sol dallarına ayrılır. Sağ dal sonrasında ön ve arka dallarına ayrılır. Sağ dalın ön dalı karaciğerin V. ve VIII. segmentlerine, arka dalı ise VI. ve VII. segmentlerine gider. V. portae hepatis'in sol dalı I. segmente (lobus caudatus), II., III. segmente (lobus sinister) ve segment IV'e (lobus quadratus) dallar verir (Madhusudhan ve ark., 2018). Lobus sinister'e girerken, karın duvarının ön kısmından ve diaphragma'dan venöz kanı doğrudan karaciğere boşaltan vv. paraumbilicales ile bağlantı kurar. Fibröz bir bağ aracılığıyla sol v. umbilicalis (UV)'in artığı olan lig. teres hepatis ile birleşir. Fetal dönemde v. portae hepatis'i v. cava inferior'a bağlayan ductus venosus'un oblitere hali olan lig. venosum ile de bağlantısı vardır (Arıncı ve ark., 2016).

2.1.1. Venae portae hepatis'in anormallikleri

V. portae hepatis'in varyasyon tipi organ nakli cerrahisinin, hepatektomilerin ve girişimsel radyolojik prosedürlerin sonucunu önemli ölçüde etkilemektedir. Bu varyasyonların farkındalığı, girişimsel radyolojik prosedürlerin sayısındaki artışla birlikte daha fazla önem kazanmaktadır (Hasanefendioglu Bayrak ve ark., 2021).

V. portae hepatis'in anormallikleri konjenital ya da edinsel olarak ikiye ayrılmaktadır. Konjenital anormallikler arasında anatomik varyasyonlar, Abernethy malformasyonu, konjenital intrahepatik portosistemik şantlar bulunur. Edinsel anormallikler arasında tromboz, septik tromboflebit, ekstrahepatik portal ven tıkanıklığı, stenoz veya oklüzyon, anevrizmalar, peliosis hepatis, arterioportal şantlar, portosistemik şantlar vardır. Ayrıca balon oklude retrograd/antegrad transvenöz obliterasyon, anjiyoplasti, stentleme, transjuguler intrahepatik portosistemik şant ve v. portae hepatis embolizasyonu gibi girişimsel radyoloji uygulamalarının neden olduğu anormallikler de vardır (Madhusudhan ve ark., 2018).

Literatüre bakıldığında ana portal venin sağ ve sol portal ven dallarına ayrıldığı bifurkasyon insidansının ortalama %80 olması nedeniyle bu dallanma portal venin normal anatomisi olarak görülmektedir (Oynak, 2016). Bunun dışında farklı bir ayrılma paterni varyasyon olarak kabul edilmektedir (Baba ve ark., 2000; Atasoy ve ark., 2006). V. portae hepatis'te en yaygın görülen varyasyon tipi, ana portal venin sol portal ven, sağ portal venin ön dalı, sağ portal venin arka dalı olmak üzere 3 dala ayrıldığı portal ven

trifurkasyonudur. İkinci olarak en sık görülen varyasyon tipi portal venin ilk dalı olarak sağ portal venin arka dalının ayrılmasıdır. Bu iki varyasyon ana portal ven varyasyonunun çoğunluğunu oluşturur. Ana portal venin en sık görülen bu iki varyasyonu dışında daha az oranda görülen sağ portal venden orjin alarak 6 ve 7 segmente ayrılan varyasyon durumları görülmektedir (Katsourakis ve ark., 2021). Literatüre bakıldığında daha eski çalışmalarda ana portal vende görülen varyasyonların insidans oranı %0,09- %24 arasında değişirken (Fraser-Hill ve ark., 1990; Soyer ve ark., 1995) görüntüleme tekniklerinin gelişmesi ile bu oran %29,5- %35 şeklinde artmıştır (Covey ve ark., 2004; Hasanefendioglu Bayrak ve ark., 2021).

2.2. Fetal venöz sistem

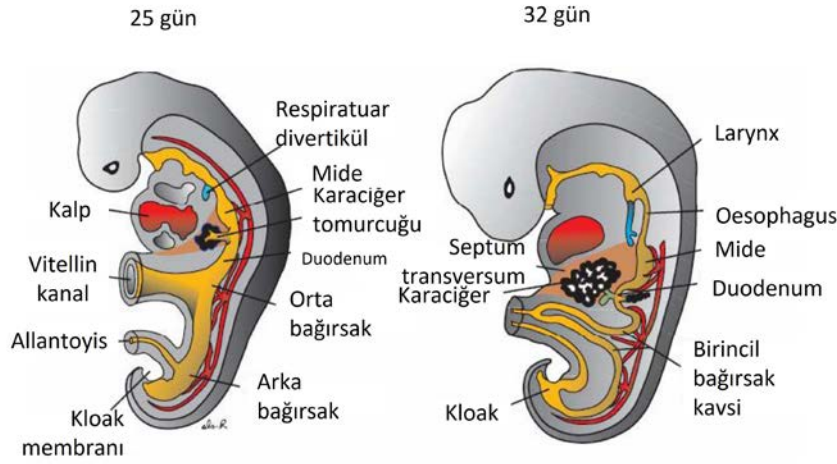
Gelişmekte olan fetal karaciğerde, afferent ve efferent olmak üzere iki birbiriyle ilişkili venöz sistem gelişmektedir. Fetal karaciğerin afferent venöz sistemini UV, v. portae hepatis, portal sinus ve ductus venosus oluştururken efferent venöz sistemini vv. hepaticae oluşturur (Mavrides ve ark., 2001; Collardeau-Frachon ve ark., 2008).

2.2.1. Embriyolojisi

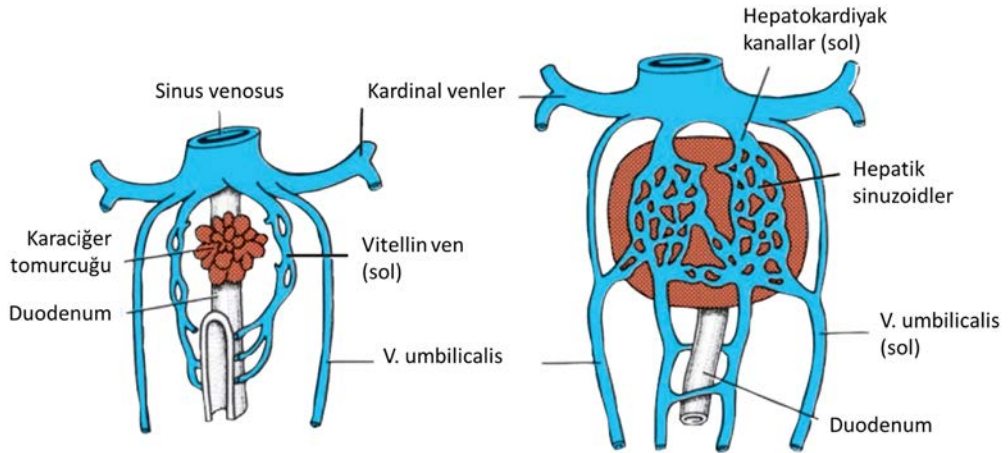
Kardiyovasküler sistem, insan embriyosunda gelişen ilk organ sistemidir. Kalp embriyolojik gelişimin 23. gününde atmaya başlar. 4 haftalık embriyoda erken venöz sistemin temelini UV'ler, vitellin venler ve kardinal venler olmak üzere 3 simetrik ven oluşturur. UV'ler koryonu, vitellin venler yolk kesesini ve kardinal venler embriyonun gövdesini drene eder. UV'ler oksijenize kanı embriyoya taşıırken vitellin venler bu kanı yolk kesesinden sinus venosus'a taşır (Oynak, 2016). Hipoblast hücreleri tarafından oluşturulan, embriyoya bağlanmış zarımsı olan bu kese embriyonik gelişimin ikinci haftasında, amniyotik kesenin biçimlenmesiyle aynı zamanda oluşmaya başlar (Şekil 2.1 ve Şekil 2.2). Erken embriyoya kan taşınmasında önemli olup, büyük bir kısmı dördüncü haftada ilkel sindirim sistemine dahil olur. Her 3 çift damar sinus venosus'un sağ ve sol köküne açılırlar (Yagel ve ark., 2010a).

4-6 hafta arasındaki süreçte karmaşık bir damar büyümesi, anastomozlar ve asimetrik dejenerasyonlar meydana gelir. Karaciğerin afferent venöz damarları olan vitellin ve UV

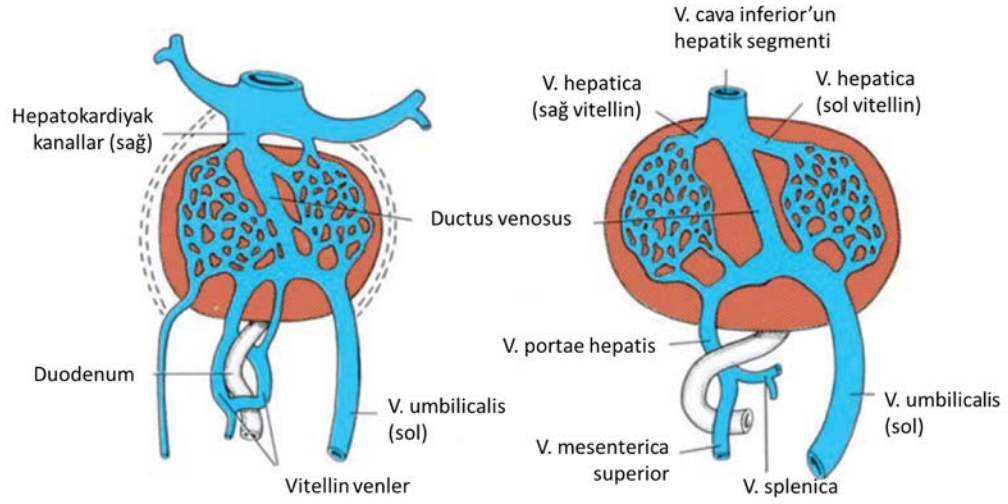
sistemleri, splanknik mezodermal bir kitle olan septum transversum'a geçerler. Septum transversum içine doğru gelişen karaciğer kordonları, karaciğer ve kalp arasındaki her iki damarın kranial kısmında geniş bir vasküler ağ olan hepatik sinüzoidleri oluşturarak venöz kan akışını durdururlar. Gelişen hepatik sinüzoidler ilk önce her iki vitellin venler ile ve 32. güne kadar UV ile bağlanır, 4-6 hafta arasındaki süreçte karmaşık bir damar büyümesi, anastomozlar ve asimetrik dejenerasyonlar meydana gelir (Şekil 2.2) (Yagel ve ark., 2010a; T.W., 2012).



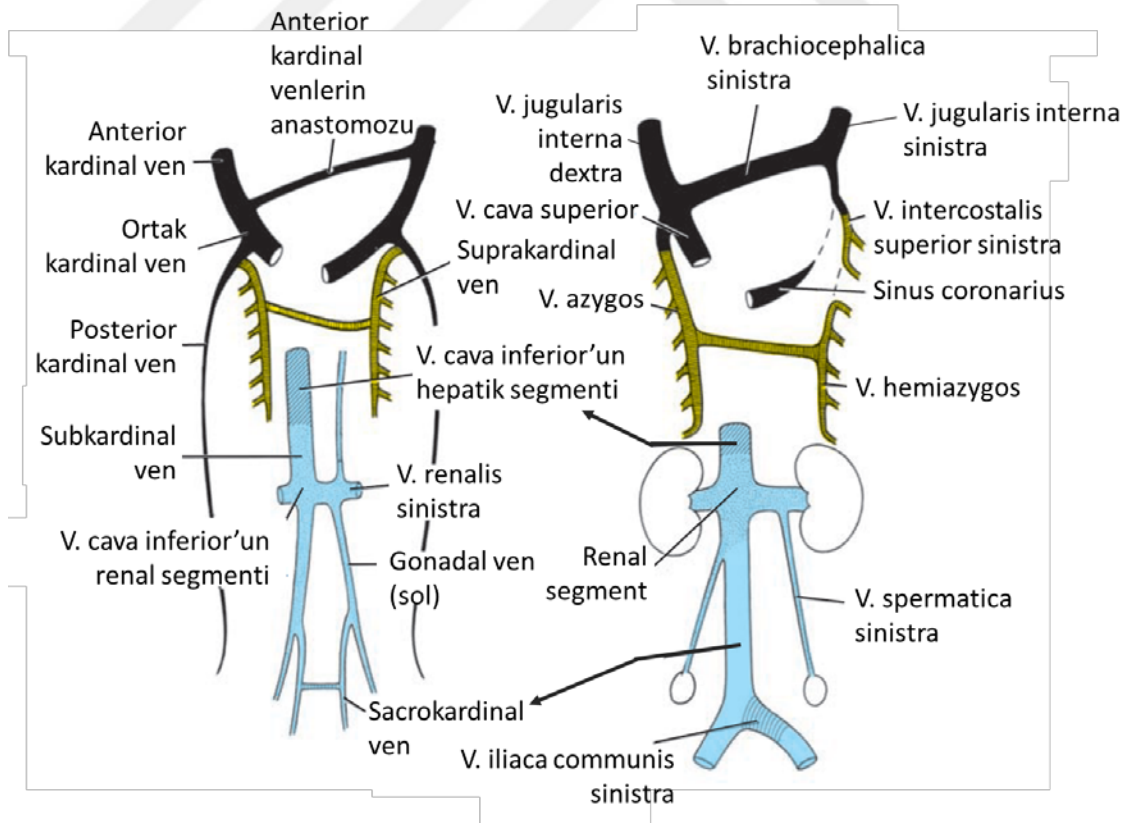
Şekil 2.1. 25 ve 32 günlük embriyoda venöz gelişim. İlkel gastrointestinal sistemi ve ön bağırsağı kaplayan endoderm tarafından oluşturulan karaciğer tomurcuğunun 25 günlük embriyoda oluşumu ve epitelyal karaciğer kordonları septum transversumun mezenkimine nüfuz eden 32 günlük embriyo (T., 2000).



Şekil 2.2. Yaklaşık 28. ve 35. Günlük embriyoda venöz gelişim (T.W., 2012).



Şekil 2.3. V. umbilicalis ve vitellin venlerin gelişimi (2. ve 3. ay) (T.W., 2012).



Şekil 2.4. V. cava inferior, v. azygos ve v. cava superior'un gelişimi (17. hafta ve doğum) (T.W., 2012).

Vitellin venler kanı, karaciğer sinuzoidleri yoluyla yolk kesesinden sinus venosus'a taşır. Duodenum çevresindeki anastomozlar aracılığıyla birbiriyle bağlanırlar. UV'ler oksijenli kanı koryon villusundan sinus venosus'una taşıyarak karaciğere uğramadan kardinal venlerle birleşirler. Sonra kanı kalbe taşırlar. Karaciğerin hızlı bir şekilde büyümesiyle birlikte UV'ler karaciğer sinuzoidlerine bağlanır (Hofstaetter ve ark., 2000). Gelişimin 5. haftasında sol vitellin ven'in proksimal kısmı atrofiye uğrayarak kaybolur. Kalan sağ vitellin ven'in proksimal kısmı efferent intrahepatik venlere (sol, orta ve sağ hepatik venler) bağlanır. Bu sırada sağ ve sol vitellin venlerin distal kısımları ve aralarındaki anastomozlar portal ven olurken, sağ ve sol vitellin venlerin diğer kısımları kollaps olarak kaybolur. Sağ UV'in tamamı, sol UV'in kraniyal kısmı kaybolur ve sol UV plasentadan gelen baskın damar haline gelir. (Şekil 2.3) Gelişimin 8. haftasında, vitellin venlerin intrahepatik kısmı (sol portal dalı), sol UV'in intrahepatik segmenti ile ductus venosus arasında anastomoz oluşur (Yagel ve ark., 2010a). Kardinal venler ön dalı kraniyalı, arka dalı kaudal olacak şekilde embriyonun gövdesinin venöz kanını drene ederler. Her ikisi de ortak kardinal venlere boşalırlar. Gelişimin 5. haftasından itibaren arka dallar oblitere olur, sadece en kaudal kısmı devam eder. Bu damarların gelişimi subkardinal ve suprakardinal olmak üzere iki çift damardan başlar. Subkardinal venler böbrek ve gonadları drene eder. 9-10. haftalarda, sol subkardinal venin proksimali oblitere olur ve sağ dal ile birleşir. Daha sonra v. cava inferior'un renal-hepatik (suprarenal) segmentini oluşturur. Suprakardinal venler, göğüs duvarını ve v. iliaca'ları drene eder. Sol suprakardinal venlerin inferior kısmı oblitere olur ve sağ subkardinal vene bağlanarak v. cava inferior'un sakrorenal (prerenal) segmentini oluşturur. Suprakardinal venin superior kısmı solda v. hemiazygos sağda v. azygos adı verilen birbirleriyle bağlantılı olan venleri oluşturur. Bu da v. cava superior'a dökülür (Şekil 2.4).

