



**BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ
ÜZERİNDEN CAVALIERİ YÖNTEMİYLE
HESAPLANAN DALAK HACMİNİN TEMEL
HEMOGRAM VE BİYOKİMYASAL KAN
PARAMETRELERİ İLE İLİŞKİSİ ÜZERİNE BİR
ÇALIŞMA**

Necati Emre ŞAHİN

**2020
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANATOMİ**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Zülal ÖNER**

**BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDEN
CAVALIERİ YÖNTEMİYLE HESAPLANAN DALAK HACMİNİN TEMEL
HEMOGRAM VE BİYOKİMYASAL KAN PARAMETRELERİ İLE
İLİŞKİSİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Necati Emre ŞAHİN

**T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anatomi Anabilim Dalında
Yüksek Lisans
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Zülal ÖNER**

**KARABÜK
Aralık 2020**

Necati Emre ŞAHİN tarafından hazırlanan “BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDEN CAVALIERİ YÖNTEMİYLE HESAPLANAN DALAK HACMİNİN TEMEL HEMOGRAM VE BİYOKİMYASAL KAN PARAMETRELERİ İLE İLİŞKİSİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans tazi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Zülal ÖNER

.....

Tez Danışmanı, Anatomi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Anatomi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 25/12/2020

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Bünyamin ŞAHİN (GOP)

.....

Üye : Doç. Dr. Zülal ÖNER (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Şeyma TOY (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içerisinde yer alan tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallara uygun şekilde elde ettiğimi,
- Elde ettiğim tüm bilgi ve sonuçları etik kurallara uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun şekilde atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum tüm eserleri kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan bilgi ve verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya farklı bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Necati Emre ŞAHİN

25/12/2020

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim ve tez dönemim boyunca ilk gününden son gününe kadar her anında yanımda olan, yaptığım her adımda bana yol gösteren, akademik bilgi ve tecrübesini paylaşan, gerektiğinde moral veren, bana inanan ve sabır gösteren kıymetli tez danışmanın Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Zülal ÖNER'e,

Radyolojik görüntüleri elde etmemde, hasta bilgilerini toplamamda ve ölçümleri yapmamda yardımcı olan Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Serkan ÖNER'e,

Tezimde yol gösteren ve fikirlerini esirgemeyen Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Dr. Öğretim Üyesi Muhammed Kamil TURAN'a,

Hayatımın her anında desteğini üzerimde hissettiğim ve kendisini örnek aldığım Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörü Sayın Prof. Dr. Bünyamin ŞAHİN'e,

Anatomi Anabilim Dalında görev alan Dr. Öğretim Üyesi Şeyma TOY hocama, asistan arkadaşlarım Arş. Gör. Yusuf SEÇGİN ve Arş. Gör. Rukiye Sümeyye BAKICI'ya,

Son olarak emeğini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, bana inanan ve her türlü özveriyi gösteren başta bugünümü göremeyen babama ve bu mutlu günümde yanımda olan anneme, kardeşlerime ve nişanlım Menşure ÖZTÜRK'e teşekkür eder ve sonsuz sevgilerimi sunarım.

Necati Emre ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLO DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Dalak Anatomisi	3
2.1.1. Dalak Makroskobik Anatomisi	3
2.1.2. Dalak Mikroskobik Anatomisi	7
2.2. Dalak Embriyolojisi	8
2.3. Dalak Hastalıkları	9
2.3.1. Splenomegali	9
2.4. Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri.....	11
2.4.1. Bilgisayarlı Tomografi.....	11
2.5. Stereoloji.....	12
2.5.1. Cavalieri Prensibi	13
2.6. Kan Parametreleri.....	17
2.6.1. Tam Kan Sayımı	17
2.6.2. Biyokimya Parametreleri.....	21
2.7. Görüntüleme Yazılımları.....	22
2.7.1. ImageJ.....	22

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
4. BULGULAR	28
4.1. Popülasyona Ait Bulgular.....	28
4.1.1. Demografik Verilere Ait Bulgular	28
4.1.2. Radyolojik Verilere Ait Bulgular	28
4.1.3. Temel Hemogram Verilerine Ait Bulgular.....	29
4.1.4. Biyokimya Verilere Ait Bulgular	31
4.2. Korelasyon Bulguları	31
4.2.1. Dalak Hacmine Ait Korelasyon Bulguları.....	31
4.2.2. Dalak Yüksekliğine Ait Korelasyon Bulguları.....	38
5. TARTIŞMA	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
7. KAYNAKLAR.....	50
8. EKLER.....	57
9. ÖZGEÇMİŞ.....	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Dalak tipleri	4
Şekil 2. Dalağın konumu ve komşulukları	5
Şekil 3. A. splenica dallanması	6
Şekil 4. Dalak içindeki kan akışı şeması	8
Şekil 5. Dalağın embriyolojik gelişimi	9
Şekil 6. Bilinen en büyük splenomegali vakası	11
Şekil 7. (A) Noktalı alan cetveli ile karaciğer yüzey alanı hesaplama, (B) planimetri uygulayarak karaciğer yüzey alanı hesaplama	15
Şekil 8. ImageJ (V.153d) Windows görünümü	23
Şekil 9. Horos Project programı kullanarak dicom dosyalarının görüntülenmesi...	25
Şekil 10. İmagej programı ile planimetrik yüzey alanı hesaplama	26
Şekil 11. Cinsiyetlere göre dalak hacmi dağılımı.....	33
Şekil 12. Birey yaşı ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.....	33
Şekil 13. Lenfosit yüzdesi ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.....	34
Şekil 14. Monosit yüzdesi ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.....	35
Şekil 15. Hematokrit değeri ile dalak hacmi ilişkisi grafiği	35
Şekil 16. Trombosit değeri ile dalak hacmi ilişkisi grafiği	36
Şekil 17. Ortalama eritrosit hemogloblin konsantrasyonu ile dalak hacmi ilişkisi grafiği	37
Şekil 18. Eritrosit sayısı ile dalak hacmi ilişkisi grafiği	37
Şekil 19. Cinsiyetlere göre dalak yüksekliği dağılımı.....	39
Şekil 20. Birey yaşı ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.....	39
Şekil 21. Monosit yüzdesi ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.....	40
Şekil 22. Hematokrit değeri ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği	41
Şekil 23. Trombosit değeri ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.....	41
Şekil 24. Ortalama eritrosit hemogloblin konsantrasyonu ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.....	42
Şekil 25. Eritrosit sayısı ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği	43

TABLO DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Tam kan sayımı komponentleri ve birimleri	18
Tablo 2. Bireylerin cinsiyetlere göre demografik dağılımı	28
Tablo 3. Bireylerin dalak hacmi ve dalak yüksekliği bulguları	29
Tablo 4. Normal dağılım göstermeyen hemogram parametrelerinin bulguları	30
Tablo 5. Normal dağılım gösteren hemogram verilerinin bulguları	30
Tablo 6. Biyokimya verilerinin bulguları	31
Tablo 7. Dalak hacmi ile arasında anlamlı ilişkiler olan parametrelere ait korelasyon bulguları	32
Tablo 8. Dalak yüksekliği ile arasında anlamlı ilişkiler olan parametrelere ait korelasyon bulguları	38

EKLER	57
EK 1. ETİK KURUL ONAY YAZISI.....	57

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

lig	: Ligamentum
a.	: Arteria
v.	: Vena
n.	: Nervus
US	: Ultrasonografi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
MDBT	: Multidedekör Bilgisayarlı Tomografi
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
SRÖ	: Sistematik Rastgele Örneklem
CBC	: Tam kan sayımı
WBC	: Beyaz kan hücresi
RBC	: Kırmızı kan hücresi sayısı, Eritrosit sayısı
HCT	: Hematokrit
HGB	: Hemoglobin
MCV	: Ortalama eritrosit hacmi
MCH	: Ortalama eritrosit hemoglobini
MCHC	: Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu
RDW	: Kırmızı Hücre dağılım aralığı
NEU	: Nötrofiller
MON	: Monositler
EOS	: Eozonofiller
BASO	: Bazofiller
PLT	: Trombosit sayısı
MPV	: Ortalama trombosit hacmi
LYM	: Lenfositler
Na	: Sodyum
K	: Potasyum
Cl	: Klor

AST : Aspartat aminotransferaz

ALT : Alanin aminotransferaz

ÖZET

Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinden Cavalieri Yöntemiyle Hesaplanan Dalak Hacminin Temel Hemogram ve Biyokimyasal Kan Parametreleri ile İlişkisi Üzerine Bir Çalışma

Bu çalışmada sağlıklı bireylerde dalak boyutunu analiz etmenin yanı sıra dalak boyutu ile kan dolaşımındaki temel hemogram ve biyokimyasal parametreler arasındaki olası ilişkiyi değerlendirmek amaçlanmıştır.

Çalışmamızda Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim dalına ait PACS arşivinden 25-55 yaş aralığındaki sağlıklı 200 bireyin (100 Erkek, 100 Kadın) abdomen Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri kullanıldı. Aynı güne ait bu kişilerin temel hemogram ve biyokimya tahlil sonuçları kaydedildi. ImageJ programı vasıtasıyla Cavalieri Prensibi kullanılarak bireylerin dalak hacimleri hesaplandı. Ayrıca bireylerin dalak yükseklikleri de ölçüldü. Hematolojik test sonuçları dalağın boyutuyla karşılaştırıldı. İstatistiksel anlamlılık için p değeri $\leq 0,05$ ayarlandı. Sonuçları analiz etmek için Anderson Darling, two sample t testi, Mann Whitney U ve Spearman korelasyonu kullanıldı. Dalağın ortalama hacmi erkeklerde $311,40 \pm 130,4 \text{ cm}^3$ iken kadınlarda $241,95 \pm 89,5 \text{ cm}^3$ olarak ölçüldü. Dalak yüksekliği ise erkeklerde 10,98 cm iken kadınlarda 9,47 cm olarak ölçüldü. Dalak hacminin ve yüksekliğinin erkeklerde daha büyük olduğu tespit edildi ($p \leq 0,05$). Dolaşımda bulunan monosit yüzdesi (MON%), hematokrit düzeyi (HCT), ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (MCHC) ve eritrosit düzeyi (RBC) ile dalak hacminin doğrusal ve anlamlı bir ilişkisi olduğu gözlemlendi. Dalak hacminin yaş, lenfosit yüzdesi (LYM%) ve trombosit düzeyi (PLT) ile negatif yönde doğrusal ve anlamlı bir ilişkisi olduğu bulundu. Tüm bu ilişkilerden lenfosit yüzdesi ile ilgili olan hariç tüm ilişkilerin dalak yüksekliği ile de aynı yönde varlığı gözlemlendi ($p < 0,05$).

Bu alışma sonucunda dalak boyutunun cinsiyet ve yaşla beraber kan dolaşımında bulunan MON%, HCT, MCHC, RBC, LYM% ve PLT parametreleri ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dalak, splenomegali, hematoloji, bilgisayarlı tomografi, Cavalieri yontemi.

Bilim Kodu : 1005

ABSTRACT

A Study on the Relationship between the Basic Hemogram and Biochemical Blood Parameters of Spleen Volume Estimated by the Cavalieri Method from Computed Tomography Images

In this study, besides analyzing the spleen size in healthy individuals, it was aimed to evaluate the possible relationship between spleen size and basic hemogram and biochemical parameters in blood circulation.

In this study, Abdominal Computed Tomography (CT) images of 200 healthy individuals (100 Male, 100 Female) aged between 25-55 years from the PACS archive belonging to the Radiology Department of Karabük University Faculty of Medicine Education and Research Hospital were used. Basic hemogram and biochemistry analysis results of these people belonging to the same day were recorded. Spleen volumes of individuals were estimated using the Cavalieri Principle by means of ImageJ program. In addition, the splenic heights of the individuals were also measured. Hematological test results were compared with the size of the spleen. For statistical significance, the p value $\leq 0,05$ was set. Anderson Darling, two sample t test, Mann Whitney U and Spearman's correlation were used to analyze the results. The mean volume of the spleen was measured as $311,40 \pm 130,4 \text{ cm}^3$ in males and $241,95 \pm 89,5 \text{ cm}^3$ in females. Spleen height was measured as 10,98 cm in males and 9,47 cm in females. Spleen volume and height were found to be greater in males than the females. A linear and significant relationship was observed between the percentage of circulating monocytes (MON%), hematocrit level (HCT), mean erythrocyte hemoglobin concentration (MCHC) and erythrocyte level (RBC) and spleen volume. Spleen volume was found to have a negative linear and significant relationship with age, lymphocyte percentage (LYM%) and platelet level (PLT). Except for the percentage of lymphocytes, all relationships were in the same direction with the height of the spleen ($p < 0.05$).

As a result of this study, it was revealed that the size of the spleen is associated with the MON%, HCT, MCHC, RBC, LYM% and PLT parameters in the bloodstream together with gender and age.

Keywords : Spleen, splenomegaly, hematology, computed tomography, Cavalieri method.

Science Code :1005

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Organlar farklı dokuların ortak bir işlevi yerine getirmek için birleşmesi ile oluşan yapılardır (Gökmen, 2003). Literatürde her organa ait ortalama bir hacim ve ağırlık değeri yer verilmiştir. Organ hacmini belirlemek klinik öneme sahiptir (Schiano vd., 2000). Organ hacminin ortalamanın üstünde veya altında olması farklı patolojilerin habercisi olup hekime teşhiste ilk ipucunu vermektedir (Nahir, 2019). Organ hacmi hastalık belirleme veya hastalık tedavi sürecini belirlemede kullanıldığı gibi aynı zamanda organ donörlüğü uygunluğu ve kanserli organda organın çıkartılmasının planlamasında da öneme sahiptir (Schiano vd., 2000).