2.2.2. Umbilikal-portal venöz sistem ve varyasyonları

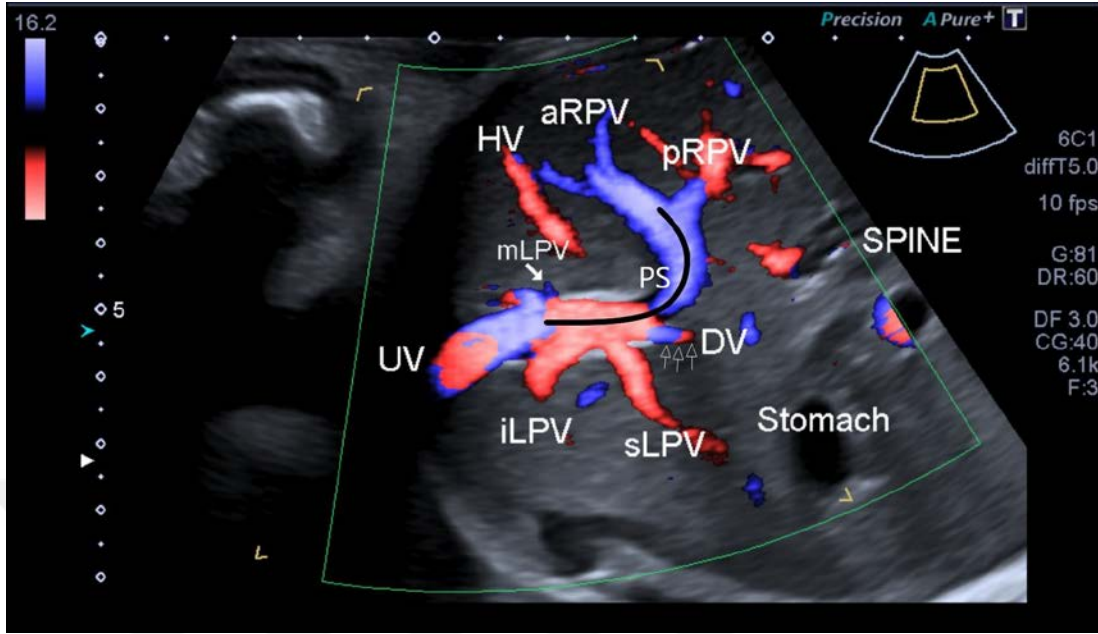
UPVS, embriyonik gelişimde fetal kalbin, beynin ve diğer hayati organların normal kan akışını sağlamak için önemli bir rol oynar. UPVS'in konjenital anomalileri, geniş bir bulgu ve prognoz yelpazesine sahip bir çok alt tip içerir. UPVS'nin normal embriyolojisinin ve anatomisinin bilinmesi, anomalilerin sonografik özelliklerinin ve birbirini izleyen fetal değişikliklerin anlaşılması için esastır. UPVS'nin konjenital

anormallikleri hakkındaki bilgi, sonografi uzmanlarına ipucu verebilir ve doğum öncesi sonografik tanıya yardımcı olabilir (Qin ve ark., 2021).

Fetal prekordiyal venler, gelişmekte olan fetusa plasentadan UV aracılığıyla oksijenli kan sağlayan karmaşık bir damar sistemini içerir. Bu sistem terminolojisinin çoğunluğunu yetişkin venöz sisteminden alır. Bununla birlikte damar yapılarının göreceli boyutu ve belirginliğinin yanı sıra akışın yönü, postnatal dönem dolaşımından farklıdır (Yagel ve ark., 2019). UV, umbilikal kordondaki a. umbilicalis'e eşlik eden plasental villöz kılcıl damardan kaynaklanır. Umbilikustan karına, daha sonra da lig. falciforme hepatis boyunca karaciğere girer. UV'in intrahepatik kısmı kısadır. Daha sonra sol portal ven ile birleşir (Chaoui ve ark., 2014). Gelişim sırasında portal sinus'ten kaynaklanan ductus venosus, kanı v. cava inferior'a drene etmek için karaciğere girer. Sol portal ven alt, orta ve üst olmak üzere 3 dal verir. Ana portal ven, sol portal ven ile birleşir ve portal sinus seviyesinde sağ portal veni meydana getirir. Sağ portal venin ön ve arka olmak üzere iki dalı vardır (Şekil 2.5). Ana portal ven, caput pancreatis'in arkasında v. splenica ve v. mesenterica superior'un birleşimiyle oluşur. A. hepatica ve ductus hepaticus communis'in arkasından v. portae hepatis yoluyla karaciğere girer (Qin ve ark., 2021).

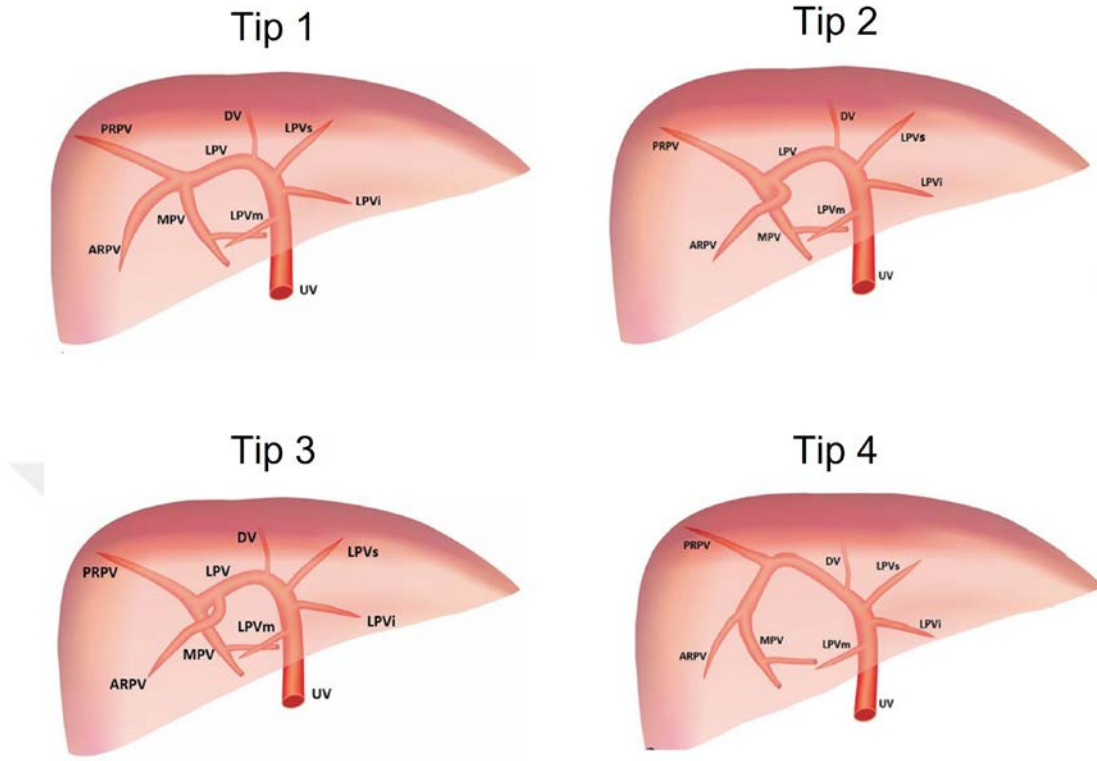
Ultrasonografi uzmanları için UPVS'nin konjenital anormalliklerine hakim olmak, doğum öncesi konsültasyon ve doğum sonrası yönetimi için büyük önem taşımaktadır. UPVS'nin konjenital anomalilerinin güncel sınıflamasında 3 tip ve bunların alt tipleri bulunmaktadır. Tip 1 grubunda v. portae hepatis'in morfolojik ve anatomik anomalilerinin alt tiplerinde preduodenal portal ven, v. portae hepatis'in duplikasyonu, stenozu veya atrezisi, hipoplazisi, v. portae hepatis anevrizması, v. portae hepatis'in varyasyonları, sağ ve sol portal venin transpozisyonu bulunur.

V. portae hepatis'in varyasyonlarında 1- v. portae hepatis trifurkasyonu (sol portal ven, anterior sağ portal ven, posterior sağ portal ven), 2- ana portal venden ilk dal olarak sağ portal venin posterior dalının ayrılması, 3- sol v. portae hepatis'ten sağ v. portae hepatis'in ayrılması, 4- v. portae hepatis'in karaciğerin hilumunda sadece sağ v. portae hepatis'i vermesi ve sol v. portae hepatis'in, sağ ön segment dalından ayrılması olarak olmak üzere 4 alt tip tanımlanmıştır (Şekil 2.6). Bu varyasyonların prenatal tanı değerlendirmesi oldukça zordur.



Şekil 2.5. Normal fetal umbilikal-portal venöz sistem ultrasonografi görüntüsü. (RPV: Sağ portal ven, PRPV: sağ portal venin posterior dalı, ARPV: sağ portal venin anterior dalı, LPV: Sol portal ven, LPVm: Sol portal venin medial dalı, LPVi: Sol portal venin inferior dalı, LPVs: Sol portal venin superior dalı, DV: Ductus venosus, UV: Umbilikal ven)

Tip 2 grubu; persistent intrahepatik sağ UV, UV'in duplikasyonu ve varisler gibi UV'in anatomik ve morfolojik anomalilerini içerirken, tip 3 grubu portal- sistemik şantlar, umbilikal-sistemik şantlar, ductus venosus-sistemik şantlar, konjenital hepatportal arteriyovenöz fistül, ductus venosus'un atrezisi veya izole yokluğu gibi anormal vasküler bağlantıları içerir (Qin ve ark., 2021). Vasküler bağlantılı anomaliler arasında UV'in v. portae hepatis'e anormal girişi prenatal tanı değerlendirmesinde oldukça önemlidir (Qin ve ark., 2021).



Şekil 2.6. İntrahepatik portal venin bağlantılarındaki anatomik varyasyonlar (Qin ve ark., 2021). (PRPV: sağ portal venin posterior dalı, ARPV: sağ portal venin anterior dalı, MPV: Ana portal ven, LPV: Sol portal ven, LPVm: Sol portal venin medial dalı, LPVi: Sol portal venin inferior dalı, LPVs: Sol portal venin superior dalı, DV: Ductus venosus, UV: Umbilikal ven)

2.3. Fetal venöz sistemdeki varyasyonların kliniğe yansımaları

Umbilikal venöz kateter, yenidoğan dönemde en sık kullanılan santral venöz giriş yöntemlerinden biridir (D'Andrea ve ark., 2021). Prematüre veya sık olarak kan örneklemesi gerektiren kritik hasta bebekler için, sıvıların, ilaçların, parenteral beslenmenin intravenöz uygulanması gereken durumlarda umbilikal venöz kateter son derece kullanışlı, güvenli ve etkili bir yoldur (D'Andrea ve ark., 2021). Neonatal dönemde umbilikal venöz kateter rutin olarak sık tercih edilmesine rağmen yanlış konumlandırılmasından kaynaklı komplikasyonları ile karşılaşılmaktadır (Yazol ve ark., 2021). UV kateterizasyonu bu komplikasyon riskini taşımasından dolayı önce gerekliliği doğru olarak değerlendirilmeli, daha sonra kateter uygun şekilde yerleştirilmeli ve kısa sürede çıkartılmalıdır. Bu nedenle umbilikal venöz kateter yerleştirilen yenidoğanların, herhangi bir komplikasyonu mümkün olduğunca erken tespit edebilmeleri için radyolojik olarak izlenmesi gerekir. Radyolojik lokalizasyon belirlenmesi güvenilir olmakla birlikte

radasyon risklerini de beraberinde getirir (Dunn, 1966). Umbilikal venöz kateter umbilikus aracılığıyla UV, sol portal ven, ductus venosus ve v. hepatica intermedia veya v. hepatica sinistra'dan anterosuperior olarak geçer ve v. cava inferior ile sonlanır (Derinkuyu ve ark., 2018). Kateterin ucu karaciğer hasarının gelişmesinde en önemli faktördür. Uç, atrium dextrum veya karaciğer parenkiminin içinde değil, atrium dextrum ile v. cava inferior'un birleştiği yerde olmalıdır. Yenidoğanların küçük boyutları (özellikle umbilikal kateter uygulaması gerektirenler) göz önüne alındığında kateter uzunluğundaki küçük bir fark, intrahepatik vasküler duvarın perforasyonundan kaynaklanan hepatik hematom gibi yapısal hasarla sonuçlanabilecek önemli yanlış konumlandırmaya neden olabilir (Lim-Dunham ve ark., 2007; Fuchs ve ark., 2014; Grizelj ve ark., 2014; Hagerott ve ark., 2014). Kateterin UV boyunca ne kadar ilerletilebileceği hakkında net bir uzunluk bulunmamasına karşın Dunn yöntemi, Shukla-Ferrara formülü ve Değiştirilmiş Shukla-Ferrara formülü gibi yöntemler bulunmaktadır (Dunn, 1966; Shukla ve ark., 1986; Verheij ve ark., 2013). Dunn yönteminde; kateterin UV içerisinde ne kadar ilerletilebileceği hastanın omuz ile göbek arası uzunluğunun Dunn monogramındaki karşılığı ile belirlenirken (Dunn, 1966; Mutlu ve ark., 2017), Shukla-Ferrara formülüne göre; $[(\text{doğum ağırlığı} \times 3 + 9) / 2 + 1]$ (Shukla ve ark., 1986; Mutlu ve ark., 2017) şeklinde ve Değiştirilmiş Shukla-Ferrara formülüne göre; $[(\text{doğum ağırlığı} \times 3 + 9) / 2]$ (Verheij ve ark., 2013; Mutlu ve ark., 2017) şeklinde hesaplanabilmektedir.

Santral venöz kateterin yerleştirilmesi standart ölçüm protokolleri tarafından yönlendirilse de komplikasyonları önlemek için intravenöz sıvıların uygulanmasından önce kateter ucunun yerleşiminin doğrulanması gereklidir (Upadhyay ve ark., 2021). Genellikle santral venöz kateter pozisyonu x-ray aracılığıyla doğrulanır, fakat radyasyona maruz kalma riski vardır ve süreç genellikle lojistik nedenlerle ertelenir (Michel ve ark., 2012).

UV'e kateter uygulamasında anatomik farklılıklara bağlı olarak enfeksiyon, venöz tromboz, ekstremitasyon, hematom, apse, perikardiyal effüzyon, tamponad, atriumda trombus, plevral effüzyon gibi komplikasyonlar görülebilir (Yazol ve ark., 2021).

2.4. Ultrasonografi

Son 60 yılda ultrason önemli bir teşhis yöntemi haline gelmiştir. Tıbbi tanısal görüntüleme Theodore Dussik ve kardeşi Friederich'in beyin tümörlerini teşhis etmek

için ultrason kullanmaya çalıştığı 1930'larda ve 1940'larda farkedilmiştir. Ancak 1970'lere kadar bu ve diğer araştırmaların öncülerinin çalışmaları gerçekten amacına ulaşamamıştır. Teknolojik ilerlemelerle birlikte ultrason, optimal olmayan görüntüler veren büyük taşınması zor bir makineden taşınabilir, kullanışlı ve komplike bir makine haline gelmiştir (Newman ve ark., 1998). Ultrason 20.000 Hz'in üzerindeki (işitilebilir aralığın ötesinde) frekanslara sahip mekanik basınç dalgalarına uygulanan tanımdır. Ultrason yayılımının gerçekleşmesi için bir ortam bulunmalıdır. Biyolojik dokularda ultrasonik Piezoelektrik dönüştürücüsü elektrik sinyallerini mekanik dalgalara çevirebilir yani ultrason iletebilir ve bunun tam tersi de mekanik basıncı elektrik sinyallerine çevirebilir. Ultrason dalgaları biyolojik doku ile çeşitli şekillerde etkileşime girer. Doku tarafından kısmen emilirler, bu da enerjilerinin ısıya dönüştürüldüğü anlamına gelir. Ayrıca ultrason dalgaları yansıtılabilir veya dokudan geçerken saçılabilir. Yansıtılmış veya geri saçılmış olsun, ekolar dönüştürücü tarafından alınır. Bu ekolar tanılama bilgilerinin kaynağıdır (Hauff ve ark., 2008).