Organ hacimleri *in vivo* ve *in vitro* yöntemler ile ölçülebilir. *In vitro* yöntemlerden Arşimet prensibi ile suya daldırarak suda meydana gelen yer değişme ile organ hacmi hesaplanabilir. Ancak hayatını devam ettiren canlının organını ölçmek bu yöntemle mümkün değildir (Nahir, 2019; Özdemir, 2018). Cavalieri prensibi ise hem *in vivo* hem de *in vitro* olarak uygulanabilen, hacim hesaplamak için en sık kullanılan stereolojik bir yöntemdir (Canan, Şahin, Odacı, vd., 2002; H. J. G. Gundersen ve E. Jensen, 1987; Howard ve Reed, 1998). Bu yöntemle hem mikroskopik hem de makroskopik boyutta, sınırları yeterince ayırt edilebilen tüm yapıların hacmi kolaylıkla hesaplanabilir (H. J. G. Gundersen ve E. Jensen, 1987; Mayhew, 1992). Cavalieri prensibinin uygulanışında hacmi hesaplanmak istenilen yapı birbirine paralel ve eşit aralıklarla kesitlere ayrılır. Daha sonra her kesitin aynı tarafa bakan yüzlerinin yüzey alanları hesaplanır ve hesaplanan tüm yüzey alanlarının toplamı ile kesit kalınlığının çarpılmasıyla tarafsız bir şekilde toplam hacim elde edilir (Canan, Şahin, Odacı, vd., 2002).

Bugüne kadar birçok organ hacmi çalışmasına konu olan organlardan biri de dalaktır. Dalak karın boşluğunda, regio hypochondriaca sinistra'da bulunan bir organdır (Gökmen, 2003). Vücudumuzdaki en büyük sekonder lenfoid organ olan dalağın önemli fonksiyonları lenfosit üretmesi, yaşlanmış eritrosit hücrelerini

yıkması, dolaşımında bulunan yabancı mikroorganizmalara karşı mücadele etmesi ve kanı depolamasıdır (Junqueira vd., 1993). Dalak pek çok durumda işlevlerini yerine getirirken büyür (Eichner ve Whitfield, 1981). Dalağın ağırlığında veya boyutunda meydana gelen artış splenomegali olarak adlandırılır (Chapman vd., 2020). Splenomegali'ye sebep olan pek çok olası neden vardır. Bu sebepler kan birikmesi, yabancı hücreler tarafından istilası, immünolojik aktiviteler ve bağışıklık hücrelerinin neoplazm oluşturması şeklinde patofizyolojik olarak sınıflandırılabilir (Chapman vd., 2020). Splenomegali'nin teşhisinde palpasyon muayenesi güvenilir bir işaret oluşturmaz bunun sebebi ise ele gelen her dalak anormal değildir (Eichner ve Whitfield, 1981). Splenomegali'nin radyolojik teşhisinde Bilgisayarlı Tomografi (BT), Ultrasonografi (US) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) kullanılmaktadır (Chapman vd., 2020).

Bu çalışmada abdomen BT görüntüleri üzerinden Cavalieri yöntemiyle hesaplanan dalak hacminin temel hemogram ve biyokimyasal kan parametreleri ile ilişkisini analizi amaçlanmıştır.

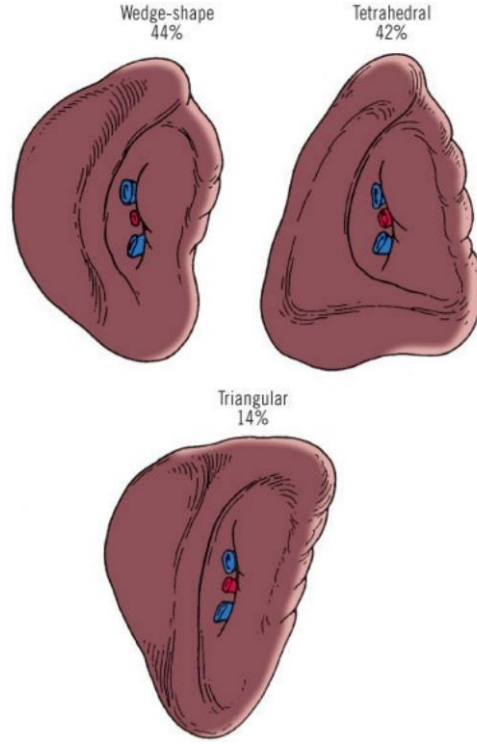
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dalak Anatomisi

2.1.1. Dalak Makroskopik Anatomisi

Karın boşluğunun sol üst bölümünde kapsülle sarılı bir şekilde yer alan dalak midenin fundus'u ile diaphragma arasında bulunmaktadır (Standring, 2015). Dalak vücutta eğik bir şekilde durmaktadır. Üst ucu 10. ve 11. torakal omurların processus spinosus'larından 5 cm uzağında, alt ucu linea mid-axillaris'in hemen arkasındadır. Dalağın uzun ekseni hemen hemen 10. kaburganın seyrine paralel bir seyir gösterir. Dalak derin inspirasyonda 2 ila 5 cm arasında daha aşağıya iner (Skandalakis, 2004).

Zengin damar sayısına sahip olan dalak canlı vücudunda koyu kırmızı renkte iken kadavrada koyu morumsu bir renkte bulunmaktadır (Gökmen, 2003). Dalağın şeklini genellikle gelişim sırasında komşu yapılarla olan ilişkisi belirler. Diaphragma'nın sol kubbesi superolateral görüntüsünü; fleksura coli sinistra, sağ böbrek ve mide ise inferomedial görüntüsünü belirler (Standring, 2015). Michels'e göre dalağın kama şeklide, dört yüzlü ve üçgen şeklinde olmak üzere 3 formu vardır (Michels, 1955).

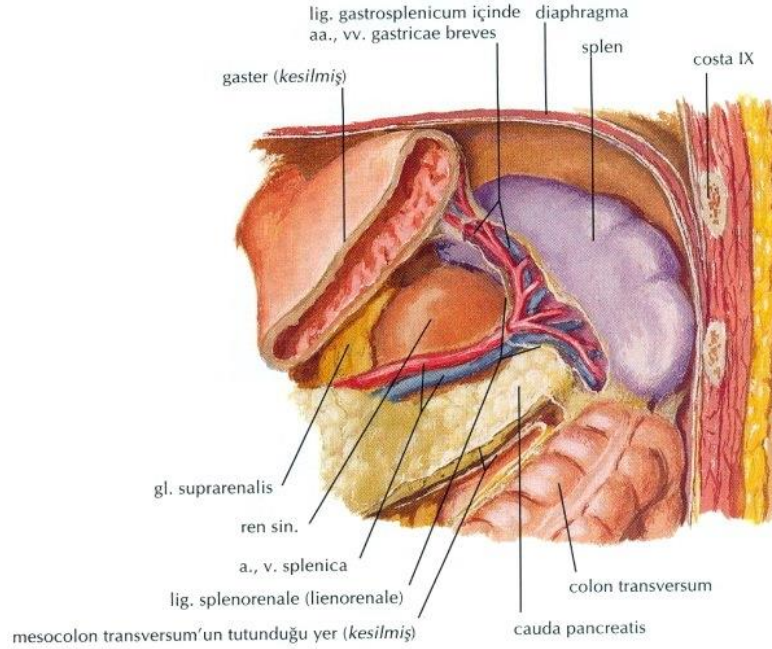


Şekil 1. Dalak tipleri (Skandalakis Cerrahi Anatomi'den modifiye edilmiştir) (Skandalakis, 2004).

Dalağın facies diaphragmatica ve facies visceralis olmak üzere iki yüzü, margo superior ve margo inferior olmak üzere iki kenarı, extremitas anterior ve extremitas posterior olmak üzere iki ucu vardır. Facies diaphragmatica diaphragma'ya yaslanan konveks yüzüdür ve diaphragma vasıtasıyla sol 9-11. kaburgalar ile komşuluğu vardır. Facies visceralis organlarla komşuluk yapan ve bu yüzde hilum splenicum adı verilen ve içerisinde damar ve sinirlerin geçtiği bir geçidin olduğu konkav yüzüdür. Hilum splenicum'un önünde midenin arka yüzünün oturduğu facies gastrica, arkasında sol böbreğin ön yüzünün oturduğu facies renalis ve bulunmaktadır ve bu yüzün altında flexura coli sinistra'nın oturduğu facies colica bulunmaktadır (Arıncı, 2006).

Facies diaphragmatica'yı facies gastrica'dan ayıran, yukarı ve öne bakıp ve alt bölümü çentikli olan kenara margo superior denir. Facies diaphragmatica'yı facies renalis'ten ayıran, aşağı ve arkaya bakan kenara ise margo posterior denir. Dalağın ön alt kısmında bulunan ucuna extremitas anterior, arka üst kısmında bulunan ucuna ise extremitas posterior denir (Arıncı, 2006). Dalak hilum splenicum harici tüm yüzleri peritoneum ile örtülü olarak bulunmaktadır. Arkada ligamentum (lig.)

phrenicosplenicum dalağı diaphragma'ya, önde lig. gastrosplenicum ise dalağı mideye bağlar. Peritoneum devamında sol böbreğe uzanarak lig. splenorenale'yi oluşturur (Gökmen, 2003).

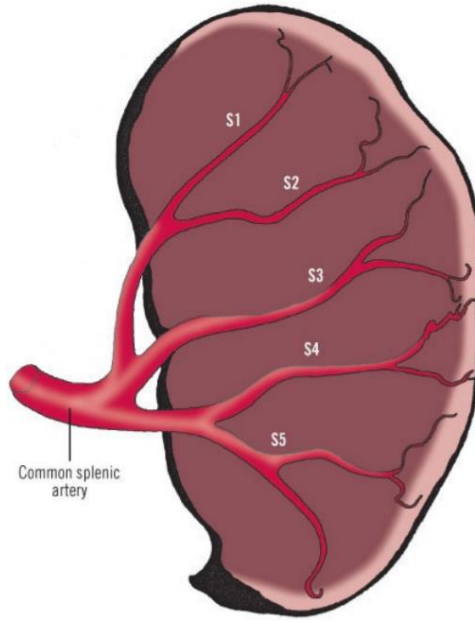


şekil 2. Dalağın konumu ve komşulukları (Netter Anatomi Atlasından modifiye edilmiştir) (Netter ve Colacino, 1989).

Dalağın Fonksiyonları

- Doğum öncesi ve hemen sonrası dönemde eritrositlerin üretildiği yerdir. Erişkinlerde bu fonksiyonunu yitirir. Yetişkinlerde anemi varlığında tekrardan bu fonksiyonu başlayabilir.
- Yaşlanmış ve fonksiyonunu yitirmiş olan eritrositleri ve trombositlerin yıkım yeridir. Hemoglobininin parçalanmasında önemli rol oynar.
- Kanda bulunan bakterilerin ve yabancı mikroorganizmaların süzölmesini sağlar.
- Kanı depolar.
- Antikor üretiminde ve bağışıklık sisteminde işlevi vardır (Gökmen, 2003).
- Arteriel beslenme

Dalağı besleyen tek arter truncus coeliacus'un en büyük dalı olan arteria (a.) splenica'dır. Truncus coeliacus'dan çıkan a. splenica önce aşağı doğru daha sonra da sola doğru uzanır. Lig. splenorenale'ye giren arter daha sonra dalak hilumuna girmeden önce 2-3 ana dala ayrılır. Bu dalların her biri de hiluma girerken 4-5 segmental arterlere bölünürler. Bu arterlerin her biri dalağın bir segmentini besler (Standring, 2015).



Şekil 3. A. splenica dallanması ((Liu vd., 1996)'dan uyarlanmıştır).

Venöz Dolaşım

Dalak hilumundan çıkan 5-6 kökün lig. splenorenale içerisinde birleşmesi ile vena (v.) splenica oluşur. Sağa aşağı doğru uzanan bu ven, v. mesenterica superior ile birleşerek v. portae hepatis'i oluşturur (Standring, 2015).

Lenfatik Dolaşım

Lenfatik drenaj Malpighi cisimciklerinden başlar. Lenfatik damarlar hilumdan arterlere ve venlere eşlik ederek çıkarlar ve nodi lymphatici splenici'ye oradan da nodi lymphatici coeliaci'ye drene olurlar (Gökmen, 2003).

Sinirsel İnnervasyon

Plexus coeliacus içerisinde plexus coeliacus'dan gelen otonom sinir sistemine ait sempatik ve parasempatik sinir lifleri dalağa ulaşır. Nervus (n.) splenicus'lardan postganglionik sempatik sinir lifleri, n. vagus'dan ise preganglionik parasempatik sinir lifleri gelir. Parasempatik etki dalağın kan depo etmesini ve lenfatik çalışmaları hızlandırırken sempatik etki dalakta depolanmış kanın dolaşıma gönderilmesini sağlar (Gökmen, 2003).