Eko prensibi yaygın olarak kullanılan tanısal ultrason tekniklerinin tümünün temelini oluşturur. Bunlar A-scan, B-scan, M-scan ve doppler teknikleridir. A-scan, tek boyutlu bir tekniktir. Alınan ekolar ekranda dikey sapmalar olarak görüntülenir. Bu teknik günümüzde ölçümler dışında nadir olarak kullanılır. B-scan (parlaklık modülasyonu), eko genişliğinin gri tonlama olarak gösterildiği bir tekniktir. Çoğunlukla tek bir düzlemde çoklu ultrason ışınlarıyla iki boyutlu bir ultrason görüntüsü oluşturmak için iki boyutlu bir B-scan olarak kullanılır. M-scan, hareketi görüntülemenin bir yoludur. Sabit bir ultrason ışını tarafından oluşan ekolar, zaman içerisinde sürekli olarak kaydedilir. Doppler teknikleri, Doppler etkisini ek bir bilgi olarak kullanır. Ultrason dalgaları, dönüştürücüye doğru veya ondan uzağa hareket eden bir arayüz tarafından yansıtılırsa yansıtılan frekans iletilen frekanstan daha yüksek veya daha düşük olur. Yayılan ve alınan frekanslar arasındaki fark, hareket eden reflektörün hızıyla orantılıdır. Bu duruma Doppler etkisi, aradaki farka Doppler frekansı veya Doppler kayması denir. Çeşitli Doppler teknikleri vardır (Hauff ve ark., 2008).

Sürekli dalga doppleri, doppler verilerini değerlendirmenin en basit yöntemidir. Aygıtın probunda biri devamlı ses dalgası üreten diğeri dönen ekoları saptayan sırt sırta yerleştirilmiş iki transduser vardır. Ses dalgası kesintisiz olduğu için yöntemin aksiyal

rezolüsyonu yoktur bu nedenle sesin nereden geldiği bilinmez. Bu da yöntemin dezavantajı olarak görülür (Taylor ve ark., 1990).

Darbeli dalga doppler tekniğinde A, B ve M tarama tekniklerinde olduğu gibi ultrason çok kısa darbelerle yayılır. Darbeler arasında belirli bir zaman aralığında dönüştürücüye ulaşan ekolar alınır ve analiz edilir (Hauff ve ark., 2008).

Renkli doppler ve power doppler teknikleri B-scan görüntüsüne entegre edilmiş çift teknikler olarak kullanılır. Hareketsiz dokulardan çıkan ekolar, parlak noktalar (gri tonlama tekniği) olarak görüntülenir. Hareketli dokulardan gelen ekolar doppler tekniği ile ayrı ayrı analiz edilir ancak görüntüde renk kodlu olarak ifade edilir. Renkli doppler kan akışının yönünü kırmızı veya mavi olarak gösterir (dönüştürücüye doğru veya dönüştürücüden uzağa doğru). Aynı zamanda kan akışının fazlarını (nabız) ve hızlanmasını da gösterir (McNaughton ve ark., 2011). **Power doppler** ultrasonografi hareket eden hücrelerin hızına veya yönüne bakılmaksızın alınan Doppler sinyalinin büyüklüğünü renkli olarak gösteren ikinci nesil bir Doppler tekniğidir. Hareket eden hücre sayısı ifade edilen renkteki solgunluğun şiddeti ile doğru orantılıdır (Babcock ve ark., 1996).

Konvansiyonel renkli doppler, hastaların hareketinden, nabzından ve solunumundan kaynaklanan düşük frekanslı unsurları baskılamak için uygun kesim frekansını uygulayan duvar filtreleri kullanır. Edinilen sinyallerden artefaktlar ortadan kaldırıldığında örtüşen frekans nedeniyle gerçek düşük hızlı kan akışı da ortadan kaldırılır (Yoo ve ark., 2020).

Geniş bant renkli doppler ultrasonografi / Advanced dynamic flow tekniği (ADF), B-scan kalitesinde vasküler görüntüleme yöntemidir. Geniş bant renkli Doppler ultrasonografi vasküler incelemelerde tercih edilen geleneksel ultrasonografi yöntemlerinin geliştirilmiş bir tekniktir. Geniş bant renkli Doppler tekniği değişik üreticilerin ultrasonografi cihazlarında Advanced Dynamic Flow, High Definition Doppler, Fine Flow gibi farklı isimlerle piyasa sunulmuştur. Bu tekniğin birçok avantajı bulunmaktadır. Yüksek çözünürlüğe, iyi lateral ayırma ve yüksek hassasiyete sahiptir. ADF yöntemi konvansiyonel renkli doppler sonografiden daha gerçeğe yakın bir vasküler görüntüleme sağlamaktadır. ADF yöntemi ile görüntüleme, damarların neredeyse 3 boyutlu görüntüsünü vermesi açısından ve damar duvarını belirgin bir şekilde sınırlayabilmesinden dolayı oldukça değerlidir (Risch ve ark., 2018). Ayrıca kullanım

kolaylığı bu yöntemi konvansiyonel renkli doppler sonografiye göre ciddi bir alternatif olarak nitelendirmektedir (Heling ve ark., 2004).

Fetal damar sisteminde olduğu gibi birbirine yakın damarların iç içe girmesine (çiçeklenme artefaktı) engel olmaktadır (Gurses C. ve ark., 2023). Hareketli doku veya organların neden olduğu görüntü bozukluklarını en aza indirmektedir. Damar ve dokuların daha net bir şekilde görüntülenmesini sağlar ve böylece daha küçük lezyonlar, tıkanıklıklar veya anormallikler tespit edilebilir (Heling ve ark., 2004). Düşük hızlı akımları görüntülemeye olanak sağlamaktadır. Kan akışının detaylı bir şekilde görüntülenmesiyle birlikte, hastalıkların teşhisinde daha fazla bilgi sağlar (Gurses, 2016).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışmaya dahil edilen popülasyon

Çalışmamız Ekim 2020 ile Aralık 2022 tarihleri arasında Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi PACS (Picture Archiving and Communication System Sectra AB, Teknikringen 20, Linköping, Sweden) ve Hastane Bilgi Sistemine kayıtlı görüntüler üzerinde yapıldı. Alfa 0,05 düzeyinde %4 hata payı ile saptamak için çalışmaya 14-38 haftalar arasında olan 735 tekil komplike olmayan gebe kadın dahil edildi. Gebelerin ortalama yaşı $29,36 \pm 5,91$, gebelik haftaları ortalama $27,58 \pm 5,14$, ultrasonografide fetal gelişim haftaları ortalama $27,73 \pm 5$, GA yüzdesi ortalama $\%55,01 \pm \%26,97$ idi (Tablo 3.1). Gebelerin son adet tarihine göre fetal gelişim haftası ile ultrason biyometri ölçümlerine göre ortalama fetal gelişim haftası arasında 7 günden fazla uyumsuzluk olması durumunda fetal yaş hesaplaması için crown-rump length ya da 20. haftada elde edilmiş biparietal diameter kullanıldı. Diabetes mellitus, nonproteinürik hipertansiyon veya preeklampsi, poli/oligo-hidramnios, fetal konjenital anormali, ductus venosus agenezisi, fetal büyüme kısıtlaması veya fetal irilik olan hastalar ve portal ven değerlendirmesi için yetersiz görüntüler çalışma dışında bırakıldı. Çalışmaya dahil edilen tüm gebeler miadında normal sınırlar içerisinde ağırlık ve Apgar skorlu bebekler dünyaya getirmiştir.

Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilen gebelerin tanımlanması.

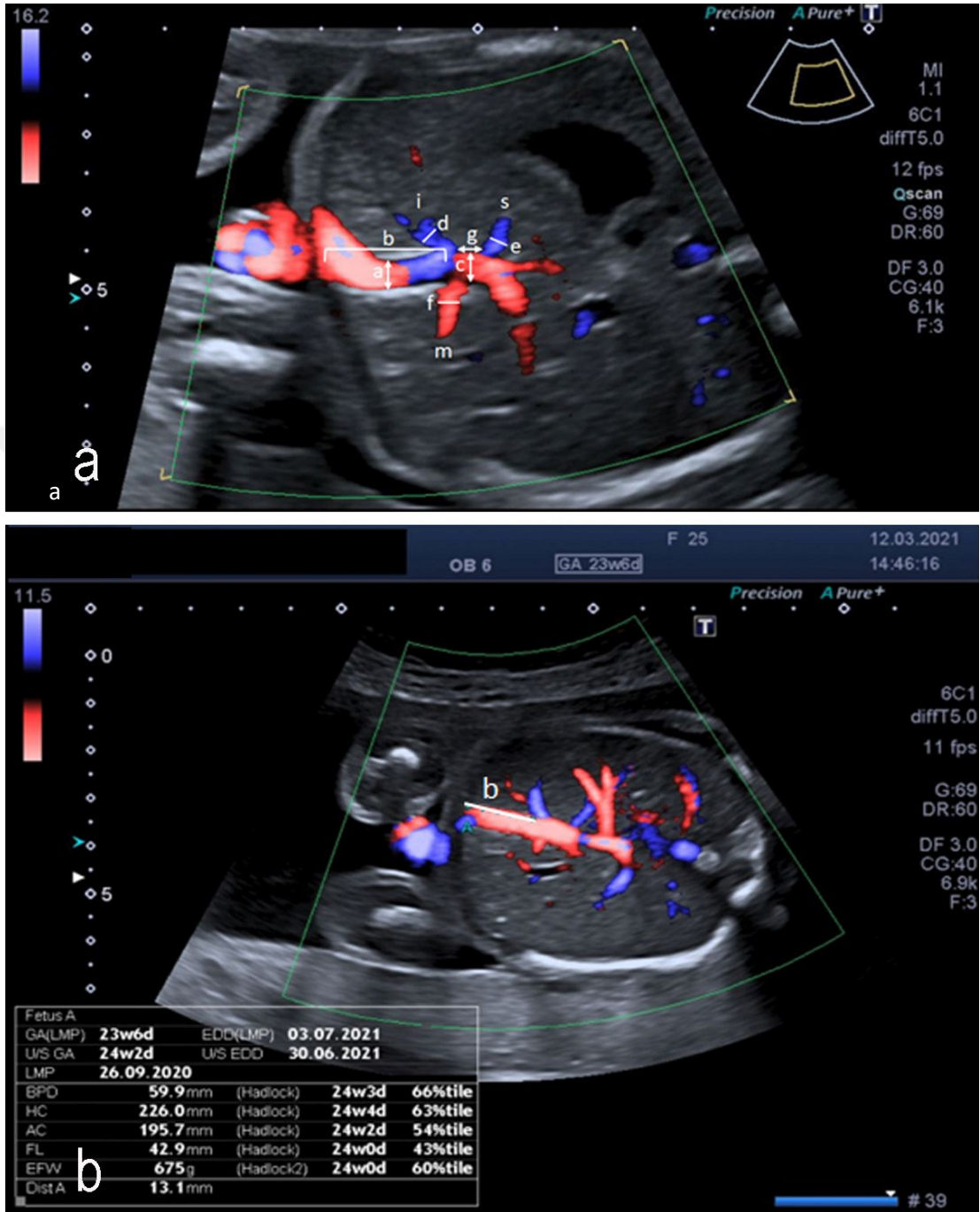
Değişkenler	Ort $\pm$ SS/	Medyan(IQR)
Yaş	29,36 $\pm$ 5,91	29(25-33)
Gebelik haftası	27,58 $\pm$ 5,14	27(23,4-31,5)
US'de fetal gelişim haftası	27,73 $\pm$ 5	27(23,4-32)
Based GA %	$\%55,01 \pm \%26,97$	$\%55(\%34-\%78,5)$

3.2. Renkli doppler ultrasonografi değerlendirmesi

Prob maternal abdomen üzerinde, fetal abdomeni transvers planda L şeklindeki umbiliko-portal venöz sistemi gösterecek şekilde yerleştirildi. Görüntüler gri skala (tonlamalı) ve geniş bant renkli Doppler ultrasonografi tekniği ile her ikisini smültane tek ekranda gösteren renk karşılaştırılmalı mod (ikiz görüntü) tekniği ile elde edildi. Çalışmada 2-6

mHz broadband konveks transdüser içeren Toshiba ultrasonografi cihazı kullanıldı (Aplio 500 US system, Zilverstraat 1, 2718 RP, Zoetermeer, The Netherlands). Renkli doppler görüntülerinde ana portal ven ve sol portal ven dallarını görselleştirmek için bir süre deneyimin ardından “yakala ve uzat” tekniği kullanıldı. Bağlantı genellikle renal arter seviyesinde paralel bir düzlemlenilebildi.

UV'nin fetal abdomene giriş yerinden sol portal venin inferior dalına kadar olan bölüm intrahepatik UV olarak kabul edildi. Çalışmamızda intrahepatik UV'in çapı, intrahepatik UV'in uzunluğu, sol portal venin çapı, sol portal venden ayrılan dalların sayısı, bu dalların çapları ve inferior ve superior dal arasındaki mesafe, inferior ve superior dalları ile UV'in akım yönü arasındaki açı ve portal sinus uzunluğu ölçüldü (Şekil 3.1, Şekil 3.2).



Şekil 3.1. a) ADF görüntüsünde ölçüm yapılan oluşumların gösterilmesi a) İntrahepatik v. umbilicalis'in çapı, b) İntrahepatik v. umbilicalis'in uzunluğu, c) Sol portal venin çapı, d) Sol portal venin inferior dalının çapı, e) Sol portal venin superior dalının çapı, f) Sol portal venin medial dalının çapı, g) Sol portal venin inferior ve superior dalları arasındaki mesafe b) İntrahepatik v. umbilicalis'in uzunluğu. i: inferior dal, s: superior dal, m: medial dal.

Sol portal venden ayrılan dallardaki varyasyonlar tespit edildi. Tüm renkli doppler ultrasonografi görüntüleri obstetrik/fetal ultrasonografide 20 yıl üzerinde tecrübesi olan

radlyoloji uzmanı tarafından elde edildi. Görüntüler üzerindeki morfolojik ve morfometrik değerlendirme ve ölçümler aynı radyoloji uzmanı ve anatomist tarafından incelenerek fikir birliğine varıldı.

Çalışmamız Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 13.01.2021 tarihli KAEK-26 karar no'lu izni ile gerçekleştirildi. Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden ise 81266704-604.02 sayılı veri kullanım izni alındı.



Şekil 3.2. ADF görüntüsünde açının ve portal sinus uzunluğunun ölçümü. **a)** Sol portal venin inferior dalının v. umbilicalis'in akım yönü ile arasındaki açı, **b)** Sol portal venin superior dalının v. umbilicalis'in akım yönü ile arasındaki açı, **c)** Portal sinus uzunluğu.

3.3. İstatistiksel değerlendirme

Kategorik frekans (n) ve yüzde (%) ile gösterildi. Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma (SS) ve medyan (IQR: 25-75. persentil) değerleri ile verildi. Normal dağılım varsayımı Shapiro Wilk testi ile kontrol edildi. Verilerin analizi IBM SPSS 23.0 paket

programı (IBM Corp., Armonk, NY) ile yapıldı. 0,05'ten küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

4.1. V. umbilicalis'in değerlendirilmesi

Abdomenin girişinden sol portal venin ilk dalı olan inferior dalın orijin aldığı (ayrıldığı) yere kadar olan kısım intrahepatik v. umbilicalis olarak tanımlandı. Çalışmamızda intrahepatik v. umbilicalis'in ortalama uzunluğu $17,69 \pm 4,28$ mm' di. Standartizasyonu sağlamak için abdomen girişinden 10 mm uzaklıktan ölçülen v. umbilicalis'in çapı ortalama $4,84 \pm 1,31$ mm idi.