2.1.2. Dalak Mikroskobik Anatomisi

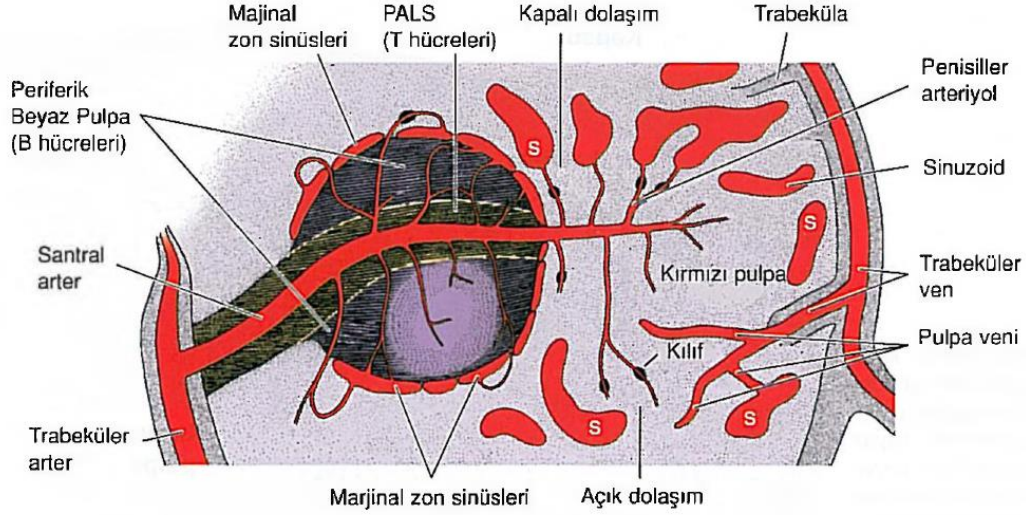
Dalağın dış yüzünü tunica serosa ve onun derinliklerinden ise tunica fibrosa örter. Tunica serosa peritondan oluşmuş olup hilum splenicum haricindeki tüm dalağı sarar. Tunica fibrosa ise tüm dalağı sarar ve hilum splenicum'dan içeri girip farklı yönlerde doğru fibröz bantlar şeklinde uzanım gösterir. Fibröz bantlar arasında kalan alana trabeculae splenica adı verilir (Gökmen, 2003).

Dalak parankimasının mikroskobik dokusu beyaz pulpa ve kırmızı pulpa olmak üzere iki ana yapıdan oluşmaktadır. Beyaz pulpa B ve T lenfositlerin olgunlaştığı ve çoğaldığı yer olup lenfoid yapılıdır. Kırmızı pulpa ise çok sayıda fagositik makrofajlar tarafından dolu birbirine bağlı boşlukların olduğu, kandan partiküllerin filtrasyonunun yapıldığı yerdir. Kırmızı pulpa erişkin kırmızı kan hücrelerinin, mikroorganizmaların, hücre kalıntılarının ve parçacıklı maddelerin yıkıldığı yerdir (Standring, 2015).

Dalak Mikro Dolaşımı

Segmental splenik arterler dalak hilumundan içeri girer ve trabeküllerde dallanma gösterir. V. splenica ligamentten çıkan kollardan oluşur. Küçük arterler arteriollere doğru sivrilerek beyaz beyaz pulpadan geçerler ve sonra keskin dönüşler yapan dallar oluştururlar. Oluşan bu dallar yaklaşık 0,5 mm'lik bir seyirden sonra marjinal bölgeye ve kırmızı pulpaya geçerler. Kan arterioller ve splenik venler arasındaki vasküler alandan geçer. Daha sonrasında kan, venüllere girmiş olduğu

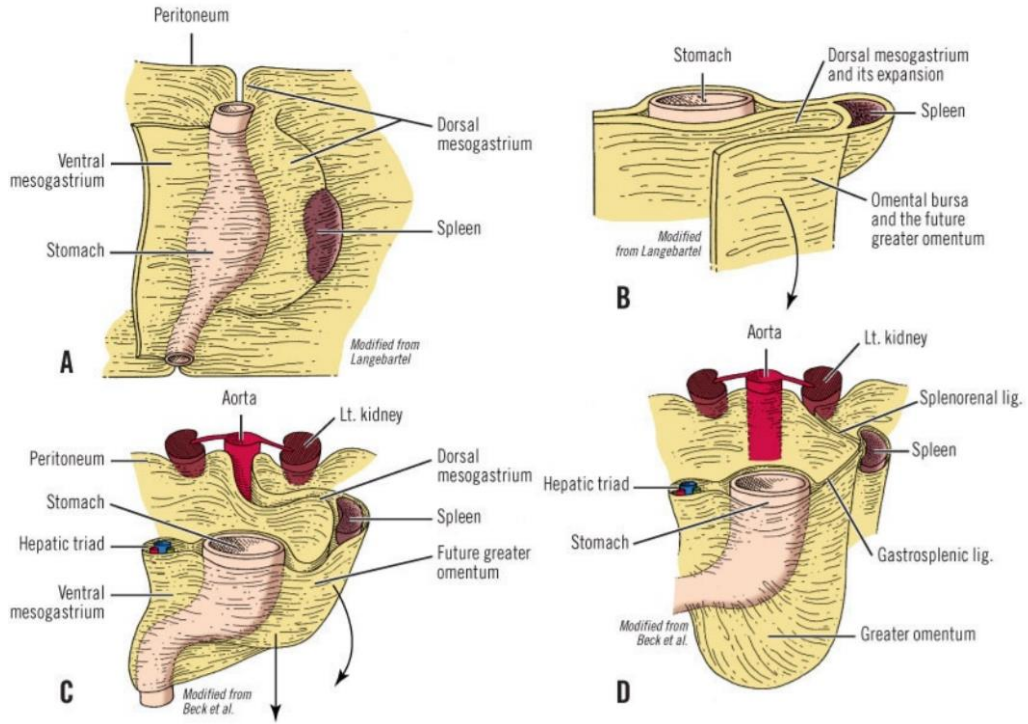
sinüzoidlere, oradan küçük venlere daha sonra da hilumdan çıkacak olan daha büyük venlere dökülür (Standring, 2015).



Şekil 4. Dalak içindeki kan akışı şeması (Temel histoloji'den modifiye edilmiştir) (Junqueira vd., 1993).

2.2. Dalak Embriyolojisi

Lenfatik organlardan en büyük olan dalağın oluşundan mezoderm sorumludur. Gebeliğin yaklaşık 5. haftasında dorsal mezogastrium yaprağı ile dorsal mezenter'in koelomik epitel hücreleri arasındaki mezenkimal hücreler dalağın ilk halini oluşturur. Embriyonik haldeki mideyi destekleyen dorsal mezogastrium, yaklaşık 5-6. haftada omentum majus'u oluşturmak için genişleme gösterir. Dalak mezenterik genişleme içerisinde kalıp omentumun aşağıya doğru yönelimini takip etmez. Dalağın tüm gelişim süreci sol üst kadranda meydana gelir. Dorsal mezogastrium'un sol tarafı dalak ligamentlerini meydana getirir. Midenin rotasyonu sonucunda mezogastrium'un sol yüzü sol böbreğin üzerinde peritona tutunur. Mesentrium'un dorsal bölümünün mide ile dalak arasında kalan kısmı lig. gastrolienale'yi, sol böbrek ile dalak arasında kalan kısmı lig. splenorenale'yi oluşturur (Arıncı, 2006; Skandalakis, 2004).



Şekil 5. Dalağın embriyolojik gelişimi ((Skandalakis, 2004)'dan modifiye edilmiştir).

2.3. Dalak Hastalıkları

2.3.1. Splenomegali

Dalak, kendisini çevreleyen fibroelastik kapsülün organ boyutundaki hızlı değişime izin vermesinden dolayı boyut ve kütle olarak ciddi bir genişleme yeteneğine sahiptir (C. V. McKenzie vd., 2018). Sağlıklı yetişkin bireylerin normal dalak ağırlığı 50 ila 250 gr (erkekler: 80-200 gram; kadınlar 70-180 gram) arasında değişir ve ortalama 150 gram ağırlığında, dalak boyutu ise 13 cm'den kısa uzunlukta ve 5 cm'den daha az bir kalınlıktadır (Ishibashi vd., 1991). Altın standart bir tanım olarak splenomegali dalağın büyüüp ağırlaşmasıdır (Neiman, 1999). Splenomegali dalağın ne kadar büyüdüğüne bağlı olarak hafif veya masif olarak değerlendirilir. Masif splenomegali dalak alt kutbunun pelvisin içinde olması durumuna veya dalağın orta hattı geçmesi durumudur (C. V. McKenzie vd., 2018).

Splenomegali ile ilişkili bir çok durum vardır fakat 1908 yılında William Osler'in de belirttiği gibi dalağın neredeyse tüm hastalıkları ikincil niteliktedir (Osler, 1908). Splenomegali'nin başlıca potansiyel nedenleri; karaciğer hastalıkları, hematolojik maligniteler, portal veya hepatik venöz tromboz, dalak tıkanıklığı, sitopeniler, dalak sekestrasyonu, akut veya kronik enfeksiyonlar, bağ dokusu hastalıkları, infiltratif bozukluklar ve fokal lezyonlardır (Chapman vd., 2020).

Splenomegali patofizyolojik mekanizmasına göre üç ana gruba ayrılabilir. Bunlar artmış dalak fonksiyonu (iş hipertrofisi), infiltrasyon ve konjesyondur (Pozo vd., 2009). İş hipertrofisi dalağın normal aktivitelerinin aşırı artmasından kaynaklı olarak splenomegali'ye sebep olan bir durumdur (C. V. McKenzie vd., 2018). İnfiltrasyon dalağın kötü huylu, iyi huylu veya metabolik koşullara bağlı olarak istila edilmesidir. Ana kötü huylu infiltratlar hematolojik olup bunlara lenfoma, lösemi ve miyelofibroz örnek olarak gösterilebilir (O'Reilly, 1998). Konjestif splenomegali ise dalağın toplar damarında kan akışının tıkanması ve kırmızı pulpada kanın yığılmasından kaynaklanır. Bu durum venlerin ve sinüslerin genişlemesine, kırmızı pulpanın fibrolaşmasına yol açıp bunun sonucunda ise splenomegali meydana gelir (C. V. McKenzie vd., 2018).

Klinik muayenede değerlendirme olarak kullanılan elle tutulabilen dalaklar her zaman splenomegali'li olmayıp, splenomegali'li dalaklar ise her zaman elle tutulamayabilir. Normal büyüklükte olup düşük diaphragma seviyeli ve benzeri durumlarda dalağın elle tutulabileceği için bu yöntem splenomegali tanısında güvenilir bir kılavuz değildir ve tanıyı doğrulamak için genellikle radyolojik görüntülemeye ihtiyaç vardır (Eichner ve Whitfield, 1981; Lamb vd., 2002; Robertson vd., 2001; Yetter vd., 2003).

Radyolojinin splenomegali değerlendirmesindeki dalak boyutunun değerlendirilmesi, dalak yapısının değerlendirilmesi, ayırıcı tanıda diğer organların değerlendirilmesi ve bazı hastalarda biyopsi alınması olmak üzere 4 ana rolü vardır. Splenomegali değerlendirmesinde kullanılan temel radyolojik yöntemler US ve BT'dir (Pozo vd., 2009). US dalağın değerlendirilmesinde yararlı bir yöntem olup, BT'de olan radyasyona hastanın maruz kalmadığı bir yöntemdir (Chapman vd.,

2020). US muayenesinde en çok kraniokaudal uzunluk dalak boyutunun ölçülmesinde kullanılır (Lamb vd., 2002). Bu uzunluğun 11 cm ila 14 cm 'den fazla olması splenomegali değerlendirmesinde kullanılabilir (Peddu vd., 2004; Robertson vd., 2001). Doppler US kullanılarak konjestif splenomegali belirlenebilir (Tincani vd., 1997). Abdominal BT değerlendirmesinde dalak indeksi (uzunluk, derinlik ve genişlik), ardışık kesitler kullanılarak hacim hesaplanması, dalak lezyonları, vasküler anormallikler, inflamatuvar değişiklikler, travmatik yaralanmalar veya diğer organların değerlendirilmesi yapılabilir (Chapman vd., 2020; Robertson vd., 2001).

Bilinen en büyük dalak 2020 yılında splenik majör bölge lenfoma sebebiyle meydana gelmiş masif splenomegali'li bir hastada bulunmuştur ve uzunluğu 45 cm, ağırlığı 12.14 kg olan bu dalak başarılı bir splenektomi ile çıkarılmıştır (Hall vd., 2020).



Şekil 6. Bilinen en büyük splenomegali vakası ((Hall vd., 2020)'dan modifiye edilmiştir).

2.4. Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri

2.4.1. Bilgisayarlı Tomografi

Vücuttan kesitler halinde görüntü elde etmek tomografi olarak tanımlanır. Yunanca kökenli tomo kesit anlamına gelirken graphy görüntü anlamına gelmektedir. Kesitsel görüntünün bilgisayar ile edinilmesi BT olarak tanımlanır. X ışınları görüntünün elde edilmesinde temel rol oynar (Özkan, 2007).

Sırasıyla her bir kesit aldıktan sonra masanın gantri boşluğunda belirli miktardaki hareketi ile eşit kalınlıkta ardışık kesitler elde edilir. Hasta vücuduna her kesit için eşit kalınlıkta gönderilmiş olan X ışını demeti karşı uçtan dedektör zincirine ulaşır. X ışını hastanın vücudundan hareket ederken farklı dokularda farklı oranlarda zayıflar. Her kesit eşit sayıda eleman sayısı içerecek şekilde göre x ve y eksenine haritalanır. Her elemanın dedektördeki X ışınının zayıflama miktarlarına göre bilgisayar matematiksel işlemler sonucu siyah ile beyaz arasındaki tonlamalarla görüntüsü oluşturulur (Özkan, 2007).

1970'lerde tek dedektörlü olarak kullanılmaya başlanan BT sonraki yıllarda birden çok dedektörlü şekilde yapılmaya başlanmış fakat yaygın kullanılmamıştır. 1998'de ilk defa 4 dedektörlü olarak kullanılmaya başlanan BT günümüze kadar gelişimini sürdürüp günümüzde 64 dedektör sayısına sahip cihazlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Multidedekör Bilgisayarlı Tomografi (MDBT) olarak adlandırılan bu cihazlar daha hızlı ve daha fazla çözünürlüğe sahip oldukları için BT'nin klinik uygulamalarını genişletmiş ve daha kısa sürede uygulanma olanağı sağlamıştır (Fishman ve Horton, 2007).

2.5. Stereoloji

Stereoloji 3 boyutlu katı maddelerin iki boyutlu kesitlerindeki görüntüler kullanılarak maddeyi analiz etmenin bir yöntemi olarak geliştirilmiş ve günümüzde tüm geometrik örnekleme işlemini kapsar hale gelmiş bilim dalıdır (Baddeley, 1991). Stereoloji tarafsız ve niceliksel veri elde etmek için kullanılan bir yöntemdir (Baddeley ve Jensen, 2004). Şeklinin düzgün olup olmadığına bakılmaksızın biyolojik bir yapıyı Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), BT ve US gibi tıbbi cihazlarla görüntüleyebiliyorsak veya boyama, kesit alma gibi histolojik yöntemlerin uygulayabiliyorsak çalışmanın yöntemi olarak stereoloji kullanılabilir (Howard ve

Reed, 1998; İkinci vd., 2013; Jelsing vd., 2005; Şahin vd., 2015). Stereolojide üç boyutlu yapının tamamını yeniden yapılandırmak amaçlanmaz. Üç boyutlu modelleme yerine yüzey alanı ve hacim gibi geometrik parametrelerin tahmininde kolay, parametrik olmayan teknikler kullanır (Baddeley, 1991).

Stereoloji varsayımlara dayanmayan, kolay uygulanabilir, etkin ve tarafsız bir yöntemdir. Stereolojide tarafsızlık uygulamayı yapan kişi değişse bile istatistiksel olarak elde edilen sonuçta herhangi bir sapma olmamasıdır (Odacı vd., 2004). İncelenen biyolojik yapının her kesitinin tek tek hesaplanması daha doğru sonucu vermesine rağmen, stereolojide minimal örneklem kullanılarak daha kısa zamanda elde edilen sonucun doğruluğun yüksek hata payının ise kabul edilebilir bir istatistiksel sınır içerisinde olması stereolojinin etkin bir yöntem olduğu anlamına gelmektedir (Canan, Şahin, Ünal, vd., 2002).

Stereolojide sistematik, rastgele ve tek düzen örneklemeler kullanılarak ölçümler yapılır ve bu sistematik-rastgele-örnekleme (SRÖ) olarak adlandırılmaktadır (Canan vd., 2004; Keleş, 2019). Örneklemin tekrarlı bir periyodu olması “sistematik” kelimesini tanımlarken örneklem seçiminin tesadüfi olmasını “rastgele” kelimesi tanımlar (H. J. G. Gundersen ve E. B. Jensen, 1987; Ünal vd., 2002). Örneklemedeki ilk basamak dokunun sistematik kesitlere ayrılmasıdır. Hesaplanan parametreler sonucunda anlamlılığın yüksek olabilmesi için örneklem kesitlerinin incelenen yapının tamamını temsil eden rastgele kesitler olması gerekmektedir (West, 2012). Çalışmada SRÖ’ye her basamakta uyulmalıdır. SRÖ denek sayısından, edinilen kesit sayısına kadar tüm basamakları kapsamalıdır (Canan vd., 2004; H. J. G. Gundersen ve E. B. Jensen, 1987).

2.5.1. Cavalieri Prensibi

Cavalieri prensibi ilk kez XVII. yüzyılda İtalyan bir matematikçi olan Bonaventura Cavalieri tarafından ortaya konulmuş ve hacim hesaplamak için en sık kullanılan stereolojik bir yöntemdir (Gundersen & Jensen, 1987; Howard & Reed, 2004).

Ünlü astronom Johannes Kepler Cavalieri prensibi fikrini ilk ortaya koyan kişidir. Kepler yapmış olduğu “Şarap Fıçıklarına Dair Yeni Ölçümler” adlı çalışma ile şarap fıçıklarının hacimlerinin hesaplanması için kolay bir yol önermiştir. Buna göre belirli sayıda dilimlenmiş fıçıkların, her diliminin hacminin ayrı ayrı hesaplanıp, hesaplanılan hacimlerin toplanması ile fıçının toplam hacmi elde edilir. Sonrasında İtalyan matematikçi Cavalieri’nin bu prensibi genelleştirmesiyle günümüzde bilinen matematiksel bir prensip ortaya konulmuştur (Gundersen & Jensen, 1987; Howard & Reed, 2004; Mayhew & Gundersen, 1996).

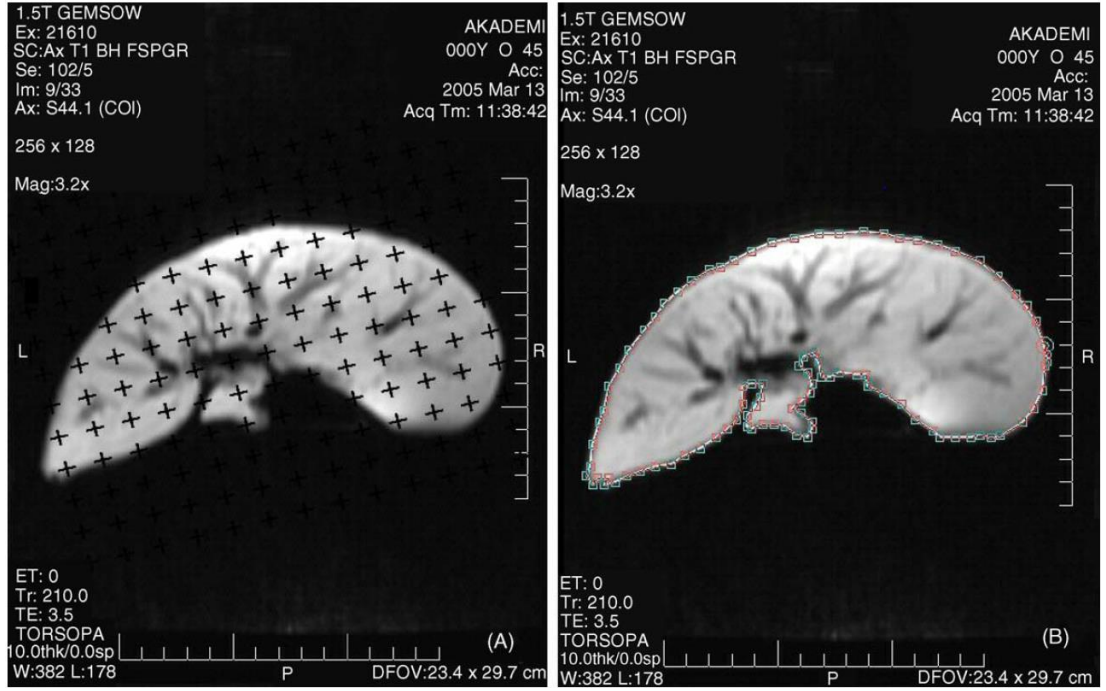
Cavalieri prensibinin uygulanması için öncelikle hacminin hesaplanması istenilen yapı birbirine paralel ve eşit aralıklarla kesiler uygulanarak yapı başından sonuna kadar dilimlenir. Sonrasında tüm dilimlerin aynı tarafa bakan yüzeylerinin yüzey alanları hesaplanır. Tüm yüzey alanlarının toplamı ile kesit kalınlığının çarpılması yapının hacminin tarafsız olarak hesaplanmasını sağlar (Canan vd., 2004).

$$V_{\text{ref}} = \sum a_i \cdot \bar{t} \quad (2.1)$$

Formül 2.1’deki V_{ref} yapının toplam hacmini veya başka bir ifade ile referans hacmini, a_i ; i numaralı kesitin yüzey alanını, t ise ortalama dilim veya kesit kalınlığını ifade eder. Bu yöntemle sınırları yeterli tespit edilebilen tüm yapıların hacim hesaplaması kolaylıkla yapılabilir (H. J. G. Gundersen ve E. B. Jensen, 1987; Mayhew, 1992).

Kesit Yüzey Alanı Hesaplanması

Kesitlere ayrılmış yapıda Cavalieri prensibini uygulanmasında ilk yapılması gereken aşama kesit görüntülerindeki iz düşüm alanının hesaplanmasıdır (Canan, Şahin, Odacı, vd., 2002). Planimetri ve nokta sayma, Cavalieri prensibinin hacmi tahmin etmede kullanılan iki yöntemidir (Şekil 7A,7B). Planimetri hacim tahmininde en sık kullanılan yöntemdir (Acer vd., 2008; Gong vd., 1999; Sahin ve Ergur, 2006). Bu yöntem; uygun kalibrasyonu yapılmış görüntülerin, bu görüntüleri işlemek için tasarlanmış bilgisayar yazılımları ile nesnelere sınırlarının manuel olarak çizilip yüzey alanının hesaplandığı hızlı ve güvenilirliği yüksek bir yöntemdir (Canan vd., 2004).



Şekil 7. (A) Noktalı alan cetveli ile karaciğer yüzey alanı hesaplama, (B) planimetri uygulayarak karaciğer yüzey alanı hesaplama (Sahin vd., 2003)

Cavalieri prensibinin bilgisayarlı sistemler kullanılmadan aynı doğrulukta daha ucuz bir yöntemi olan noktalı alan yöntemi eşit uzaklıkta bulunan artı (+) işaretlerinin olduğu ölçüm cetveli kullanılarak uygulanır (Şekil 7A). Artı işaretini oluşturan iki çizginin birleşim yeri nokta (.) olarak tanımlanır ve dört nokta arasında kalan alan cetvelin bir birimi oluşturur (P(a)). Yüzey alanı ölçülmek istenilen kesitin üzerine ölçüm cetveli rastgele atılıp cismin izdüşümü üzerine denk gelen noktaların sayısı (P_i) hesaplanırsa ve sayısal değeri bilinen P(a) değeri ile çarpılırsa kesitin yüzey alanı (A_i) tarafsız şekilde hesaplanmış olunur (Formül 2.2) (Canan, Şahin, Odacı, vd., 2002).

$$A_i = P_i \cdot P(a) \quad (2.2)$$

Hata Katsayısı

Cavalieri prensibinden elde edilen sonucun güvenilirliği yapının kaç kesite ayrılıp uygulandığına ve ölçüm cetveli üzerinde bulunan noktaların sayısı ile bağlantılıdır. Bu etkenlerin sorgulanması için hata katsayısı hesaplanır. Hata

katsayısının hesaplanması için pek çok yöntem üretilmiştir. Gunderson ve Jensen stereoloji hakkında yapmış oldukları çalışma sonucunda Hata Katsayısının %10'u geçmediği sürece kabul edilebilir olduğunu, aksi halde uygulanan işlemdeki kesit sayısının veya ölçüm cetvelindeki nokta sayısının değiştirilip %10 seviyesini geçmeyecek sonucu elde edilene kadar tekrarlanması gerektiğini bildirmişlerdir (H. J. G. Gundersen ve E. B. Jensen, 1987; Sahin vd., 2003).

Hata katsayısı Cavalieri prensibi kullanılarak hesaplanan hacim değerinin kesinliğini temsil etmektedir. Ardışık kesitlerin yüzey alanlarının değerleri birbiriyle bağlantılı olacağı için hata katsayısının geleneksel istatistiksel formülleri yüzey alanlarının toplamlarının varyansını belirlemede kullanılamaz. Gunderson ve Jensen'in geliştirdikleri formül ile hem hata katsayısı hem de ölçüm cetveli yoğunluğu hakkında bilgi vermektedir (H. J. G. Gundersen ve E. Jensen, 1987; Sahin vd., 2003).

Hata katsayısı hesaplanması için öncelikle karmaşıklık değerinin hesaplanması gerekmektedir. Karmaşıklık hesaplanmak istenen yapının geometrik görüntüsünün düzgünlüğünü ifade eden bir değerdir (Formül 2.3) (H. J. G. Gundersen ve E. Jensen, 1987; Sahin vd., 2003).

$$\text{Noise} = 0.0724 \cdot \left(\frac{b}{\sqrt{a}}\right) \cdot \sqrt{n \cdot \sum p} \quad (2.3)$$

Formüldeki 0.0724 değeri hata katsayısı sabitini, $\left(\frac{b}{\sqrt{a}}\right)$ izdüşümlerin ortalama sınır uzunluğunun ortalama alanının kareköküne bölünmesiyle elde edilen sınır düzgünlüğünü, n toplam kesit sayısını, $\sum p$ tüm kesitlerde sayılan nokta sayısını ifade etmektedir (Canan vd., 2004; H. J. G. Gundersen ve E. B. Jensen, 1987; Sahin vd., 2003).

Hacmi ölçülecek yapının kesitler alınması sonucunda elde edilen kesitler arasında ortaya çıkan yüzey alanları arasındaki değişime toplam alanın varyansı denir (Formül 2.4) (H. J. G. Gundersen ve E. Jensen, 1987).

$$\text{VarSRÖ}(\sum_{i=1}^n a) = \left[\left(3(\sum P_i^2 - \text{Noise}) \right) - \left(4(\sum P_i \cdot P_{i+1}) \right) + (\sum P_i \cdot P_{i+2}) \right] / 12 \quad (2.4)$$

Varyansı ifade eden bu formüldeki $\text{VarSRÖ}(\sum_{i=1}^n a)$ n adet kesitteki toplam alan değişimini, $\sum P_i$ i numaralı kesitte sayılmış nokta sayısını ifade eder.

Hata katsayısı hesaplamadaki son basamak toplam nokta sayısının toplam varyansının hesaplanmasıdır. Toplam varyans; karmaşıklık ile toplam alan varyansının toplanması ile elde edilir (Formül 2.5) (H. J. G. Gundersen ve E. B. Jensen, 1987; Sahin vd., 2003). Hata katsayısı toplam varyansın karekökünün toplam nokta sayısına bölünmesi ile elde edilir (Formül 2.6) (H. J. G. Gundersen ve E. B. Jensen, 1987; Sahin vd., 2003).

$$\text{Toplam Varyans} = \text{Noise} + \text{VarSRÖ} \quad (2.5)$$

$$\text{HK}(\sum P) = \frac{\sqrt{\text{Toplam Varyans}}}{\sum P} \quad (2.6)$$

Toplam Hacmin Hesaplanması

Her kesitte ilgilenilen yapının yüzey alanlarının hesaplanmasından sonra hesaplanan bu yüzey alanlarının toplamının ortalama kesit kalınlığı ile çarpılması ile yapının toplam hacmi tarafsız olarak elde edilir (Gundersen, 1986; Sahin vd., 2001).