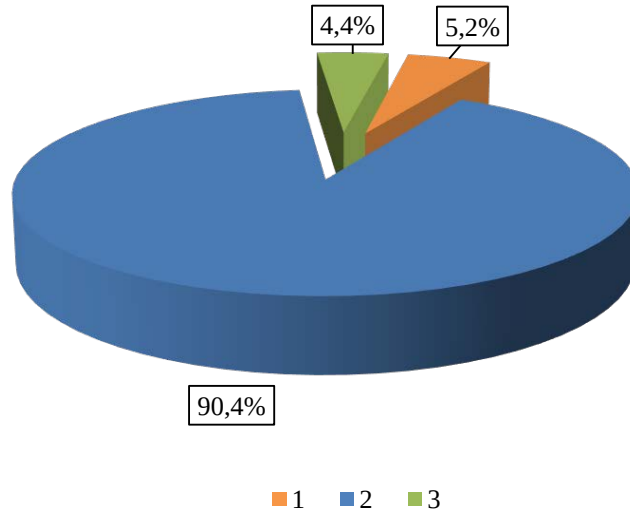
4.2. Sol portal venin dallarının değerlendirilmesi

Sol portal venin ductus venosus'a kadar olan bölümünde lateralde 2 adet, medial de 1 adet olmak üzere literatürde bilinen üç dalı bulunmaktadır. Çalışmamızda lateralde %90,4 oranında iki dal, %5,2 oranında tek dal, %4,4 oranında 3 dal ayrılmaktaydı (Şekil 4.1). Lateralde ayrılan dalların %92,9'u ayrı dallar halinde ayrılırken %7,1'i tek kök olarak çıktıktan sonra 2 dala ayrıldı (Şekil 4.2) (Tablo 4.1).

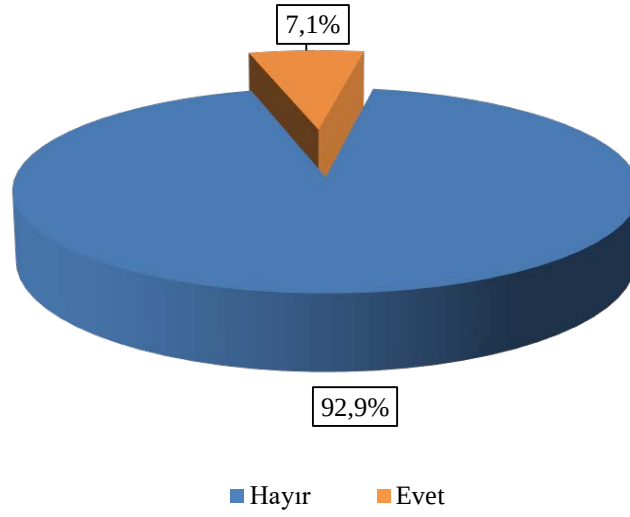
Sol portal venin inferior dalının akım yönü ile UV'in akım yönü arasındaki açı ortalama $59,37 \pm 13,76$ °, superior dalının UV'in akım yönü arasındaki açı ortalama $61,83 \pm 15,64$ ° bulundu. Sol portal venin inferior dalından sağ portal venin dallanma noktasına kadar olarak tanımlanan portal sinus uzunluğu $25,18 \pm 6,64$ mm olarak bulundu (Tablo 4.2 ve Tablo 4.3).

4.3. Portal sinus'un değerlendirilmesi

Portal sinus, ductus venosus'un orijin aldığı, ayrıca ana portal ven ile bağlantı yapan intrahepatik damar bölümüdür. Sol portal venin inferior dalından başlar sağ portal venin anterior ve posterior dallarının ayırım yerine kadar uzanır. Çalışmamızda portal sinus uzunluğu $25,18 \pm 6,64$ mm olarak bulundu (Tablo 4.3).



Şekil 4.1. Sol portal venin lateralden ayrılan dal sayısına göre dağılımı



Şekil 4.2. Sol portal venin lateralden ayrılan dalların tek kökten çıkma durumuna göre dağılımı

Tablo 4.1. SPV'nin lateral dallarının çıkış şekilleri. (SPV: Sol portal ven)

Değişkenler	n	%
SPV lateral dal sayısı		
1	38	5,2%
2	665	90,4%
3	32	4,4%
SPV lateral dallar tek kökten çıkarak ayrılıyor		
0	683	92,9%
1	52	7,1%

Tablo 4.2. İntrahepatik UV ölçümleri. (UV: Umbilikal ven, iSPV: Sol portal venin inferior dalı)

Değişkenler	Ort±SS (mm)	Medyan (IQR)
İntrahepatik UV çapı- (iSPV'e cilde doğru 10 mm uzaklıkta)	4,84±1,31	4,6(3,8-5,7)
İntrahepatik UV doğrusal uzunluğu- (iSPV ile abdomen giriş arası)	17,69±4,28	17,1(14,5-20,5)

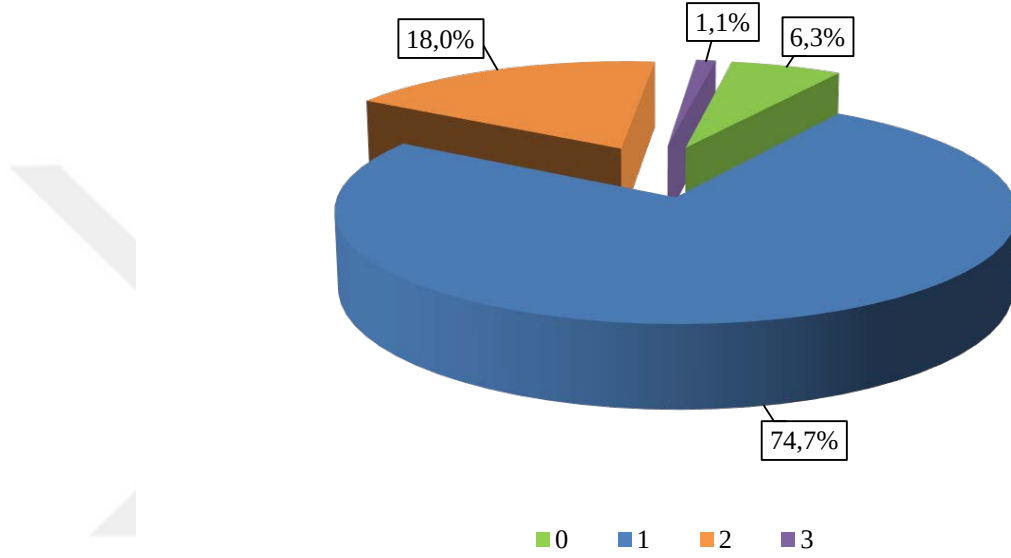
Tablo 4.3. SPV'nin değerlendirilmesi ve ölçümleri. (SPV: Sol portal ven, iSPV: Sol portal venin inferior dalı, sSPV: Sol portal venin superior dalı, iSPV: Sol portal venin inferior dalı, UV: Umbilikal ven, PS: Portal sinus, SaPV: Sağ portal ven)

Değişkenler	Ort±SS (mm)	Medyan (IQR)
SPV çapı-iSPV ile sSPV arasında	4,85±1,23	4,7(3,9-5,7)
iSPV ile sSPV arası uzaklık (3 dallı ise dış dallar arası)	3,32±2,21	3(1,7-4,8)
iSPV çapı-Çıkışa 10 mm mesafede ("i" ve "s" tek kökten ise kök çapı)	3,6±1,08	3,5(2,8-4,3)
SPV'nin aksesuar dalı çapı (n=18)	3,14±1,13	2,9(2,6-3,1)
sSPV çapı-Çıkışa 10 mm mesafede	3,36±1	3,4(2,7-4)
iSPV açısı-UV akım yönü ile iSPV akım yönü arasında	59,37±13,76	57,8(49-67,1)
sSPV açısı-UV akım yönü ile sSPV akım yönü arasında	61,83±15,64	61(52-72,5)
PS uzunluğu -iSPV'den SaPV dallanma yerine kadar	25,18±6,64	24,3(20,4-29,4)

Sol portal venin lateralinden ayrılan inferior ve superior dallarının çıkış yerleri arasındaki ortalama mesafe 3,32±2,21 mm bulundu. Bu mesafenin ortasından ölçülen sol portal venin çapı ortalama 4,85±1,23 mm bulundu. Çap ölçümlerinde standartı sağlayabilmek için

dalların çıkış yerinin 10 mm yukarısından ölçüm yapıldı. Buna göre ortalama inferior dalının çapı $3,6\pm1,08$ mm, superior dalının çapı $3,36\pm1$ mm bulundu.

Sol portal venin medialinden ayrılan medial dal %74,7 oranında tek dal, %18 oranında 2 dal, %1,1 oranında 3 dal olarak ayrıldı. %6,3 oranında medial dal görülmedi (şekil 4.3).



Şekil 4.3. Sol portal venin medial dal sayısına göre dağılımı

Medial dal %96,3 oranında tek dal şeklinde görüldü. %3,8 oranında tek kök halinde çıkıp iki dala ayrıldı. Medialden ayrılan tek dalın ortalama çapı $2,73\pm1,1$ mm idi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Sol portal venin medial dalının değerlendirilmesi. (SPV: Sol portal ven, mSPV: Sol portal venin medial dalı)

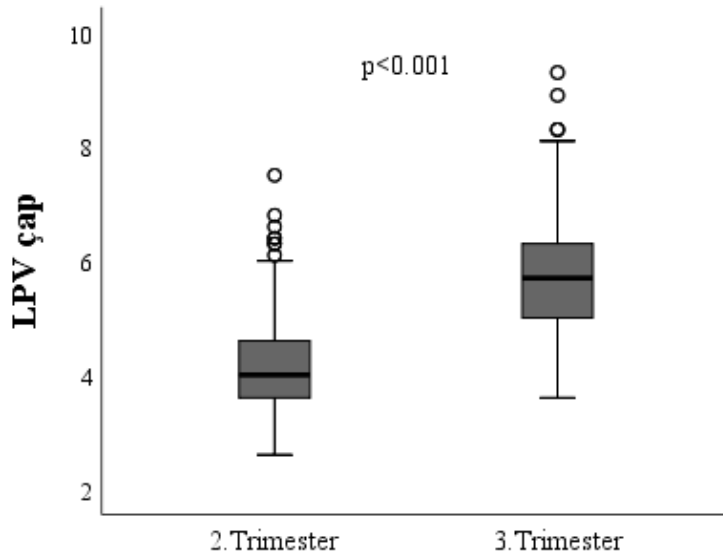
Değişkenler	Ort±SS/ n	%
SPV medial dal sayısı (kök dallanırsa tek sayılır)		
0	46	6,3%
1	549	74,7%
2	132	18,0%
3	8	1,1%
SPV medial dal çapı-tek kökten 2 dal ise ya da 2 ayrı dal ise en kalın dal	$2,73\pm1,1$	$2,7(2,1-3,3)$
mSPV- tek kökten iki dal		
0	708	96,3%
1	27	3,8%

Gebeler 2. ve 3. trimester olarak gruplandırıldı ve sol portal venin çapı açısından karşılaştırıldı. Buna göre 3. trimesterde olan grubun sol portal ven çapı 2. trimester grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksekti ($p<0,001$) (Tablo 4.5) (Şekil 4.4).

Tablo 4.5. 2. trimester (14-27 hafta) ve 3. trimester (28-39 hafta) sol portal ven çaplarının karşılaştırılması.

Gebelik haftası	n(%)	LPV çapı		p
		Ort±SS (mm)	Medyan (IQR)	
2. trimester	421(57,4)	4,15±0,89	4(3,6-4,6)	<0,001
3. trimester	313(42,6)	5,78±0,98	5,7(5-6,3)	

Mann-Whitney U test.

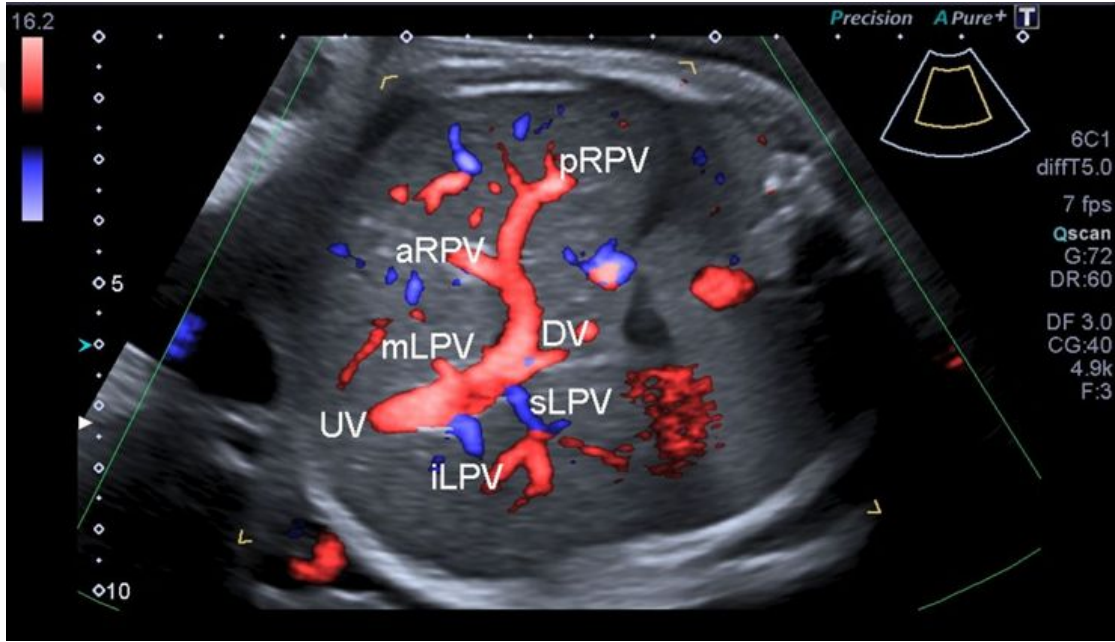


Şekil 4.4. 2. ve 3. trimestere göre sol portal venin çapı.