2.6. Kan Parametreleri

2.6.1. Tam Kan Sayımı

Tam kan sayımı (CBC) günümüzde en sık kullanılan laboratuvar testlerinden biridir (George-Gay ve Parker, 2003). Beyaz kan hücresi (WBC) sayımı, kırmızı kan hücresi (RBC) sayımı, hematokrit (HCT), hemoglobin (HGB) ve genellikle trombosit sayısını da içeren hematolojik bir tarama testidir. Kırmızı kan hücresi endekslerini de içerebilmektedir (Tablo 1) (S. B. McKenzie, 2014).

Tablo 1. Tam kan sayımı komponentleri ve birimleri (PDQ hematolojiden modifiye edilmiştir) (Kern, 2004).

Komponent	Birim
Kırmızı kan hücresi sayısı (Red Blood Cell (RBC) =Eritrosit sayısı)	10 ⁶ hücre/ ml
Hemoglobin (HGB)	g/dl
Hematokrit (HCT)	% hacim
Ortalama eritrosit hacmi (Mean corpuscular volüme (MCV))	fl
Ortalama eritrosit hemoglobini (Mean corpuscular hemoglebin (MCH))	pg
Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC))	g/dl
Kırmızı Hücre dağılım aralığı (Red cell distribution width (RDW))	%
Beyaz Kan Hücresi (White blood cell (WBC) =Lökosit sayısı)	10 ³ hücre/ml
Nötrofiller (NEU)	% ve 10 ³ hücre/ml
Monositler (MONO, MON)	% ve 10 ³ hücre/ml
Eozonofiller (EOS)	% ve 10 ³ hücre/ml
Bazofiller (BASO)	% ve 10 ³ hücre/ml
Trombosit sayısı (Platelet (PLT))	10 ³ hücre/ml
Ortalama trombosit hacmi (Mean platelet volume (MPV))	fl

Eritrositler

Kanda en çok görülen hücreler olan, bikonkav disk şeklinde olup çekirdeği bulunmayan eritrositlerin en önemli özelliği dokulara oksijen ileten HGB'yi taşımaktır (Kern, 2004). Embriyolojik yaşamın ilk haftalarında vitellüs kesesinde üretilen eritrositler gebeliğin ikinci trimester döneminde dalak, lenf düğümleri ve karaciğerde gebeliğin son dönemlerinde ve doğumdan sonraki dönemde ise tamamen kemik iliğinde üretilirler. Eritrositlerin ortalama 120 gün yaşam süresi vardır ve bu sürenin sonunda yaşlanıp daha kırılgan bir hal alırlar. Yaşlanan eritrositler çoğunlukla dalakta bulunan kırmızı pulpadan geçerken sıkışıp parçalanırlar (Guyton vd., 2007).

HGB, oksijen taşınmasından sorumlu bir protein olup aynı zamanda eritrositlerin asidofilik özelliklerinden sorumludurlar. Alyuvarların iç kısmında çözülmüş olarak bulunurlar (Junqueira vd., 1993).

HCT, kanın şekilli elemanlarının hacminin toplam kan hacmine yüzde oranıdır. Normal değeri erkeklerde ortalama %42 kadınlarda ise %38'dir. Bu değer kanın viskozitesine doğrudan etki eden bir faktördür (Guyton vd., 2007).

Ortalama eritrosit hacmi (MCV) dolaşımda bulunan ortalama kırmızı kan hücresinin hacmini femtolitre cinsinden tanımlar (Formül 2.7) (George, 2016).

$$MCV(fL) = \frac{10 \times HCT \text{ (yüzde)}}{RBC \left(\frac{\text{milyon}}{\mu L} \right)} \quad (2.7)$$

Ortalama eritrosit hemoglobini (MCH) dolaşımda bulunan ortalama kırmızı kan hücresinin içerdiği HGB miktarını pikogram cinsinden tanımlar (Formül 2.8) (George, 2016).

$$MCH(pg) = \frac{HGB \left(\frac{g}{dL} \right) \times 10}{RBC \left(\frac{\text{milyon}}{\mu L} \right)} \quad (2.8)$$

Ortalama eritrosit HGB konsantrasyonu (MCHC) dolaşımdaki kırmızı kan hücrelerindeki HGB konsantrasyonunu tanımlar (Formül 2.9) (George, 2016).

$$MCHC \left(\frac{g}{dL} \right) = \frac{HGB \left(\frac{g}{dL} \right) \times 100}{HCT \text{ (yüzde)}} \quad (2.9)$$

Kırmızı hücre dağılım aralığı (RDW) kırmızı kan hücresinin hacimsel dağılımının yüzdelik olarak varyasyon katsayısını tanımlar (George, 2016).

Lökositler

Vücut savunmasının hareketli birimleridirler. Kemik iliğinde ve lenf dokusunda oluşurlar. Lökositler beyaz kan hücreleri olarak adlandırılırsalar da aslında başlıca dokularda görev yaparlar. Bu hücreler yalnızca etki edecekleri dokuya taşınırlarken kanda bulunurlar (Guyton vd., 2007; Kern, 2004).

Lökositler çok çekirdeği olan granülositler ve tek çekirdeği olan agranülositler olmak üzere üzere iki gruba ayrılırlar (Junqueira vd., 1993). Granülositler; nötrofiller, eozonofiller ve bazofiller olmak üzere üçe ayrılır. Agranülositler; lenfositler (LYM) ve monositler (MON) olmak üzere ikiye ayrılır. Kan dolaşımındayken her iki grup hücreler de küre şeklinde bulunurken dokulara geçtiklerinde bazılarının amipsi bir görünümü vardır (Kern, 2004).

Erişkinlerde en fazla görülen lökositler nötrofillerdir. Nötrofillerin temel fonksiyonu özellikle bakteriler ve diğer mikroorganizmaların fagositozudur. Eozonofiller kanda bulunan lökositlerin yaklaşık %2'sini oluşturur. Eozonofillerin temel fonksiyonlarına antijen-antikor birleşiminin fagositozu ve parazit kaynaklı infeksiyonlara karşı savunma örnek gösterilebilir. Bazofiller dolaşımdaki kanda en az bulunan lökosit tipi bazofillerdir olup granüllerinde heparin ve histamin benzeri maddeler içerirler (Kern, 2004).

Agranülositler granülleri olmayan tek çekirdekli lökosit türleridirler. Yuvarlak veya çentikli çekirdek yapısına sahiptirler. Lenfositler ve monositler bu gruba ait hücre gruplarıdır (Junqueira vd., 1993). Lenfositler nötrofillerden sonra dolaşımda en çok bulunan lökosit tipidir. Çocukluk çağında ve viral enfeksiyon varlığında sayıları fazla bulunur. Monositler ise dolaşımda bulunan lökositlerin yaklaşık %5'ini oluştururlar. Dolaşımda kaldıktan sonra dokulara girip doku makrofajlarına dönüşürler. Temel görevleri fagositoz yapmak ve antijenik proteinlerin işlenip sunulmasıdır (Kern, 2004).

Trombositler

Kökeni megakaryositler olup megakaryositler kemik iliğinde bulunurken veya kana geçtikten sonra kapillerden geçemeyip parçalanarak trombositleri meydana getirirler. Sitoplazmalarında aktin ve miyozin molekülleri, trombostenin, endoplazmik retikulum, golgi aperiinin kalıntıları, mitokondri, büyüme faktörü, prostaglandinlerin sentezlenmesini sağlayan enzim sistemleri ve kan pıhtılaşmasında önemli görev alan fibrin stabilize edici faktör bulunmaktadır. Trombositler disk şeklindedirler ve çekirdekleri yoktur (Guyton vd., 2007). Platelet olarak da

adlandırılan trombositler kanamanın durdurulmasında rol alırlar. Damarların endotelinde olan yırtıklara yapışıp trombosit tıkaçları oluştururlar (Kern, 2004). MPV, trombosit hacmi dağılım eğrisinin logaritmik dönüşümünden hesaplanıp geometrik bir ortalama elde edilir (George, 2016).

2.6.2. Biyokimya Parametreleri

Sodyum (Na)

Sodyum (Na), ekstrasellüler sıvının temel elementidir. Günlük yaklaşık 4-6 gram'a ihtiyaç vardır. Kanda bulunması gereken normal değeri 132-144 mEq/l'dir. Hemoliz varlığında plazmada bulunan Na değeri yükselir (Yöntem ve Ünaldı, 2018). Na için en önemli kaynağımız sofrta tuzlarıdır (NaCl). Besinle vücuda alınan sodyumun ileumda emilimi olup dolaşıma katılır. Vücuttan büyük kısmı idrarla, az miktarda ise ter ve feçes ile atılır (Gürdöl, 2015).

Potasyum (K)

İntrasellüler sıvıda bulunan en önemli katyon potasyum (K)'dur. Günlük yaklaşık 2-3 grama ihtiyaç vardır. Kan plazmasındaki normal değeri 3.5 ile 5.0 mmo/L'dir. Besinle vücuda alınan K'nın emilimi ince bağırsakla gerçekleşmektedir. Vücuttaki K miktarının %98'i hücre içerisinde bulunur iken %2'si ise ekstrasellüler sıvı içerisinde bulunmaktadır (Gürdöl, 2015). Hücre içerisinde bulunan K protein yapımında, hücre büyümesinde ve pek çok enzimin çalışmasında rol oynar. Ekstrasellüler sıvıda bulunan K ise sinir iletiminde ve kalp kasılmasında rol oynar (Yöntem ve Ünaldı, 2018).

Klor (Cl)

Temel bileşiği sofrta tuzudur (NaCl). Günlük yaklaşık 3-6 gram Cl'ye ihtiyaç duyulmakta olup emilimi barsaklarda gerçekleşmektedir. Kan plazmasında 98-110 mmol/L aralığında bulunması normal değerleridir. Vücutta en fazla bulunduğu yerler beyin omirilik sıvısı ve mide özsuyudur. Asit-baz dengesinin sağlanmasını ve su

metabolizmasının düzenlenmesini sağlar (Yöntem ve Ünalı, 2018). Cl'nin vücuttan uzaklaştırılması idrarla, dışkılamayla ve terleme ile olur (Gürdöl, 2015).

Alanin Aminotransferaz (ALT) ve Aspartat Aminotransferaz (AST)

Her ikisi de karaciğerin değerlendirilmesini sağlayan birer enzimdir. Aminoasitlerin ve ketoasitlerin dönüşümlerinde görev alır ve karbonhidrat ve protein metabolizması için önemlidir. Her ikisi de mitokondride bulunmasına rağmen Alanin aminotransferaz (ALT) sitoplazmada da bulunmaktadır (Baynes ve Dominiczak, 2014). Her ikisi de hepatosellüler hasarın göstergesi olup, Aspartat aminotransferaz (AST) kas hasarının da göstergesidir (Allan vd., 2004).

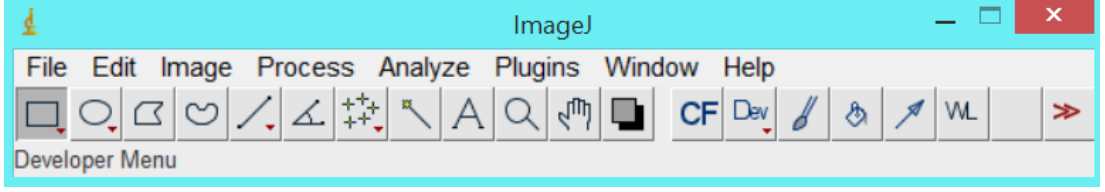
Kreatinin

Kreatinin çoğunlukla kastaki kreatin'den üretilse de az miktarda da besinlerden elde edilir. Elde edilen kreatin'in değişmeden glomerüler filtrasyonla küçük bir kısmı da aktif sekresyonla vücuttan uzaklaştırılır. Kreatin'in vücutta bilinen bir fonksiyonu olmayıp atık bir üründür. Böbrek fonksiyonunun bir testi olup glomerüler filtrasyon hızının göstergesidir (Marshall, 2012).

2.7. Görüntüleme Yazılımları

2.7.1. Imagej

Wayne Rasband tarafından 1997 yılında ABD Ulusal sağlık enstitüleri çatısı altında her bilgisayarda çalışabilir olarak ürettiği ImageJ programı ilk görüntü analiz programlarından biridir. Üretildiğinden beri ihtiyaç dahilinde, kullanıcı odaklı olarak geliştirilmektedir (Schneider vd., 2012). Çeşitli görevleri yerine getirebilmek için pek çok eklenti ve makro içermektedir (Rasband, 2016). BT gibi radyolojik görüntülerin de analizinde kullanılabilen ücretsiz bir yazılımdır (Brookes, 2019). Görüntü analizinde görselleştirme, ön işleme, segmentasyon, kayıt ve izleme gibi işlemler uygulanabilmektedir (Schindelin vd., 2015).



Şekil 8. ImageJ (V.153d) Windows görünümü.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma 10.11.2020 tarih ve 364 protokol no ile Karabük Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından onaylandı. Retrospektif olarak planlanan bu çalışmada Ocak 2019 ile Ocak 2020 tarihleri arasında Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine çeşitli sağlık problemleri ile başvurmuş Abdomen BT'si çekilmiş ve kan tahlili yapılmış 25-55 yaş aralığındaki 200 kişiye (100 erkek ve 100 bayan) ait kan tahlili raporları ve BT görüntüleri kullanıldı.

Çalışma kapsamına dahil etmeme kriterleri

- BT görüntülerinde herhangi bir artefakt varlığı olduğu durumlar,
- Dalak kontrastlanmasının homojen olmadığı durumlar,
- Dalakta geçirilmiş travma ve önceden geçirilmiş operasyon olduğu durumlar,
- Hastanın onkolojik ve hematolojik öyküsünün olduğu durumlar çalışmadan dışlanmıştır.

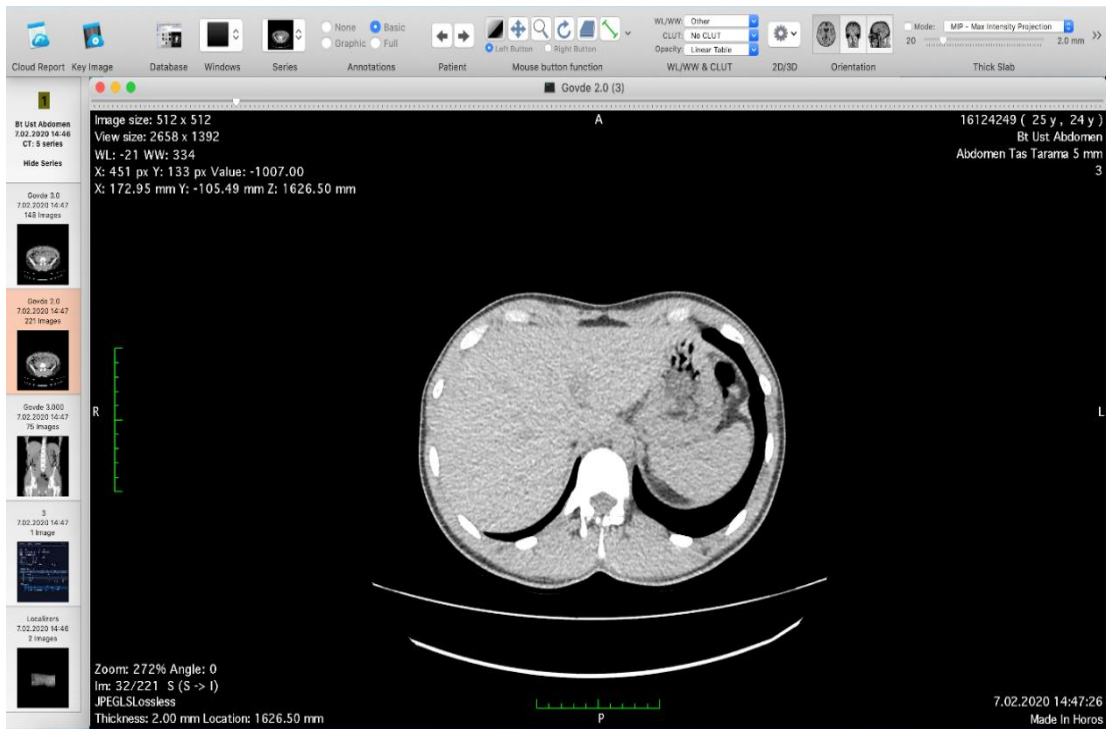
Verilerin Elde Edilmesi ve Analizi

Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne herhangi bir sağlık sorunu ile başvurmuş tetkik olarak abdomen BT'si, biyokimya ve hematoloji tahlilleri istenmiş sonuçlarda belirlenmiş bir hastalığın olmadığı kişiler çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil etme kriterlerimize göre abdomen BT görüntüleri hastaneye ait PACS arşivinden DICOM formatında, biyokimya ve hematoloji laboratuvar sonuçları ise Radyoloji Bilgi Sisteminden (RBS) Portable Document Format (PDF) olarak kaydedildi.

Çalışmada kullanılan radyolojik görüntüler 16 kesitli MDBT cihazı (Aquilion 16; Toshiba Medical Systems, Tokyo, Japan) kullanılarak elde edildi. 2 mm kesit kalınlığındaki görüntüler kullanıldı.

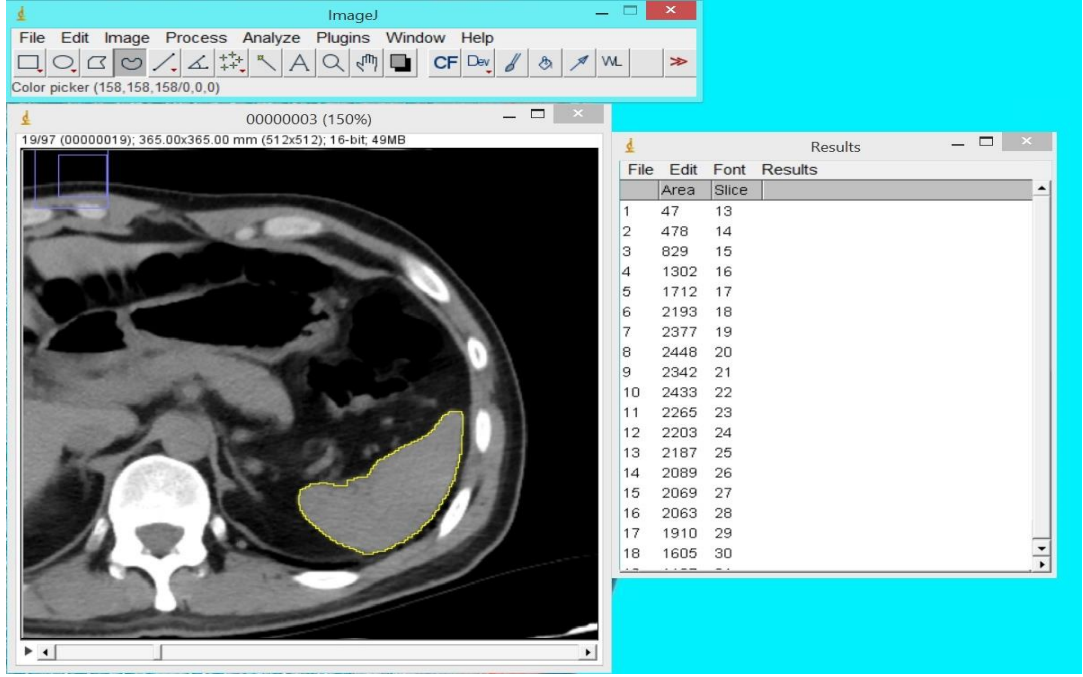
Kan tahlili sonuçlarında WBC, LYM%, MON%, NEU%, EOS%, HGB, HCT, PLT, MCV, MCHC, RBC, glukoz, kreatinin, AST, ALT, Na, K ve Cl parametrelerinin değerlendirilmiş olduğu kişiler çalışmada yer aldı.

Harici depolama birimine kaydedilmiş olan DICOM formatındaki BT görüntüleri kişisel bilgisayarda bir radyolojik görüntüleme programı olan Horos programı kullanılarak görüntülendi, 2 mm kesit kalınlığındaki görüntü serisi seçildi, görüntülerde çekim sırasında kesit atlanılıp atlanılmadığı kontrol edildi.



Şekil 9. Horos Project programı kullanarak dicom dosyalarının görüntülenmesi.

Sıkıştırılmış DICOM formatında olan görüntüler sıkıştırılmış formattan çıkartılıp gerçek formatına dönüştürülüp DICOM formatında kaydedildi. DICOM formatındaki 2,0 mm kalınlığındaki görüntü serisi ImageJ programında açılıp kontrast ayarlaması yapılarak dalak sınırları belirgin hale getirildi. Her bir transvers kesitte “Freehand Selection” aracıyla dalak sınırları belirlenerek kesitlerde kapladığı alanlar sıralı şekilde hesaplandı. Dalağın görüldüğü toplam kesit sayısı 0,2 ile çarpılarak dalak boyu cm olarak hesaplandı.



Şekil 10. Imagej programı ile planimetrik yüzey alanı hesaplama.

$$V_{ref} = \sum a_i \cdot \bar{t} \quad (3.1)$$

Hesaplanan yüzey alanları Microsoft Excel programına aktarıldı ve oluşturmuş olduğumuz matematiksel formüllerle dalağın toplam hacmi ve hata katsayısı hesaplandı (Formül 3.1). Tüm işlemler her birey için tekrarlandı. Dalak hacmi ve dalak uzunluğu hesaplanmış olan her bireyin bu bilgileri cinsiyet, yaş ve kan tahlili sonucunda bulunan; WBC, LYM%, MON%, NEU%, EOS%, HGB, HCT, PLT, MCV, MCHC, RBC, glukoz, kreatinin, AST, ALT, Na, K ve Cl değerlerinin tamamı Microsoft Excel dosyasında birleştirilerek tek bir tablo halinde kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Dalak hacmi ve dalak uzunluğu, cinsiyet, yaş, WBC, LYM%, MON%, NEU%, EOS%, HGB, HCT, PLT, MCV, MCHC, RBC, glukoz, kreatinin, AST, ALT, Na, K ve Cl değerleri arasındaki istatistiksel ilişki Minitab (V.17) programı kullanarak incelendi. Verilerin deskriptif istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maximum değerleri yer aldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Anderson Darling testi ile test edildi. Veriler normal dağılım gösteriyor ise birbirleri

arasında two sample t testi uygulandı, normal dağılım göstermeyenler için ise Mann Whitney U testi uygulandı. İkili parametreler arasındaki ilişki ve ilişkinin derecesi ise Spearman korelasyon testi ile değerlendirildi.

4. BULGULAR

4.1. Popülasyona Ait Bulgular

4.1.1. Demografik Verilere Ait Bulgular

Çalışmaya 25-55 yaş aralığında bulunan 100 kadın ve 100 erkek (n=200) bireyler dahil edilmiştir. Kadınların yaş ortalaması 41,03 erkeklerin yaş ortalaması 40,99 olarak hesaplanmıştır. Yaş verilerine cinsiyetlere göre Anderson Darling testi uygulanmış ve normal dağılım göstermediği gözlenmiştir. Cinsiyetler arasındaki yaş ilişkisini değerlendirmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi uygulanmış yaşlar arasında istatistiksel fark olmadığı tespit edilmiştir (p=0,90).

Tablo 2. Bireylerin cinsiyetlere göre demografik dağılımı (Ortalama \pm standart sapma).

	Genel	Kadın	Erkek	p değeri
Sayı (n)	200	100	100	-
Yaş	41,01 \pm 8,70	41,03 \pm 8,70	40,99 \pm 8,75	0,90

4.1.2. Radyolojik Verilere Ait Bulgular

BT görüntüleri üzerinden Cavalieri prensibi kullanarak hesapladığımız dalak hacmi kadınlarda ortalama 241,95 cm³ iken erkeklerde ortalama 311,40 cm³ olarak hesaplanmıştır. Cinsiyetler arasındaki dalak hacmi kıyaslamasını yapmak için öncelikle normal dağılım gösterip göstermediklerine Anderson Darling testi uygulanarak bakılmıştır. Normal dağılım göstermediklerini tespit ettikten sonra parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Erkeklerin daha büyük dalak hacmine sahip olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p=0,000).

Dalak yüksekliği kadınlarda ortalama 9,47 cm iken erkeklerde ortalama 10,98 cm olarak hesaplanmıştır. Cinsiyetler arasındaki dalak yüksekliği kıyaslamasını yapmak için öncelikle normal dağılım gösterip göstermediklerine Anderson Darling testi uygulanarak bakılmıştır. Normal dağılım göstermediklerini tespit ettikten sonra parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Erkeklerin daha uzun dalak yüksekliğine sahip olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görölmüştür (p=0,000). Çalışmadaki 18 bireyin (3 kadın 15 erkek) dalak boyutu 13 cm'den uzun olduğu görölmüş ve splenomegali olarak tanımlanmıştır. Bu kişiler çalışmadan çıkartılmamıştır.

Tablo 3. Bireylerin dalak hacmi ve dalak yüksekliği bulguları (Ortalama \pm standart sapma).

	Genel	Kadın	Erkek	p değerı
Dalak Hacmi (cm³)	276,69 \pm 116,88	241,95 \pm 89,5	311,40 \pm 130,4	0,000
Dalak Yüksekliği (cm)	10,22 \pm 2,21	9,47 \pm 1,89	10,97 \pm 2,26	0,000

4.1.3. Temel Hemogram Verilerine Ait Bulgular

Kan tahlili sonuçlarından elde ettiğimiz temel hemogram parametreleri olan WBC, LYM%, MON%, NEU%, EOS%, HGB, HCT, PLT, MCV, MCHC ve RBC değerleri cinsiyetlere göre sınıflandırılıp değerlendirildi. Normal dağılım gösterip göstermediklerini incelemek için Anderson Darling testi uygulandı. LYM% ve NEU% dağılımlarının her iki cinsiyette de normal dağılım gösterdiği tespit edildi, diğer parametrelerde ise en az bir cinsiyette normal dağılım göstermediği tespit edilir. LYM% ve NEU% parametrelerinin cinsiyetlere göre değerlendirilmesi Two Sample t test kullanılarak yapıldı. Diğer hemogram parametrelerin değerlendirilmesi için ise parametrik seyir göstermedikleri için Mann Whitney U testi uygulandı. LYM% ve PLT değerlerinin ortalamaları hariç tüm parametrelerde erkeklerin ortalama değerleri kadınlara göre yüksek bulunmasına rağmen kadınlarda istatistiksel anlamlı olarak ortalamasının tek yüksek oldukları parametre PLT değerleri olduğu gözlenmiştir (p=0,003). Uygulanan istatistiksel testlerin sonuçlarına göre EOS%, LYM% ve NEU% değerlerinin cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır

($p>0,05$). Diğer tüm parametrelerde erkek bireylerin daha yüksek değerlerde oldukları ve bu yüksekliğin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p\leq 0,05$). Değerlendirmeler Tablo 4 ve 5'te verilmiştir.