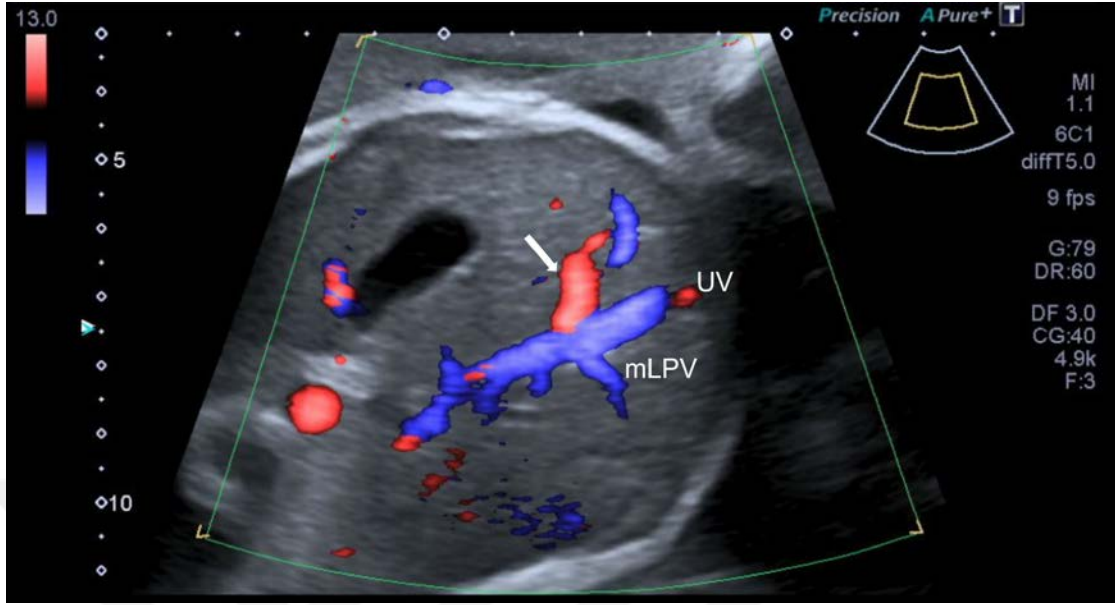
4.4. Sol portal venin dallarının varyasyonları

Sol portal venin anatomik olarak lateral yönde inferior ve superior, medial yönde ise medial olarak adlandırılan toplamda üç dalı bulunmaktadır (Şekil 4.5). Çalışmamızda, literatürde kabul edilen bu dalların sayısında ve çıkış şekillerinde farklılıklar görülmüş ve

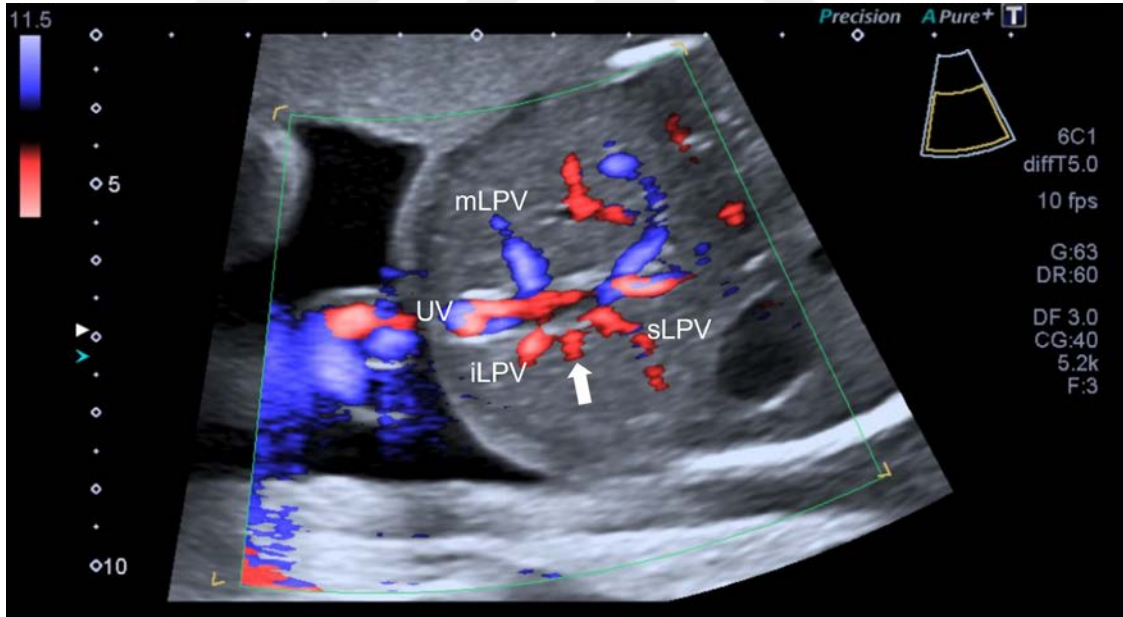
bunlar varyasyon olarak tanımlanmıştır. *Lateral taraftan ayrılan dallar*; %5,2 oranında tek iken (Şekil 4.6), %4,4 oranında 3 adet idi (Şekil 4.7). Bu dallardan %7,1'i tek kök şeklinde sol portal venden ayrılırken (Şekil 4.8), %92,9'u ayrı dallar şeklinde çıkıyordu. *Medial taraftan ayrılan dallar*; %6,3 oranında hiçbir dal ayrılmazken (Şekil 4.9), %18 oranında 2 adet dal (Şekil 4.10) ve %1,1 oranında 3 dal şeklinde ayrıldı (Şekil 4.11). Bu dallar %4,8 oranında tek bir kök olarak çıkıp 2 dala ayrıldı (Şekil 4.12). Sol portal venden ayrılan dalların sayısı ve çıkış durumları Tablo 4.6'da özetlenmiştir.



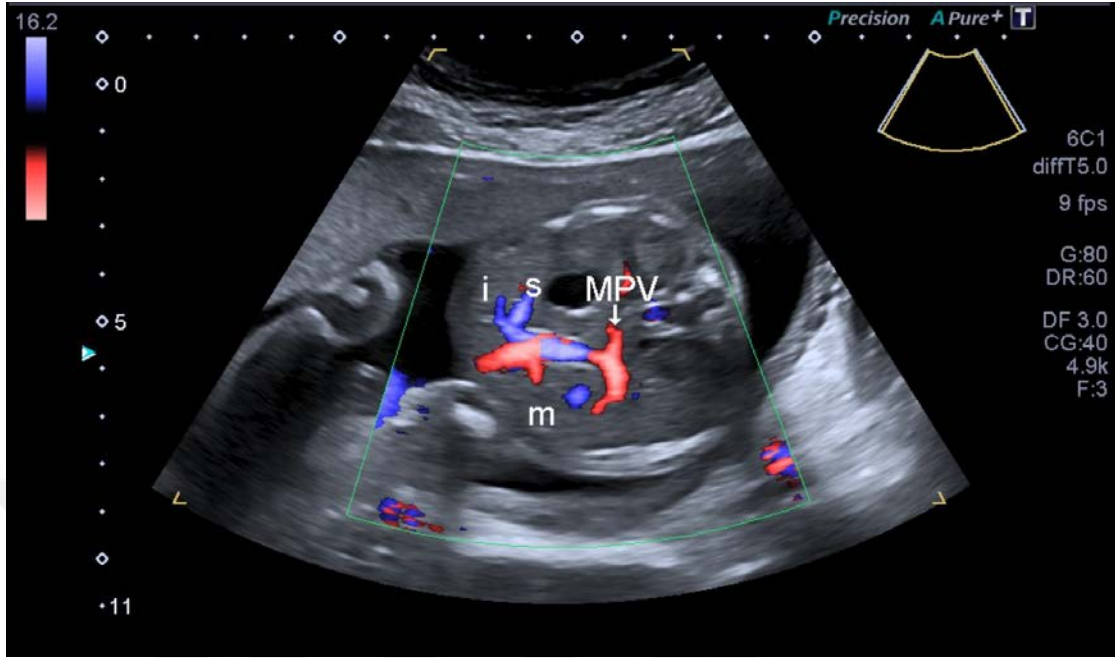
Şekil 4.5. Sol portal venin dallarının gösterilmesi.



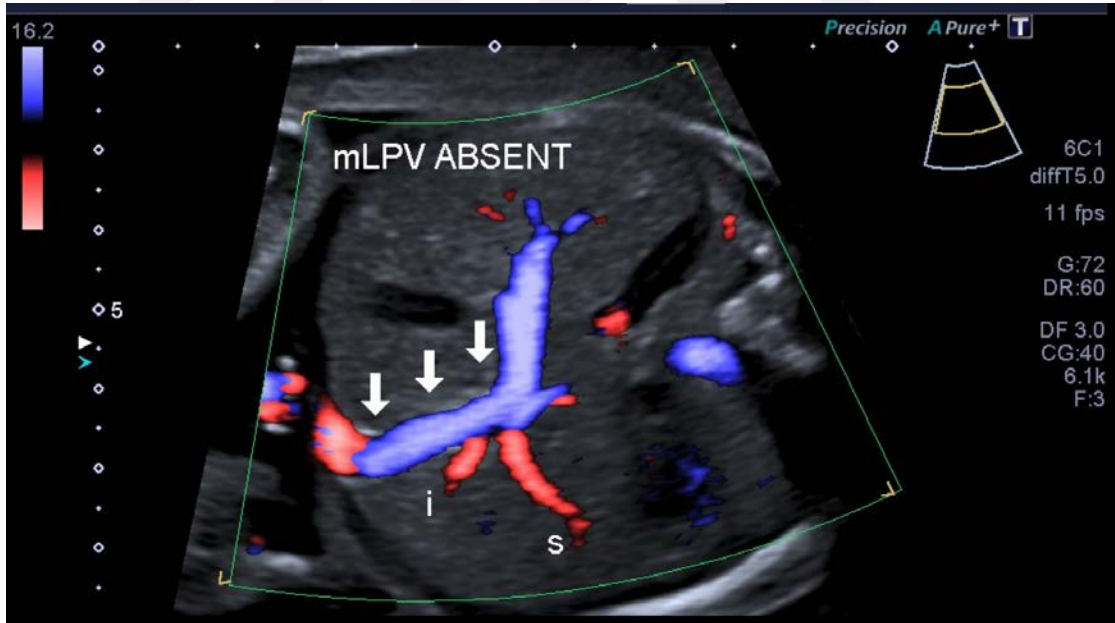
Şekil 4.6. Lateral taraftan ayrılan sadece tek dal.



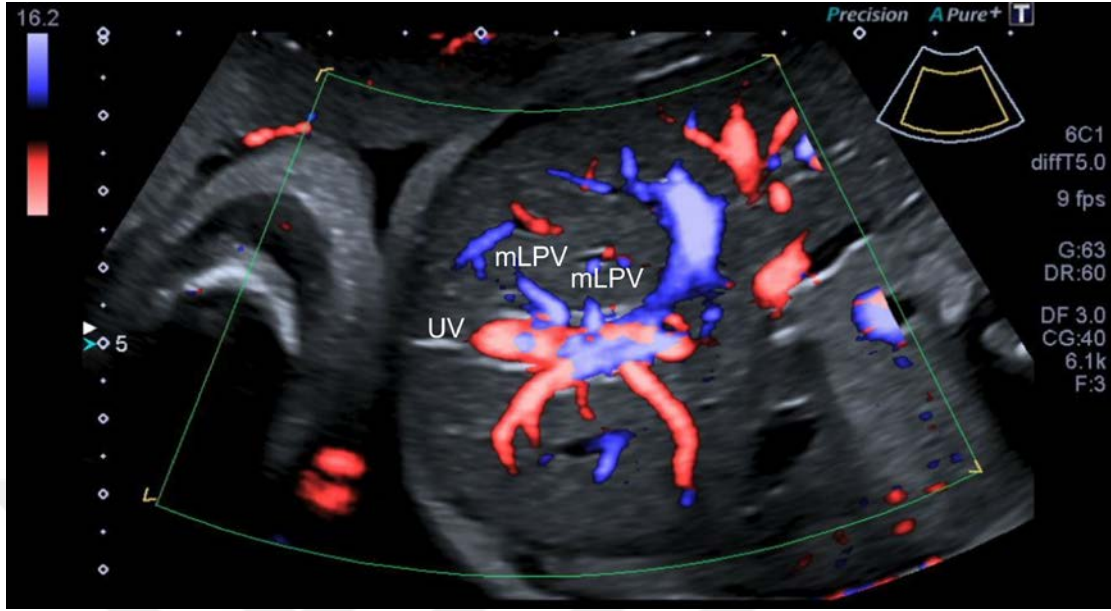
Şekil 4.7. Lateral taraftan ayrılan 3 dal.



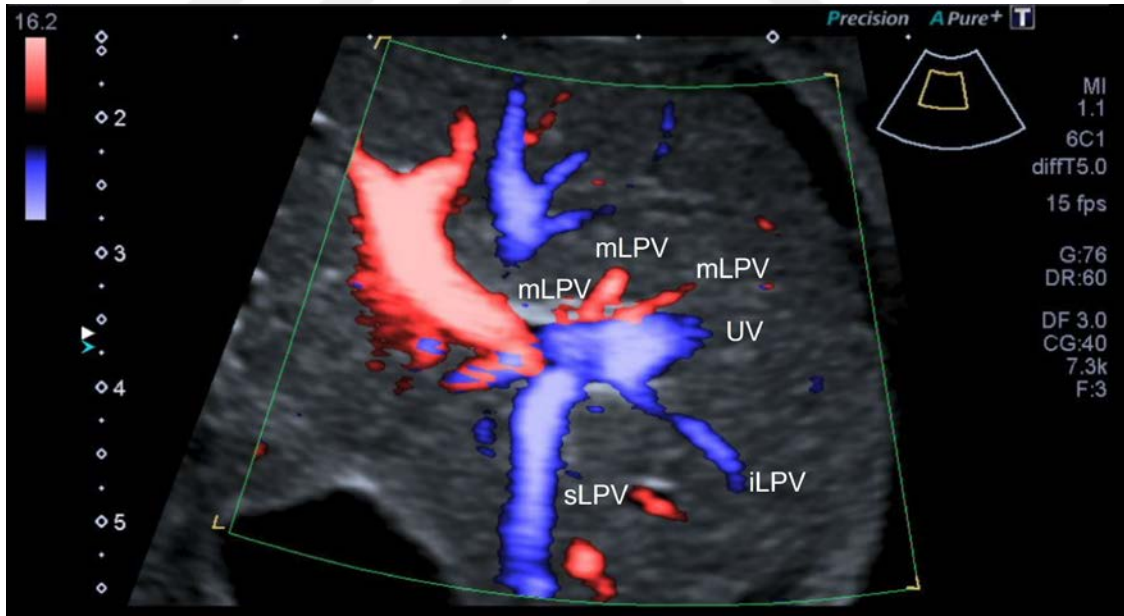
Şekil 4.8. Tek kök olarak çıkan lateral dal.



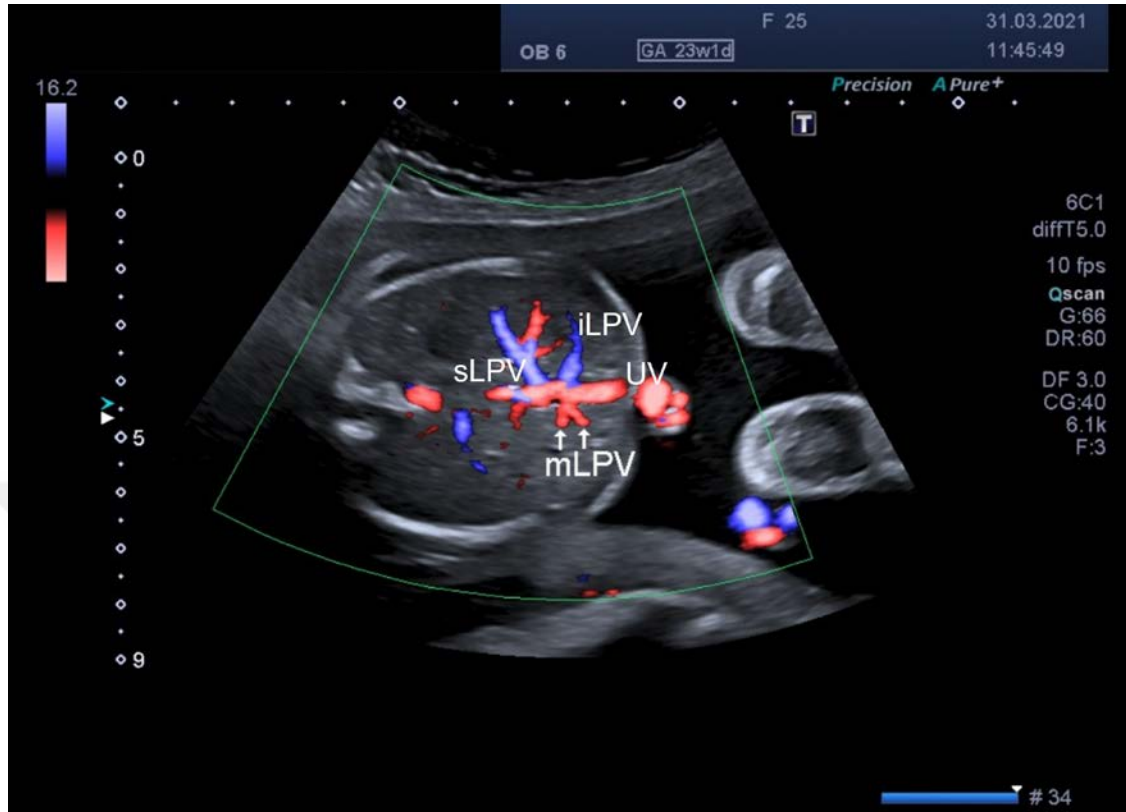
Şekil 4.9. Medial taraftan ayrılması gereken dalın görülmemesi.



Şekil 4.10. Medial taraftan ayrılan 2 adet dal.