Tablo 4. Normal dağılım göstermeyen hemogram parametrelerinin bulguları (Ortalama \pm standart sapma).

	Genel	Kadın	Erkek	p değeri
WBC	9,66 \pm 5,02	8,84 \pm 3,03	10,48 \pm 6,33	0,014
MON%	6,05 \pm 1,91	5,58 \pm 1,59	6,51 \pm 2,10	0,000
EOS%	1,84 \pm 1,71	1,75 \pm 1,95	1,93 \pm 1,49	0,101
HGB	14,43 \pm 8,53	13,93 \pm 12,01	14,93 \pm 1,36	0,000
HCT	41,80 \pm 5,25	38,69 \pm 4,36	44,91 \pm 4,09	0,000
PLT	275,53 \pm 32,90	290,25 \pm 88,18	260,81 \pm 70,60	0,003
MCV	86,94 \pm 5,01	85,77 \pm 4,93	88,10 \pm 4,83	0,000
MCHC	33,03 \pm 0,87	32,70 \pm 0,81	33,34 \pm 0,81	0,000
RBC	4,81 \pm 0,52	4,56 \pm 0,39	5,09 \pm 0,48	0,000

Tablo 5. Normal dağılım gösteren hemogram verilerinin bulguları (Ortalama \pm standart sapma).

	Genel	Kadın	Erkek	p değeri
LYM%	26,51 \pm 10,44	27,77 \pm 10,93	25,24 \pm 9,82	0,087
NEU%	65,29 \pm 11,58	64,69 \pm 11,98	65,90 \pm 11,20	0,463

4.1.4. Biyokimya Verilere Ait Bulgular

Kan tahlili sonuçlarından elde ettiğimiz biyokimya parametreleri olan glukoz, kreatinin, AST, ALT, NA, K ve Cl değerleri cinsiyetlere göre sınıflandırılıp değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösterip göstermediği Anderson Darling testi uygulanarak her iki cinsiyette değerlendirildi. Parametrelerin hiçbiri her iki cinsiyette de normal dağılım göstermiştir. Cinsiyetler arasındaki kıyaslama Mann Whitney U testi uygulanarak yapıldı. Glukoz, Na, K ve Cl değerlerinin cinsiyetler arasında anlamlı bir fark göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). Kreatinin, AST ve ALT değerleri ise erkeklerde kadınlara göre daha yüksek değerler göstermiştir ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Değerlendirmeler Tablo 6’da listelenmiştir.

Tablo 6. Biyokimya verilerinin bulguları (Ortalama \pm standart sapma).

	Genel	Kadın	Erkek	p değeri
Glukoz	115,82 \pm 42,45	117,33 \pm 44,80	114,18 \pm 39,92	0,925
Kreatinin	0,80 \pm 0,26	0,68 \pm 0,21	0,92 \pm 0,26	0,000
AST	23,00 \pm 11,10	21,00 \pm 12,10	25,00 \pm 16,93	0,005
ALT	24,00 \pm 8,56	19,00 \pm 10,54	27,00 \pm 13,31	0,000
Na	139,91 \pm 2,34	139,69 \pm 2,17	140,15 \pm 2,52	0,059
K	4,51 \pm 2,73	4,65 \pm 3,76	4,35 \pm 0,41	0,157
Cl	104,33 \pm 4,65	104,24 \pm 5,73	104,43 \pm 2,90	0,578

4.2. Korelasyon Bulguları

4.2.1. Dalak Hacmine Ait Korelasyon Bulguları

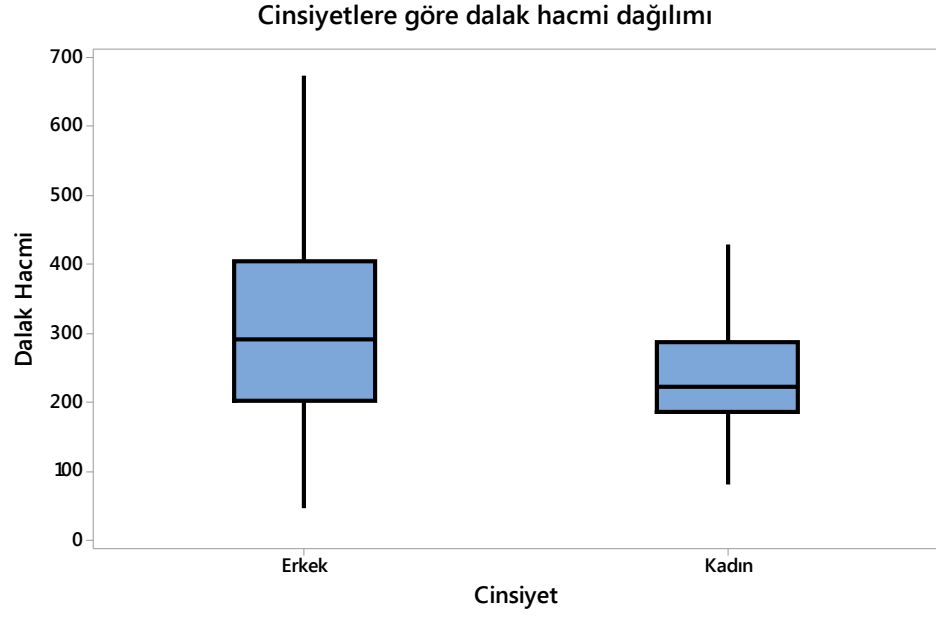
Dalak hacminin tüm parametrelerle olan ilişkisi Spearman korelasyon testi yapılarak değerlendirilmiş ve $p \leq 0,05$ olanlar parametrelerin anlamlı ilişkiye sahip

olduğu kabul edilmiştir. Cinsiyet için referans olarak erkekler seçilmiştir. Anlamlı bulunan değerlendirmeler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Dalak hacmi ile arasında anlamlı ilişkiler olan parametrelere ait korelasyon bulguları (rho= korelasyon katsayısı p= p değeri).

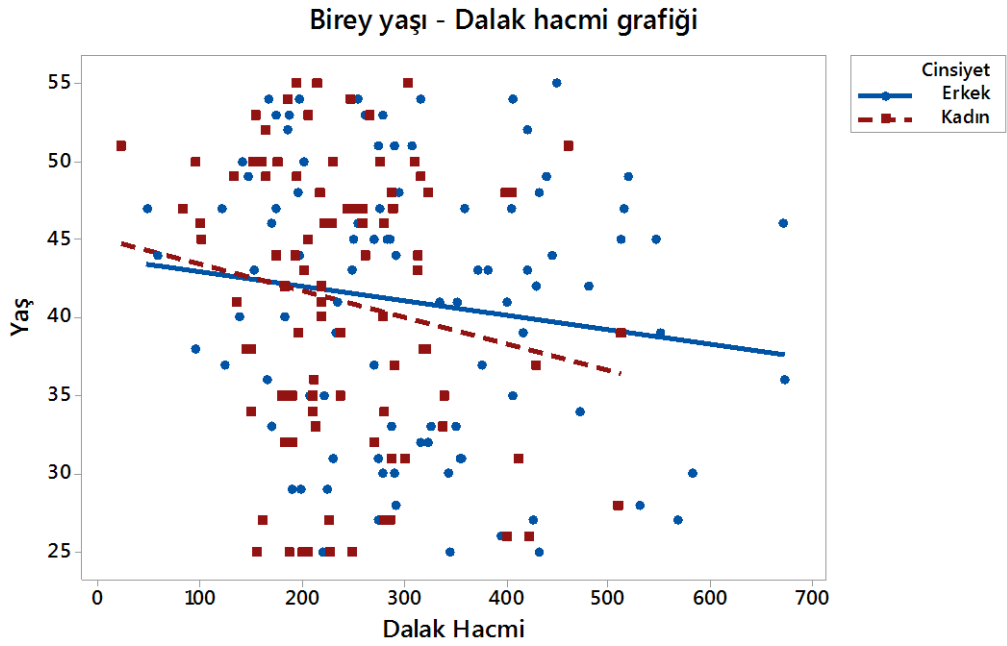
	rho	p
Cinsiyet	0,298	0,000
Yaş	-0,145	0,041
LYM%	-0,148	0,037
MON%	0,209	0,003
HCT	0,176	0,012
PLT	-0,242	0,001
MCHC	0,152	0,032
RBC	0,243	0,001

Yapılan değerlendirme sonucunda dalak hacmi ile cinsiyet arasında korelasyon saptanmıştır. Erkek bireylerin daha büyük dalak hacmine sahip olduğu tespit edilip Tablo 7’de gösterilmiştir (rho=0,298 p=0,000). Dalak hacimlerinin cinsiyete göre dağılımları Şekil 11’de gösterilmiştir.



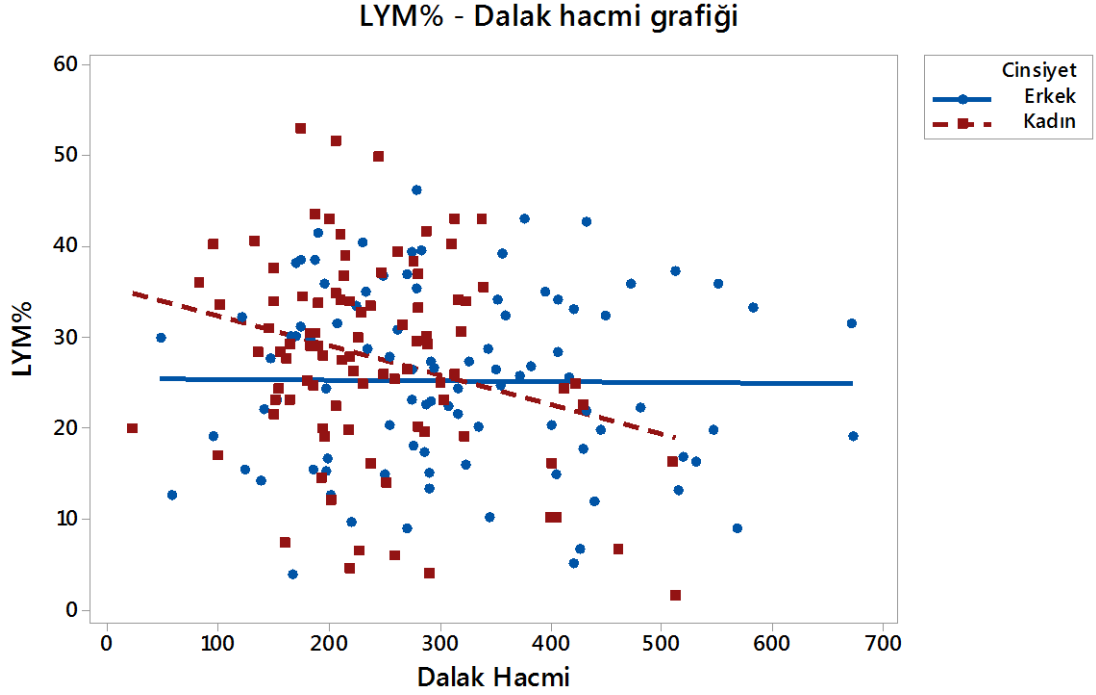
Şekil 11. Cinsiyetlere göre dalak hacmi dağılımı.

Dalak hacmi ile birey yaşı arasında negatif yönde doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır ve tablo 7’de gösterilmiştir ($\rho=-0,145$ $p= 0,041$). Bireyin yaşı arttıkça dalak hacminde küçülme eğilimi olduğu bulunmuştur. Dalak hacminin yaşa göre dağılımı şekil 12’de gösterilmiştir.

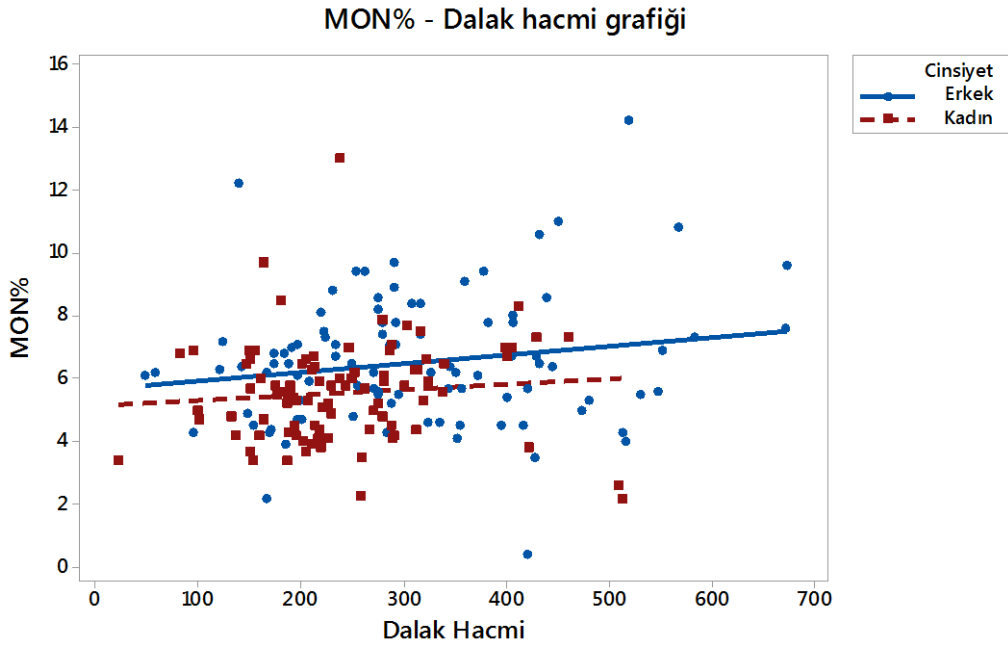


Şekil 12. Birey yaşı ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.