Şekil 4.11. Medial taraftan ayrılan 3 adet dal.



Şekil 4.12. Medial taraftan tek bir kök olarak çıkıp 2 dala ayrılan dal.

Tablo 4.6. Sol portal venin dallarının sayısında ve ayrılma şekillerindeki farklılıkların gösterilmesi

735 olgu	Standart	0 dal	1 dal	2 dal	3 dal	Toplam
LPV lateral dal sayısı	665		38	665	32	735
LPV lateral dalların tek kök şeklinde çıkıp 2'ye dallanması	683		52			735
mLPV dal sayısı	549	46	549	132	8	735
mLPV'nin tek olarak çıkıp 2'ye dallanması	708		27			735

5. TARTIŞMA

Vasküler sistem, embriyoda endotel hücrelerinden ve bazal membranlarından oluşan yapısal olarak ilkel damarların yoğun dallanmış bir ağı şeklinde yaklaşık 4. haftada ilk olarak ortaya çıkar. Embriyonik endotel hücreleri, arteriyel, venöz, lenfatik veya hemojenik olarak tanımlanan bir kimlik kazanır ve daha sonra organotipik bir şekilde daha da özelleşirler (Majesky, 2018). Embriyonik dönemde ve sonraki gebelik evrelerinde gerçekleşen vasküler gelişim ve farklılaşma süreçleri, statik bir ortamda gerçekleşmez. Aksine, son derece dinamik ve gelişen bir arka plan içinde uyum sağlamak zorundadır. Embriyonik gelişim sırasında, embriyo önemli bir büyüme ve morfolojik değişim geçirirken, gelişmekte olan kan damarlarının artan metabolik gereksinimlerini karşılamak için sürekli olarak uyum sağlar ve yeniden şekillenir. Aynı zamanda çevre dokular ve organlar vasküler gelişimde önemli bir rol oynar. Bu dokular tarafından üretilen çeşitli sinyal molekülleri ve ipuçları, kan damarlarının yönlendirilmesi, dallanması ve olgunlaşması için rehberlik sağlar. Gelişmekte olan kan damarları ile çevre dokular arasındaki bu etkileşim, belirli organların ve dokuların doğru şekilde vaskülarizasyonunu sağlar (Ober ve ark., 2018). Gebelik dönemindeki umbilikal ve portal venöz sistemlerin gerçek anatomik ilişkileri, ilgili anatomiye konu alan literatür verilerinin yetersizliği nedeniyle net bir şekilde belirlenememiştir. Bu durum, fetal umbilikal, portal ve hepatik dolaşımları tanımlanmasında karışık bir terminolojiye yol açmıştır (Mavrides ve ark., 2001). Bu kadar sık görüntülenmesine rağmen normal umbilikal-portal venöz sistem morfolojisi ile ilgili sınırlı sayıda araştırma mevcuttur (Czubalski ve ark., 2000) ve bu sistemle ilgili araştırmalar genellikle retrospektif arşiv taramalarına (Achiron ve ark., 2000; Kivilevitch ve ark., 2009; Moon ve ark., 2010) ya da olgu sunumu şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla konuyla ilgili bilgiler çoğunlukla derleme türünde yayınlara dayanmaktadır (Yagel ve ark., 2010a; Sinkovskaya ve ark., 2013; Chaoui ve ark., 2014).

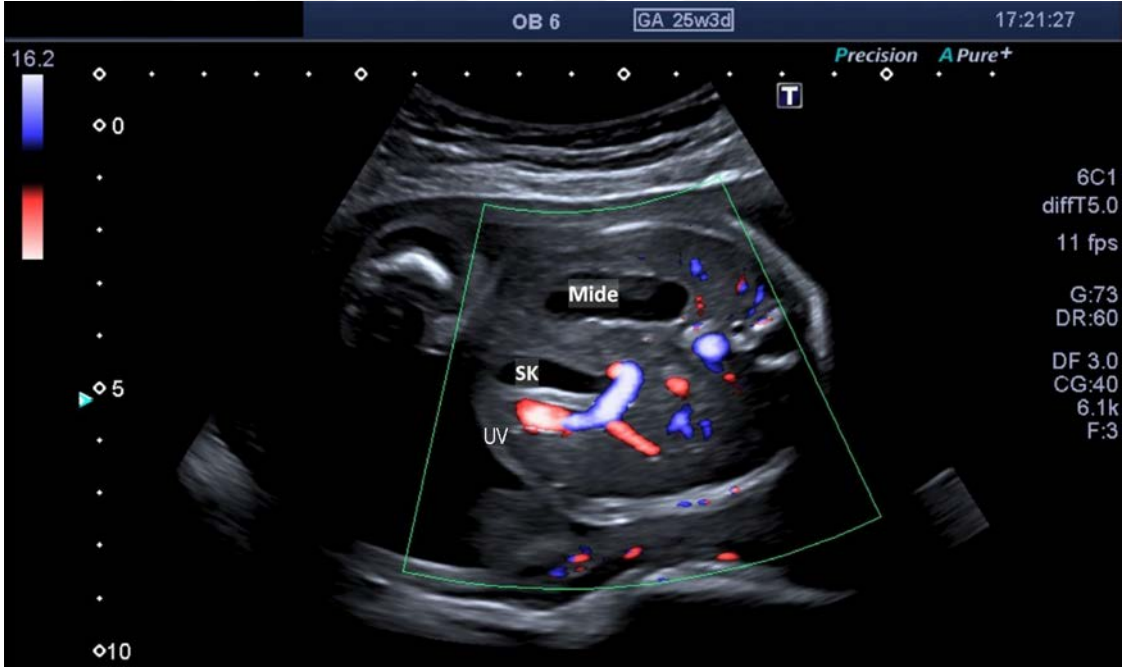
Umbilikal-portal venöz sistem, postnatal dönemden farklı olarak fetüse maternal oksijenden zengin kanı getirmekte ve fetal prekordiyal venöz sistemin afferent bölümünü oluşturmaktadır (Yagel ve ark., 2010a). Literatüre bakıldığında abdomenin

değerlendirildiği ya da abdomen çevresinin ölçüldüğü obstetrik / fetal ultrasonografi incelemesinde umbilikal-portal venöz sistem ve midenin aynı kesitte olması önerilmektedir (Arduini D. ve ark., 2013). Bu nedenle çalışmamızda araştırdığımız damarların ölçümlerin tümü, içerisinde midenin bulunduğu kesit görüntüleri üzerinde yapılmıştır. Umbilikal-portal venöz sisteme ait morfolojik normal bilgilerin kısıtlı olması yanında, araştırmamız sonucunda literatürde bu sisteme ait sayısal morfolojik varyasyonlara ya da morfometrik normal değerlere ilişkin veriler yoktu. Literatürde UV kateteri uygulamalarında kullanılacak kateterin uzunluğu konusunda bilgi veren formüller bulunmaktadır (Dunn, 1966; Shukla ve ark., 1986; Verheij ve ark., 2013). Bu formüller kateterin yanlış yerleştirilme oranını azaltmasına rağmen gerçek zamanlı ultrasonografiyi içeren daha fazla çalışma gerekmektedir (Verheij ve ark., 2013).

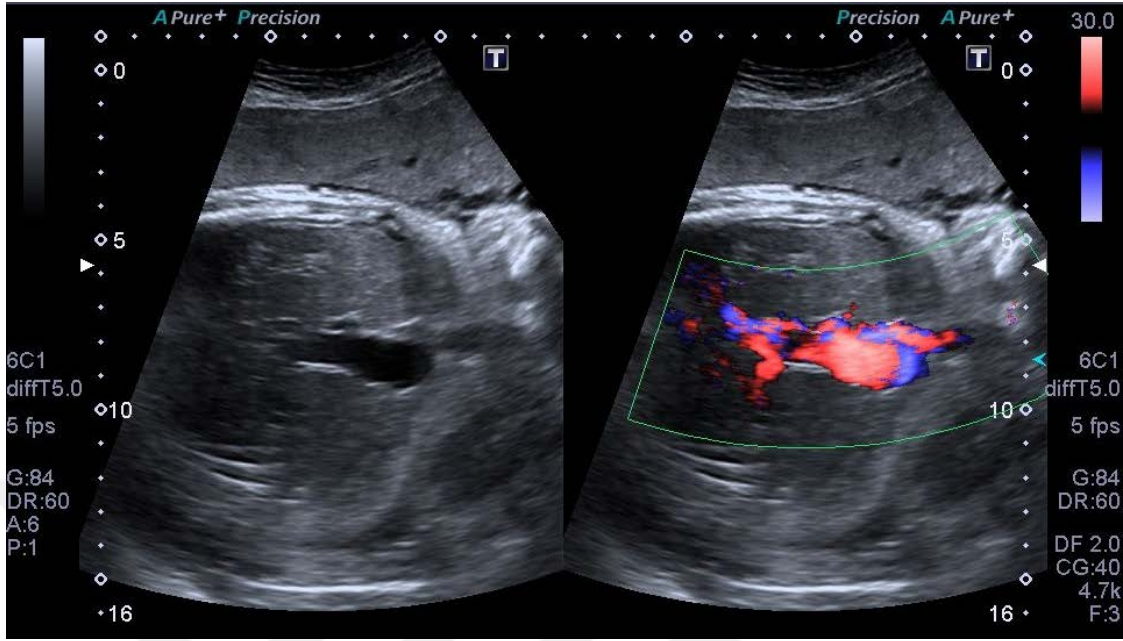
Morfolojik varyasyonlar anatominin değişmez öğelerindendir ve normal-anormal ayrımının ortaya konması için bilinmeleri gereklidir. Fetal umbilikal-portal venöz sisteme ait morfometrik değerlerin tanımlanması patolojilerin (anevrizma gibi) ortaya çıkarılmasını sağlayacaktır. Bu nedenle çalışmamızın ana hedefi sol portal venin ve dallarının morfometrik değerlerinin tanımlamak, UV'in uzunluğunu, çapını ve portal sinus uzunluğunu belirlemektir. Umbilikal-portal venöz sisteme ait morfolojik ve morfometrik normal verilerin literatürde yer almamasının büyük olasılıkla başlıca nedeni, ilgili ölçümlerin mevcut teknolojilerle en uygun şekilde yapılamamış olması ve renkli Doppler ultrasonografi teknolojisinde görülen çiçeklenme (blooming) artefaktının yavaş akımlarda optimal görüntülemeye izin vermemesi ve ölçümleri abartması sayılabilir. Son yıllarda kullanıma giren geniş bant renkli Doppler tekniği, yavaş akımlı fetal venöz damarların gri skala ölçümlerine yakın doğrulukta ölçüme izin vermekte, ayrıca çiçeklenme artefaktını tama yakın ortadan kaldırarak damarsal renkli Doppler kodlanmasının birbirine karışmasına engel olmakta, bu da morfolojik varyasyonların seçilebilir olmasını sağlamaktadır (Gurses C. ve ark., 2023). Bu nedenle çalışmamızda görüntüleme yöntemi olarak geniş bant renkli Doppler ultrasonografi kullanılmıştır. Gürses ve arkadaşlarının UV'i geniş bant renkli doppler, konvansiyonel renkli doppler ve power doppler olmak üzere 3 farklı görüntüleme tekniğini karşılaştırdığı çalışmalarında altın standart olan gri skala görüntüsündeki damar boyutuna en yakın boyut geniş bant

renkli doppler görüntüsünde bulunmuştur. Buna göre UV'in çapını ortalama 4.66 mm olarak saptamışlardır (Gurses C. ve ark., 2023). Bizim çalışmamızda da bu çalışma ile uyumlu olup UV'in çapı 4.84 mm olarak bulunmuştur.

Umbilikal-portal venöz sisteme ait olağan dışı bağlantılar (örnek; şantlar) (Dong ve ark., 2021; Qin ve ark., 2021), dilatasyonlar (örnek; anevrizmalar) (di Pasquo ve ark., 2018), ageneziler (Chaoui ve ark., 2014) yada anormal venöz yerleşim yerleri (örnek; persistent sağ UV) (Şekil 5.1) (Krzyzanowski ve ark., 2019) şeklinde karşımıza çıkabilen patolojiler fetüs açısından şu açılardan önemlidir (Şekil 5.2). Bu fetüslerde kromozomal bozukluklar (özellikle trizomi 21) sıktır (Şekil 5.3).



Şekil 5.1. Persiste sağ UV örneği.



Şekil 5.3. Trizomi 21'li bir olguda renk karşılatırmalı mod'ta UV varisi.

Olguların prenatal değerlendirilmesi, takibi ve eşlik eden anomalilerin ortaya çıkarılmasında uygulanan postnatal UV kateterine bağlı trombozise engel olmak için kateterin doğru ven bölümüne yerleştirilmesini sağlanmaya yönelik normal morfolojinin ortaya konması (Bersani ve ark., 2021; Yazol ve ark., 2021) oldukça önemlidir. Fetal portal sisteminin taranması, doğuştan total agenezisinin nadirliği nedeniyle en üst düzeyde önem taşımamaktadır. Bununla birlikte, bu durumla ilişkilendirilebilecek durumlar sonuç için önemlidir. Ductus venosus'un agenezisinin 1. trimester tespiti mümkün ve önemlidir, çünkü portal sistem anomalileri de dahil olmak üzere büyük anomalilere yüksek oranda eşlik eder (Iliescu ve ark., 2014). Portal venöz sistemin gelişimi, ductus venosus agenezisi vakalarında önemli bir sonuç göstergesi olarak bulunmuştur. Vasküler anormallikler için prognostik bir faktör olmasının yanı sıra, portal venöz sistemin anomalilerinin yenidoğanlarda metabolik bozukluklar, örneğin yüksek kan galaktoz gibi önemli sonuçları vardır. Ayrıca, yetişkinlik döneminde hepatotrofik faktörlerin yokluğu akut karaciğer yetmezliği veya karaciğer nodları, portosistemik ensefalopati, portopulmoner hipertansiyon ve hepatopulmoner sendrom olarak ortaya çıkabilir. Bu düşünceler fetal portal venöz sistemin erken değerlendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Bu nedenle gebelikte portal venöz sistem anomalilerinin tanınması çok önemlidir. Literatürde de

belirtildiği gibi tıbbi, sosyo-ekonomik ve duygusal nedenler göz önünde bulundurularak, gebeliğin sonlandırılmasına yol açabilecek fetal anomalilerin erken teşhisi tercih edilen bir durumdur. (Nagy ve ark., 2022). Bu durum da fetal portal venöz sisteminin erken değerlendirilmesindeki önemi daha da vurgulamaktadır.

Fetal hemodinamik bozulma durumlarında sol portal vende sıfıra yakın akış veya akışın tersine dönmesinin gözlemlenmesi, portal ve umbilical dolaşım arasındaki havza alanının sol portal vene kaydığını düşündürdüğü için sol portal ven fetal dolaşımda “sarnıç” olarak kabul edilmektedir (Kessler ve ark., 2007).

Sağ UV gestasyonel 4-7.haftalarda oblitere olurken patent kalan sol UV fetal abdomene karaciğer sol lobundan girerek sol portal ven ile birleşir (Yazol ve ark., 2021). Sol portal venin inferior dalına kadarki olan UV, intrahepatik UV bölümüdür. Bu bölümün uzunluğu çalışmamızda incelenmiş olup, değişkendir ve varyasyonlardan da etkilenmektedir. Çalışmamızda intrahepatik UV’nin ortalama çapı 4,48 mm iken uzunluğu 17,69 mm bulundu (Tablo 4.2).

Sol portal venin inferior dalından sağ portal venin anterior ve posterior dal ayrımına kadar olan bölüm literatürde portal sinus olarak adlandırılmıştır (Mavrides ve ark., 2001). Çalışmamızda portal sinus’un uzunluğu ortalama 25,18 mm olarak bulunmuştur. Literatürde körvilineer ya da “L” harfine benzer şekilde belirtilen portal sinus’un uzunluğu ile ilgili net bir veri yoktur. Ayrıca sağ portal venin anterior ve posterior dalları tanımlanmışken sağ portal venin nereden başladığına ilişkin bir bilgi de literatürde mevcut değildir. Çalışmamızda sağ portal ven’in ductus venosus düzeyinde başlamasının fetal dolaşım ile tam uyumlu olduğu düşünülmüştür. Bilindiği gibi ductus venosus intrauterin dönemde fetal beyni ve kalbi koruyan, dolaşım düzenleyici sistemde yer alan temel yapıdır ve çapı gebelik ilerledikçe artar; 0,7-2,1mm olan ductus venosus girişi literatürde sfinkter fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Ancak sadece girişin değil duvar boyunca yer alan elastin nedeniyle diğer venlerden farklı olarak yüksek hızlı akımlara neden olduğu ve bir çeşit arter gibi görev yaptığı belirtilmektedir (Mavrides ve ark., 2002). Kiserud, ductus venosusu şekil olarak trompet’e benzetmiştir (Kiserud, 2001).

Maternal kanın % 30 kadarı karaciğerin sağ lobuna geçmeden ductus venosus aracılığıyla doğrudan sağ atriuma ve foramen ovale aracılığıyla sol atriuma geçer (Finnemore ve ark., 2015). Böylece koroner ve serebral arterler tümüyle oksijene olmuş kan ile beslenirler. Ductus venosus'tan geçen bu kan oranı fetal distres ya da fetal gelişim kısıtlılığı gibi durumlarda % 45-55'e kadar çıkabilmektedir. Ductus venosus'tan sonraki karaciğer sağ lobuna doğru olan kan ise efferent sistemi oluşturan hepatik venler aracılığıyla karaciğerde dolaştıktan sonra sağ atriuma geri dönmektedir. Fetal patolojik durumlarda hepatik sağ loba olan kan akımındaki oransal azalma, fetal abdomen çevresinde de azalmaya ve fetal gelişim persentilindeki düşüklüğe yol açan temel nedendir ve % 3'ün altında fetal gelişim kısıtlılığı olarak tanımlanmaktadır. Tüm bu fetal dolaşım fizyolojisi uyumlu bir şekilde ve tümüyle sağ loba kan akımını sağladığından ductus venosus'tan sonraki portal ven bölümünün sağ portal vene ait olduğu, dolayısıyla sağ portal venin ductus venosusla birlikte başladığının kabul edilmesinin uygun olacağı düşüncesindeyiz. Bu bilgiler göz önüne alındığında UV kateterinin ideal olarak v. cava inferior ile sağ kardiyak atrium bileşkesine uyan torakal 8-9 düzeyinde sonlanmasının uygun olduğu görülmektedir. Kateter sağ atriuma gelene kadar intrahepatik (sol) UV, sol portal ven ve ductus venosusu geçmektedir. UV kateterinin uzunluğu umbilikal-portal venöz sistemdeki morfolojik varyasyonlar nedeniyle değişkenlik gösterebilir (Yazol ve ark., 2021). Kateterlerin sonlanma yerleri yukarıda sayılan ideal noktadan daha ileride olabileceği gibi daha gerilerde sol portal ven içerisinde hatta sağ portal ven içerisine yönelmiş olarak da yerleşebilir (Yazol ve ark., 2021). Proksimalde yerleşen kateterler portal ven trombozuna yol açabilmektedir (Bersani ve ark., 2021).

Son yıllarda yapılan bir çalışmada fetal ağırlık, a. umbilicalis, a. uterina, a. cerebri media pulsatilite indeksleri, serebroplasental oran ve abdomene göre UV'teki kan akımın oranı doğum sonrası bebeğin durumunu değerlendirmede kullanılmıştır. En başarılı sonucun UV'teki kan akımının değerlendirilmesinde olduğu ortaya konmuştur (Dall'Asta ve ark., 2022). Herhangi bir damardaki kan akımını etkileyen faktörlerin başında da damarın çapı gelmektedir. Çalışmamızda v. umbilicalis'in çapı ortalama $4,84 \pm 1,31$ mm bulundu.

Umbilikal-portal venöz sisteme ait morfolojik normal bilgilerin kısıtlı olması ve bu sisteme ait sayısal morfolojik varyasyonlara ya da morfometrik normal değerlere ilişkin

verilerin literatürde bulunmaması, fetal portal venöz sistemin erken değerlendirilmesinin önemi nedeniyle elde ettiğimiz sayısal değerler ve açıklığa kavuşmamış gelişimsel anatomide patolojik olmayan normal varyasyon olarak değerlendirilebilecek sol portal venin dallarının gösterilmesi ve gebelikte portal venöz sistem anomalilerinin tanınmasının literatüre katkı sağlayacağı kanısındayız.

.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Umbilikal venöz kateter, yenidoğan dönemde en sık kullanılan santral venöz giriş yöntemlerinden biridir. Prematüre veya sık olarak kan örneklemesi gerektiren kritik durumdaki hasta bebekler için, sıvıların, ilaçların, parenteral beslenmenin intravenöz uygulanması gereken durumlarda umbilikal venöz kateter son derece kullanışlı, güvenli ve etkili bir yoldur. Neonatal dönemde umbilikal venöz kateter rutin olarak sık tercih edilmesine rağmen yanlış konumlandırılmasından kaynaklı komplikasyonları ile karşılaşilmektedir. UV kateterizasyonu bu komplikasyon riskini taşımasından dolayı önce gerekliliği doğru olarak değerlendirilmeli, daha sonra kateter uygun şekilde yerleştirilmeli ve kısa sürede çıkartılmalıdır. Komplikasyonları önlemek için intravenöz sıvıların uygulanmasından önce kateter ucunun yerleşiminin doğrulanması gereklidir.

UV'e kateter uygulamasında anatomik farklılıklar dikkat edilmezse komplikasyonlar görülebilir. Çalışmamızda fetal sol portal venin anatomisinin, dallarının tanımlanması ve varyasyonlarının belirlenmesi, morfometrik değerlerinin elde edilmesi bu alanda çalışan klinisyenlere girişimler sırasında yol gösterici olacaktır.

Ayrıca çalışmamızda kullandığımız ADF yöntemi yüksek çözünürlüğe, iyi lateral ayırma ve yüksek hassasiyete sahiptir. ADF yöntemi ile görüntülemeye, damarların neredeyse 3 boyutlu görüntüsünün elde edilmesi ve damar duvarının belirginliğinin net şekilde değerlendirilmesi, fetal damar sisteminde birbirine yakın damarların iç içe girmesine (çiçeklenme artefaktı) engel olması bu yöntemi avantajlı kılmaktadır. Bu yöntem doku veya organların neden olduğu görüntü bozukluklarını en aza indirerek damar ve dokuların daha net bir şekilde görüntülenmesini sağlamakta ve böylece daha küçük lezyonlar, tıkanıklıklar veya anormallikler daha kolay tespit edilebilmektedir. Düşük hızlı akımları görüntülemeye olanak sağladığı için de kan akışının detaylı görüntülenmesi, hastalıkların teşhisinde kolaylık sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Achiron R, Hegesh J, Yagel S, Lipitz S, Cohen SB, Rotstein Z. Abnormalities of the fetal central veins and umbilico-portal system: Prenatal ultrasonographic diagnosis and proposed classification. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2000; 16: 539-548.
- Arduini D., Caforio L., Cavaliere A. F, D'Addario V., Santis M. D., Giovanni A. D , ve ark. (2013). Manual of diagnostic ultrasound. In Buscarini E., Lutz H., M P. (Eds.), (second ed., Vol. 2, pp. 40): World Health Organization.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomİ. 6 ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
- Atasoy C, Ozyurek E. Prevalence and types of main and right portal vein branching variations on mdct. *Am J Roentgenol*. 2006; 187: 676-681.
- Baba Y, Hokotate H, Nishi H, Inoue H, Nakajo M. Intrahepatic portal venous variations: Demonstration by helical ct during arterial portography. *Journal of computer assisted tomography*. 2000; 24: 802-808.
- Babcock DS, Patriquin H, LaFortune M, Dauzat M. Power doppler sonography: Basic principles and clinical applications in children. *Pediatr Radiol*. 1996; 26: 109-115.
- Berg C, Kamil D, Geipel A, Kohl T, Knopfle G, Hansmann M , ve ark. Absence of ductus venosus-importance of umbilical venous drainage site. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2006; 28: 275-281.
- Bersani I, Piersigilli F, Iacona G, Savarese I, Campi F, Dotta A , ve ark. Incidence of umbilical vein catheter-associated thrombosis of the portal system: A systematic review and meta-analysis. *World journal of hepatology*. 2021; 13: 1802-1815.
- Chaoui R, Heling KS, Karl K. Ultrasound of the fetal veins part 1: The intrahepatic venous system. *Ultraschall in der Medizin*. 2014; 35: 208-228.
- Collardeau-Frachon S, Scoazec JY. Vascular development and differentiation during human liver organogenesis. *Anat Rec*. 2008; 291: 614-627.

- Covey AM, Brody LA, Getrajdman GI, Sofocleous CT, Brown KT. Incidence, patterns, and clinical relevance of variant portal vein anatomy. *AJR. American journal of roentgenology*. 2004; 183: 1055-1064.
- Czubalski A, Aleksandrowicz R. Connection types between portal vein and portal sinus during foetal life. *Folia morphologica*. 2000; 59: 97-98.
- D'Andrea V, Prontera G, Rubortone SA, Pezza L, Pinna G, Barone G , ve ark. Umbilical venous catheter update: A narrative review including ultrasound and training. *Frontiers in pediatrics*. 2021; 9: 774705.
- Dall'Asta A, Stampalija T, Mecacci F, Minopoli M, Schera GBL, Cagninelli G , ve ark. Ultrasound prediction of adverse perinatal outcome at diagnosis of late-onset fetal growth restriction. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2022; 59: 342-349.
- Derinkuyu BE, Boyunaga OL, Damar C, Unal S, Ergenekon E, Alimli AG , ve ark. Hepatic complications of umbilical venous catheters in the neonatal period: The ultrasound spectrum. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*. 2018; 37: 1335-1344.
- di Pasquo E, Kuleva M, O'Gorman N, Ville Y, Salomon LJ. Fetal intra-abdominal umbilical vein varix: Retrospective cohort study and systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2018; 51: 580-585.
- Dong X, Wu H, Zhu L, Cong X, Li Q, Tang F , ve ark. Prenatal ultrasound analysis of umbilical-portal-systemic venous shunts concurrent with trisomy 21. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*. 2021; 40: 1307-1312.
- Drake RL, Vogl AW, AWM M. Gray's anatomy for student. 2 ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2010.
- Dunn PM. Localization of the umbilical catheter by post-mortem measurement. *Archives of disease in childhood*. 1966; 41: 69-75.

- Finnemore A, Groves A. Physiology of the fetal and transitional circulation. *Seminars in fetal & neonatal medicine*. 2015; 20: 210-216.
- Fraser-Hill MA, Atri M, Bret PM, Aldis AE, Illescas FF, Herschorn SD. Intrahepatic portal venous system: Variations demonstrated with duplex and color doppler us. *Radiology*. 1990; 177: 523-526.
- Fuchs EM, Sweeney AG, Schmidt JW. Umbilical venous catheter-induced hepatic hematoma in neonates. *Journal of neonatal-perinatal medicine*. 2014; 7: 137-142.
- Graf O, Boland GW, Kaufman JA, Warshaw AL, delCastillo CF, Mueller PR. Anatomic variants of mesenteric veins: Depiction with helical ct venography. *Am J Roentgenol*. 1997; 168: 1209-1213.
- Grizelj R, Vukovic J, Bojanic K, Loncarevic D, Stern-Padovan R, Filipovic-Grcic B, ve ark. Severe liver injury while using umbilical venous catheter: Case series and literature review. *Am J Perinat*. 2014; 31: 965-974.
- Gurses C. How to get ductus venosus flow velocity waveforms between 11 and 14 weeks: Candle flame and falling drop signs. *Med Ultrason*. 2016; 18: 528-529.
- Gurses C, Erol O, Isenlik BS, Karadag B, Erkan FS. The types of connections between the portal sinus and main portal vein in foetuses. *Int J Morphol*. 2019; 37: 752-756.
- Gurses C., Ozturk S., Ozgur O., M. S. Comparison of three different color doppler techniques for the assessment of blooming in venous flow during pregnancy. *Acta Medica Alanya*. 2023; 7: 17-21.
- Hagerott HE, Kulkarni S, Restrepo R, Reeves-Garcia J. Clinical-radiologic features and treatment of hepatic lesions caused by inadvertent infusion of parenteral nutrition in liver parenchyma due to malposition of umbilical vein catheters. *Pediatr Radiol*. 2014; 44: 810-815.
- Hasanefendioglu Bayrak A, Nacar Dogan S, Ozturkmen Akay H. Clinical importance of main portal vein and right portal vein variations: A prevalence study with 128-slice multidetector computed tomography. *Experimental and clinical transplantation : official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation*. 2021.

- Hauff P, Reinhardt M, Foster S. Ultrasound basics. Handbook of experimental pharmacology. 2008: 91-107.
- Heling KS, Chaoui R, Bollmann R. Advanced dynamic flow - a new method of vascular imaging in prenatal medicine. A pilot study of its applicability. *Ultraschall in der Medizin*. 2004; 25: 280-284.
- Hofstaetter C, Plath H, Hansmann M. Prenatal diagnosis of abnormalities of the fetal venous system. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2000; 15: 231-241.
- Iliescu DG, Cara ML, Tudorache S, Antsaklis P, Novac LV, Antsaklis A , ve ark. Agenesis of ductus venosus in sequential first and second trimester screening. *Prenatal diagnosis*. 2014; 34: 1099-1105.
- Ito K, Blasbalg R, Hussain SM, Mitchell DG. Portal vein and its tributaries: Evaluation with thin-section three-dimensional contrast-enhanced dynamic fat-suppressed mr imaging. *Radiology*. 2000; 215: 381-386.
- Katsourakis A, Chytas D, Filo E, Chatzis I, Chouridis P, Komsis G , ve ark. Incidence of extrahepatic portal vein anatomic variations and their clinical implications in daily practice. *Journal of clinical medicine research*. 2021; 13: 460-465.
- Kessler J, Rasmussen S, Kiserud T. The left portal vein as an indicator of watershed in the fetal circulation: Development during the second half of pregnancy and a suggested method of evaluation. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2007; 30: 757-764.
- Kiserud T. The ductus venosus. *Seminars in perinatology*. 2001; 25: 11-20.
- Kivilevitch Z, Gindes L, Deutsch H, Achiron R. In-utero evaluation of the fetal umbilical-portal venous system: Two- and three-dimensional ultrasonic study. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2009; 34: 634-642.
- Krzyzanowski A, Swatowski D, Geca T, Kwiatek M, Stupak A, Wozniak S , ve ark. Prenatal diagnosis of persistent right umbilical vein - incidence and clinical

- impact. A prospective study. The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology. 2019; 59: 77-81.
- Lim-Dunham JE, Vade A, Capitano HN, Muraskas J. Characteristic sonographic findings of hepatic erosion by umbilical vein catheters. Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. 2007; 26: 661-666.
- Madhusudhan KS, Vyas S, Sharma S, Srivastava DN, Gupta AK. Portal vein abnormalities: An imaging review. Clinical imaging. 2018; 52: 70-78.
- Majesky MW. Vascular development. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology. 2018; 38: e17-e24.
- Mavrides E, Moscoso G, Carvalho JS, Campbell S, Thilaganathan B. The anatomy of the umbilical, portal and hepatic venous systems in the human fetus at 14-19 weeks of gestation. Ultrasound Obst Gyn. 2001; 18: 598-604.
- Mavrides E, Moscoso G, Carvalho JS, Campbell S, Thilaganathan B. The human ductus venosus between 13 and 17 weeks of gestation: Histological and morphometric studies. Ultrasound Obst Gyn. 2002; 19: 39-46.
- McNaughton DA, Abu-Yousef MM. Doppler us of the liver made simple. Radiographics. 2011; 31: 161-U233.
- Michel F, Brevaut-Malaty V, Pasquali R, Thomachot L, Vialet R, Hassid S , ve ark. Comparison of ultrasound and x-ray in determining the position of umbilical venous catheters. Resuscitation. 2012; 83: 705-709.
- Moon SK, Cho JY, Kim SH, Lee YH, Song MJ, Moon MH. (2010). *Imaging findings of various venous anomalies in the fetal liver in antenatal and postnatal assessment: A pictorial review*. Poster retrieved from
- Mutlu M, Pariltan BK, Aslan Y, Eyuoglu I, Kader S, Akturk FA. Comparison of methods and formulas used in umbilical venous catheter placement. Turk Pediatr Arsivi. 2017; 52: 35-42.
- Nagy RD, Ruican D, Zorila GL, Istrate-Ofiteru AM, Badiu AM, Iliescu DG. Feasibility of fetal portal venous system ultrasound assessment at the ft anomaly scan. Diagnostics. 2022; 12.
- Newman PG, Rozycki GS. The history of ultrasound. Surg Clin N Am. 1998; 78: 179-+.

- Niederau C, Sonnenberg A, Muller JE, Erckenbrecht JF, Scholten T, Fritsch WP. Sonographic measurements of the normal liver, spleen, pancreas, and portal-vein. *Radiology*. 1983; 149: 537-540.
- Ober EA, Lemaigre FP. Development of the liver: Insights into organ and tissue morphogenesis. *J Hepatol*. 2018; 68: 1049-1062.
- Oynak M. Canlı hepatik donörlerde portal ven varyasyonlarının bt anjiyografi ile değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi, 2016, Antalya
- Prado Neto EV, Petroianu A. Anatomical variations of portal venous system: Importance in surgical clinic. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva : ABCD = Brazilian archives of digestive surgery*. 2022; 35: e1666.
- Qin Y, Wen H, Liang M, Luo D, Zeng Q, Liao Y , ve ark. A new classification of congenital abnormalities of upvs: Sonographic appearances, screening strategy and clinical significance. *Insights into imaging*. 2021; 12: 125.
- Risch L, Wochatz M, Messerschmidt J, Engel T, Mayer F, Cassel M. Reliability of evaluating achilles tendon vascularization assessed with doppler ultrasound advanced dynamic flow. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*. 2018; 37: 737-744.
- Sadler T. Langman's medical embryology. In. 5 ed., Philadelphia: Williams & Wilkins; 1985.
- Sancak B, Akşit D, Cumhuriyet M, İlgi S, Kural E, Taner D , ve ark. Fonksiyonel anatomi. B Sancak M Cumhuriyet Eds. 8 ed. Ankara: ODTU yayıncılık; 2014.
- Shukla H, Ferrara A. Rapid estimation of insertional length of umbilical catheters in newborns. *American journal of diseases of children*. 1986; 140: 786-788.
- Sinkovskaya E, Klassen A, Abuhamad A. A novel systematic approach to the evaluation of the fetal venous system. *Seminars in fetal & neonatal medicine*. 2013; 18: 269-278.
- Soyer P, Bluemke DA, Choti MA, Fishman EK. Variations in the intrahepatic portions of the hepatic and portal veins: Findings on helical ct scans during arterial portography. *AJR. American journal of roentgenology*. 1995; 164: 103-108.
- T. S. Digestive system. In Langman's medical embryology.; 2000, p. 285-319.

- T.W. S. Cardiovascular system. In S T.W. (Ed.), Langman's medical embryology. 12th ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012, p. 192-193.
- Taylor KJ, Holland S. Doppler us. Part i. Basic principles, instrumentation, and pitfalls. Radiology. 1990; 174: 297-307.
- Upadhyay J, Basu S, Srivastava Y, Digal KC, Shubham S, Grover R , ve ark. Agitated saline contrast to delineate central venous catheter position in neonates. Journal of perinatology : official journal of the California Perinatal Association. 2021; 41: 1638-1644.
- Verheij GH, te Pas AB, Smits-Wintjens VE, Sramek A, Walther FJ, Lopriore E. Revised formula to determine the insertion length of umbilical vein catheters. European journal of pediatrics. 2013; 172: 1011-1015.
- Yagel S, Cohen SM, Valsky DV. Simplifying imaging of the abdominal fetal precordial venous system. Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2019; 53: 571-575.
- Yagel S, Kivilevitch Z, Cohen SM, Valsky DV, Messing B, Shen O , ve ark. The fetal venous system, part i: Normal embryology, anatomy, hemodynamics, ultrasound evaluation and doppler investigation. Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2010a; 35: 741-750.
- Yagel S, Kivilevitch Z, Cohen SM, Valsky DV, Messing B, Shen O , ve ark. The fetal venous system, part ii: Ultrasound evaluation of the fetus with congenital venous system malformation or developing circulatory compromise. Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2010b; 36: 93-111.
- Yazol M, Boyunağa Ö. Neonatal dönemde tüp ve kateterler. Türk Radyoloji Seminerleri. 2021; 9: 363-375.
- Yoo J, Je BK, Choo JY. Ultrasonographic demonstration of the tissue microvasculature in children: Microvascular ultrasonography versus conventional color doppler ultrasonography. Korean journal of radiology. 2020; 21: 146-158.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Serra	Uyruğu	TC
Soyadı	Öztürk	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum			Mezuniyet yılı
Lise	Atatürk Anadolu Lisesi/Antalya		2009
Lisans	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi		2014
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Anatomi		2018
Doktora	Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Anatomi		2018-devam ediyor

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Araştırma Görevlisi	Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü-Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim dalı	2017- devam ediyor

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖKDİL	63.750

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Diabetes Mellitusun Rotator Manset Yırtıklarındaki Yağlı Dejenerasyona Etkisi	Sağlık Bakanlığı Antalya Eğitim Araştırma Hastanesi Eğitim Planlama Komisyonu	2017-2017
Multipl Skleroz Oluşturulan Fare Modelinde Demiyelinizasyon ve	Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi / Araştırmacı	2016-2018

Remiyelinizasyonun Gösterilmesi		
Baş Parmak İnterfalangeal Eklem ve Çevresel Yapılarda Sinir Sonlanmalarının Dağılımı	Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi / Araştırmacı	2018-2021
Vitamin K2nin Diyabetik Sıçanlarda Kan Reolojisi ve Damar Yanıtları Üzerine Etkisi	Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi / Araştırmacı	2021-devam ediyor

Burslar-Ödüller: Lingula Mandibulae'nın Anatomik Konumunun Cerrahi Açından Morfolojik Olarak Değerlendirilmesi. 20. Ulusal Anatomi Kongresi/ 27-31 Ağustos 2019/İstanbul. (Sözlü sunum, Diş Hekimliği Klinik Anatomi Çalışma, birincilik ödülü)

Yayınlar ve Bildiriler:

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

- 1- Gurses C., **Ozturk S.**, Ozgur O., Sindel M. (2023) Comparison of Three Different Color Doppler Techniques for the Assessment of Blooming in Venous Flow during Pregnancy. Acta Medica Alanya. 7(1): 14-17., Doi: 10.30565/medalanya.1131746
- 2- **Ozturk S.**, Aytac G., Karadas A. K., Danışman B., Tanrioer G., Derin N., Akkoyunlu G., Kızılay F., Sindel M. (2023). Demonstration of the Decrease in Locomotor Activity and Central Nervous System in the Demyelination Model, in Which the Toxic Agent is Realized by Gavage. Journal of the Anatomical Society of India, 72(1), 48-57., Doi: 10.4103/jasi.jasi_144_21
- 3- Salim H., Ozgur O., Erman K., **Ozturk S.**, Sarikaya Dogan M., Sindel T., Sindel M. (2023). Collateral circulation develops in stenosis of the celiac trunk and superior mesenteric artery. Surgical and Radiologic Anatomy 45, 479–486., Doi: 10.1007/s00276-023-03104-z
- 4- Kaştan O., **Ozturk S.**, Calguner E., Ağırdır B.V., Sindel M. (2022). Relationship of Recurrent Laryngeal Nerve with Inferior Horn of Thyroid Cartilage, Berry's Ligament and Zuckerkandl's Tubercle. Indian Journal of Otolaryngology and Head Neck Surgery, 74(2), 2065-2070., Doi: 10.1007/s12070-020-02018-1

- 5- Golpınar M., Salım H., **Ozturk S.**, Komut E., Sindel M. (2022). Sex estimation with morphometric and morphological characteristics of the crista galli. *Surgical And Radiologic Anatomy*, 44(7), 1007-1015., Doi: 10.1007/s00276-022-02971-2
- 6- Cengiz M., **Ozturk S.**, Arıcan R. Y., Bacanlı C. C., Güreler I. E., Tuncer T., Sindel H.T., Sindel M. (2022). The Localizations Of Osteoarthritis In The Knee, Ankle And Foot Joints Of Cadaver: Comparison In Radiological, Mathological Aspects. *European Journal of Therapeutics*, 28(4): 270-8., Doi: 10.58600/eurjther-28-4-0085
- 7- Kati Y.A., Kose O., Acar B., Turan A., **Ozturk S.**, Sindel M. (2021). Risk of Injury to the Neurovascular Structures in the Pararectus Approach Used in Acetabular Fractures: A Cadaver Study. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 35(1), 13-17., Doi: 10.1097/BOT.0000000000001856
- 8- Cengiz M., Keven A., **Ozturk S.**, Salım H., Golpınar M., Gökkuş K., Sindel M. (2021). The frequency of the bony parameters of femoroacetabular impingement syndrome in young asymptomatic individuals: a computed tomography study. *Anatomy*, 15(2), 145-151., Doi: 10.2399/ana.21.990828
- 9- **Ozturk S.**, Kahraman F., Salım H., Acar B., Calguner E., Oguz Yolcular B., Sindel H. T., Sindel M. (2021). Importance of measurement methods and demographic characteristics in evaluating ulnar variance: A retrospective comparative study. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 55(1), 62-66., Doi: 10.5152/j.aott.2021.20064
- 10- Ozalp O., Salım H., Bilgin B., **Ozturk S.**, Sarıkaya Doğan M., Goztepe M. B., Calguner E., Sindel M., Sindel A. (2020). Morphologic and morphometric analysis of mandibular lingula. *Anatomy*, 14(1), 16-221., Doi: 10.2399/ana.20.003
- 11- Acar B., Turan A., Köse O., **Ozturk S.**, Sindel M. (2019). Scaphotrapeziotrapezoid Arthrodesis Using Limited Wrist Fusion Plates in Kienböck's Disease. *Cureus*, 11(2), 4025, Doi: 10.7759/cureus.4025
- 12- Acar B., Kose O., Aytaç Didin G., **Ozturk S.**, Goksu A.K., Tanrıover G., Sindel M. (2018). Diabetes mellitus accelerates fatty degeneration of the supraspinatus muscle after tendon tear: An experimental study in rats. *Eklemler Hastalıkları ve Cerrahisi-Joint Diseases and Related Surgery*, 29(3), 176-183., Doi: 10.5606/ehc.2018.62388

- 13- Ozgur O., Sindel M., Hizay A., **Ozturk S.**, Aytac G., Sindel H. T. (2016). Occipital artery arising from the internal carotid artery: a case report. Surgical and Radiologic Anatomy, 39., Doi: 10.1007/s00276-016-1710-1

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

- 1- Sindel M., Ozsoy U., Alkan E., **Ozturk S.**, Arıcan R. Y., Demirel B. M., Oguz N., Şenol Y. (2019). The impact of a clinical anatomy training and research unit in graduate and postgraduate medical education. Anatomy, 13(3), 205-210., Doi: 10.2399/ana.19.096
- 2- **Ozturk S.**, Aytac G., Kizilay F., Sindel M. (2017). Multipl Skleroz. Akdeniz Tıp Dergisi, 3(3), 137-147., Doi: 10.17954/amj.2017.86

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

- 1- **Ozturk S.**, Goztepe B., Senol A. U., Senol Y., Sindel M. (2018). PP-8. Contribution of the applications 3 dimensional printing in medical education. International Symposium on 3D Printing in Medicine, 71 (Tam Metin Bildiri/Poster)
- 2- **Ozturk S.**, Acar B., Oz N., Oguz N., Sindel M. (2018). The course of radial artery in the snuff box and its relation to the surrounding structures. IMAC/2018, 12(2), 221-221., Doi: 10.2399/ana.18.S2Sv (Özet Bildiri/Poster)
- 3- **Ozturk S.**, Goksu A. K., Aytac G., Tanrioer G., Hatipoglu B., Derin N., Sindel M. (2017). Kuprizon fare multipl skleroz modeli için iyi bir ajandır. 15. Ulusal Sinirbilim Kongresi (Özet Bildiri/Poster)
- 4- Ozgur O., Sindel M., **Ozturk S.**, Aytac G., Sindel H. T. (2015). Occipital artery arising from internal carotid artery: a case report. 24th International Symposium on Morphological Sciences (Özet Bildiri/Poster)
- 5- **Ozturk S.**, Sindel M., Aytac G. (2015). Morphometric analysis of hard palate sutures. International Congress of Antropological Sciences (Özet Bildiri/Poster)

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

- 1- **Ozturk S.**, Kahraman F., Salım H., Acar B., Calguner E., Oguz Yolcular B., Sindel H. T., Sindel M. (2020). Comparison and demographic evaluation of ulnar

variance measurement methods. 21.Ulusal Anatomi Kongresi, 14(1), 28-29., Doi: 10.2399/ana.20.001s (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

- 2- Sindel M., Salım H., Sarıkaya Doğan M., **Ozturk S.**, Goztepe M. B., Bilgin B., Calguner E., Sindel A. (2019). Surgical morphological evaluation of the anatomical position of lingula mandibula. 20.Ulusal Anatomi Kongresi, 13(2), Doi: 10.2399/ana.19.S2S85 (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- 3- Ozgur O., Erman K., Sarıkaya Doğan M., **Ozturk S.**, Salım H., Sindel M., Sindel H. T. (2019). Examination of collateral circulatory variations of the gut in the stenosis of the superior mesenteric artery. 20.Ulusal Anatomi Kongresi, 13(2), Doi: 10.2399/ana.19.S2Sv (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 4- Ozgur O., Erman K., **Ozturk S.**, Salım H., Sarıkaya Doğan M., Sindel M., Sindel H. T. (2019). Examination of anatomical variations of vascular drainage of sinus petrosus inferior. 20.Ulusal Anatomi Kongresi, 13(2), Doi: 10.2399/ana.19.S2S85 (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- 5- Sarıkaya Doğan M., **Ozturk S.**, Aytac Didin G., Sindel M. (2018). Anatomi Tezlerinde disiplinler arası çalışmaların yeri. Anatomi Kış Günleri (Özet Bildiri/Poster)
- 6- Keven A., **Ozturk S.**, Aytac G., Sindel M. (2017). A. circumflexa femoris medialis'in orijin varyasyonlari. 18.Ulusal Anatomi Kongresi (Özet Bildiri/Poster)
- 7- Keven A., **Ozturk S.**, Aytac G., Sindel M. (2017). Arteria profunda femoris'in orijin varyasyonlari. 18.Ulusal Anatomi Kongresi (Özet Bildiri/Poster)
- 8- **Ozturk S.**, Goksu A. K., Aytac G., Tanrioer G., Hatipoglu B., Derin N., Sindel M. (2017). Corpus Callosum Multipl Skleroz Fare Modelinde Demiyelinizasyona Yatkın Bir Alandır. 18.Ulusal Anatomi Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- 9- Keven A., **Ozturk S.**, Aytac G., Sindel M. (2016). Sex-related morphologic differences in the hyoid bone. 17.Ulusal Anatomi Kongresi (Özet Bildiri/Poster)
- 10- Keven A., **Ozturk S.**, Aytac G., Kastan O., Sindel M. (2016). Variations of the hyoid bone. 17.Ulusal Anatomi Kongresi (Özet Bildiri/Poster)

- 11-Göztepe M. B., **Ozturk S.**, Aytac G., Sindel M. (2016). Morphology and morphometry of infraorbital foramen. 17.Ulusal Anatomi Kongresi (Özet Bildiri/Poster)
- 12- Sindel M., **Ozturk S.**, Kastan O., Aytac G., Acar B. (2015). Facies articularis calcanea ve sulcus calcanei morfolojisi. Antropoloji Radyoloji ve Anatomi kongresi (Özet Bildiri/Poster)
- 13- Sindel M., **Ozturk S.**, Aytac G., Acar B. (2015). Facies articularis talaris ve sulcus calcanei morfolojisi. Antropoloji Radyoloji ve Anatomi kongresi (Özet Bildiri/Poster)