Dalak hacmi ile LYM% arasında negatif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 7’de gösterilmiştir ($\rho=-0,148$ $p= 0,037$). Dalak hacminin daha büyük olduğu bireylerin kanında bulunan LYM% değerinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Dalak hacmi ile LYM% arasındaki ilişki şekil 13’de gösterilmiştir.

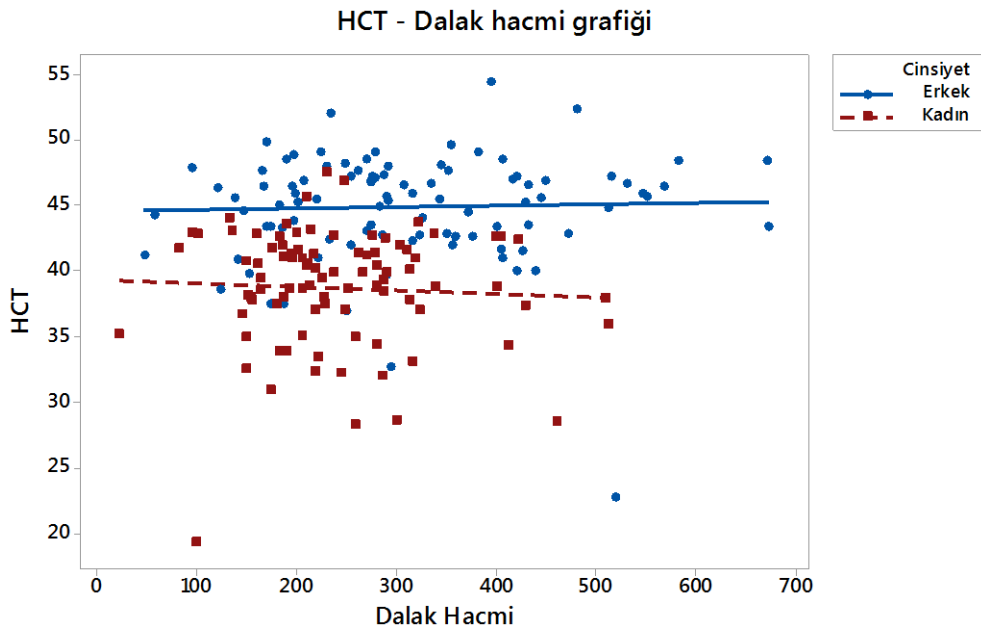


Dalak hacmi ile MON% arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 7’de gösterilmiştir ($\rho=0,209$ $p=0,003$). Dalak hacminin daha büyük olduğu bireylerin kanında bulunan MON% değerinin de daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dalak hacmi ile MON% arasındaki ilişki Şekil 14’te gösterilmiştir.



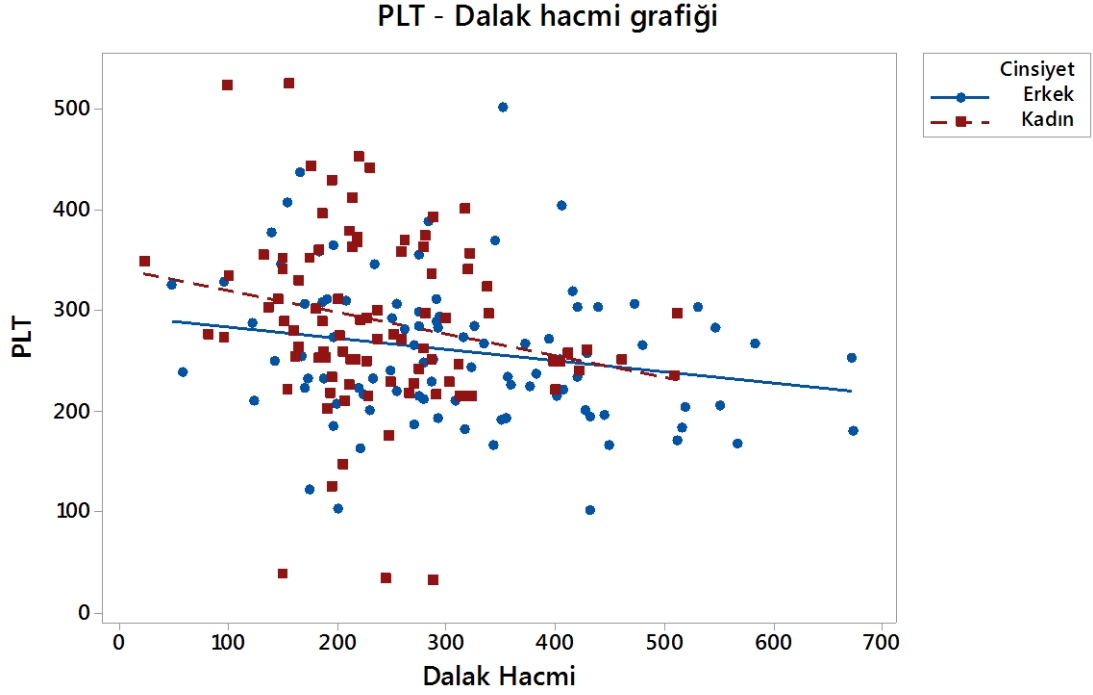
Şekil 14. Monosit yüzdesi ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.

Dalak hacmi ile HCT arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 7’de gösterilmiştir ($\rho=0,176$ $p=0,012$). Dalak hacminin daha büyük olduğu bireylerin kanında bulunan HCT değerinin de daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dalak hacmi ile HCT arasındaki ilişki Şekil 15’te gösterilmiştir.



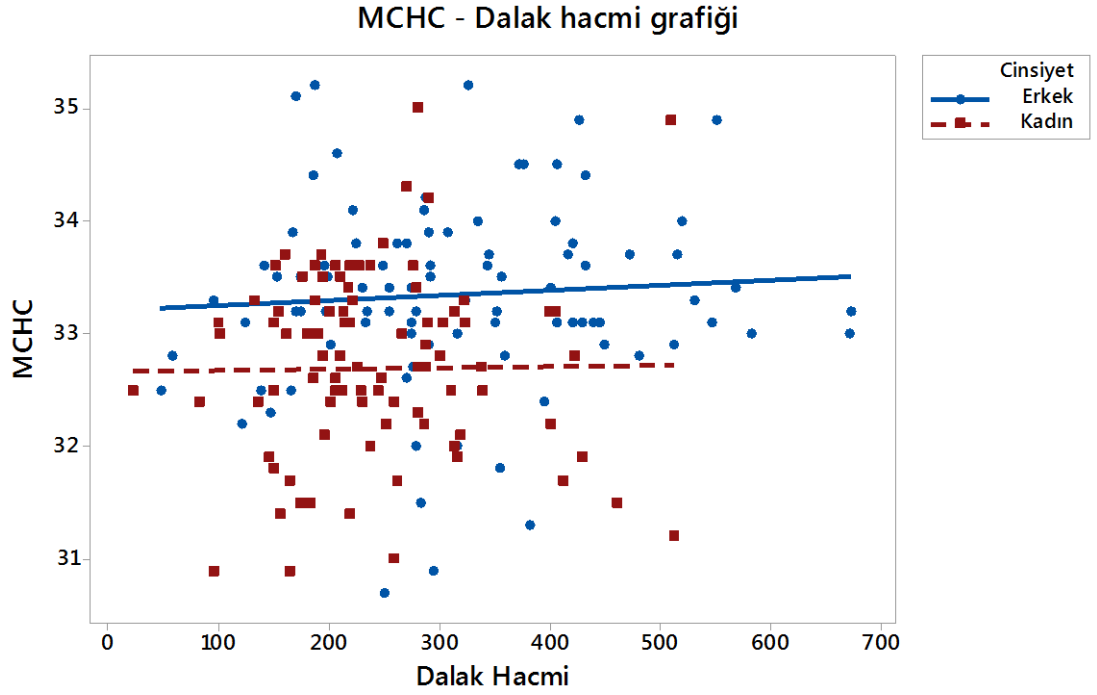
Şekil 15. Hematokrit değeri ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.

Dalak hacmi ile PLT arasında negatif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 7’de gösterilmiştir ($\rho=-0,242$ $p=0,001$). Dalak hacminin daha büyük olduğu bireylerin kanında bulunan PLT değerinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Dalak hacmi ile PLT arasındaki ilişki Şekil 16’da gösterilmiştir.



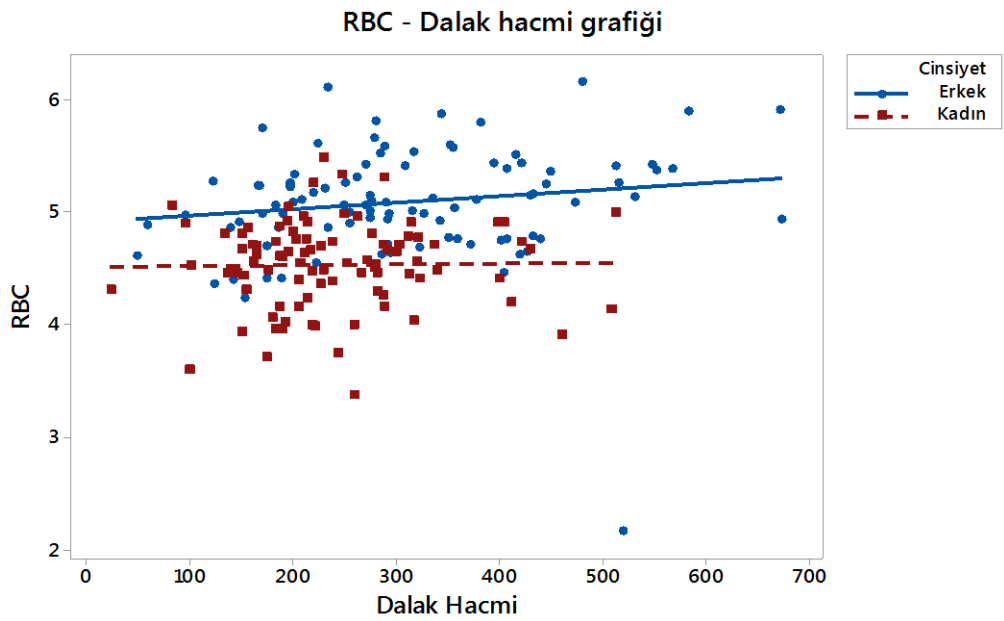
Şekil 16. Trombosit değeri ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.

Dalak hacmi ile MCHC arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 7’de gösterilmiştir ($\rho=0,152$ $p=0,032$). Dalak hacminin daha büyük olduğu bireylerde MCHC değerinin de daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dalak hacmi ile MCHC arasındaki ilişki Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.

Dalak hacmi ile RBC arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 7’de gösterilmiştir ($\rho=0,243$ $p=0,001$). Dalak hacminin daha büyük olduğu bireylerin kanında bulunan RBC değerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dalak hacmi ile MON% arasındaki ilişki Şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 18. Eritrosit sayısı ile dalak hacmi ilişkisi grafiği.

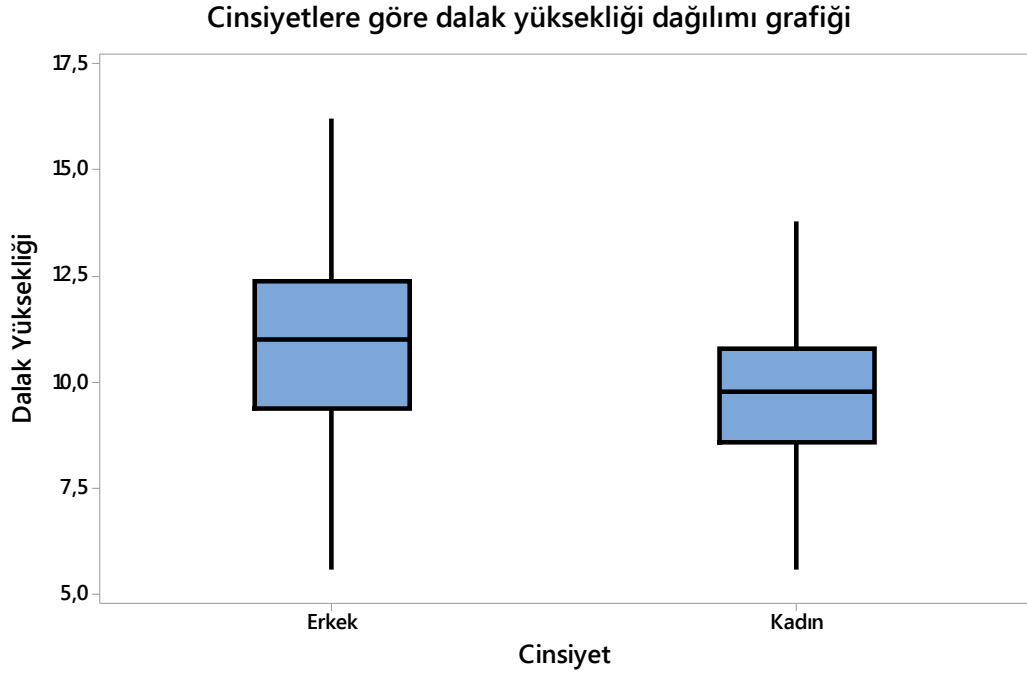
4.2.2. Dalak Yüksekliğine Ait Korelasyon Bulguları

Dalak yüksekliğinin tüm parametrelerle olan ilişkisi Spearman korelasyon testi yapılarak değerlendirilmiş ve $p < 0,05$ olanlar parametrelerin anlamlı ilişkiye sahip olduğu kabul edilmiştir. Cinsiyet için referans olarak erkekler seçilmiştir. Anlamlı bulunan değerlendirmeler Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Dalak yüksekliği ile arasında anlamlı ilişkiler olan parametrelere ait korelasyon bulguları (rho= korelasyon katsayısı p= p değeri).

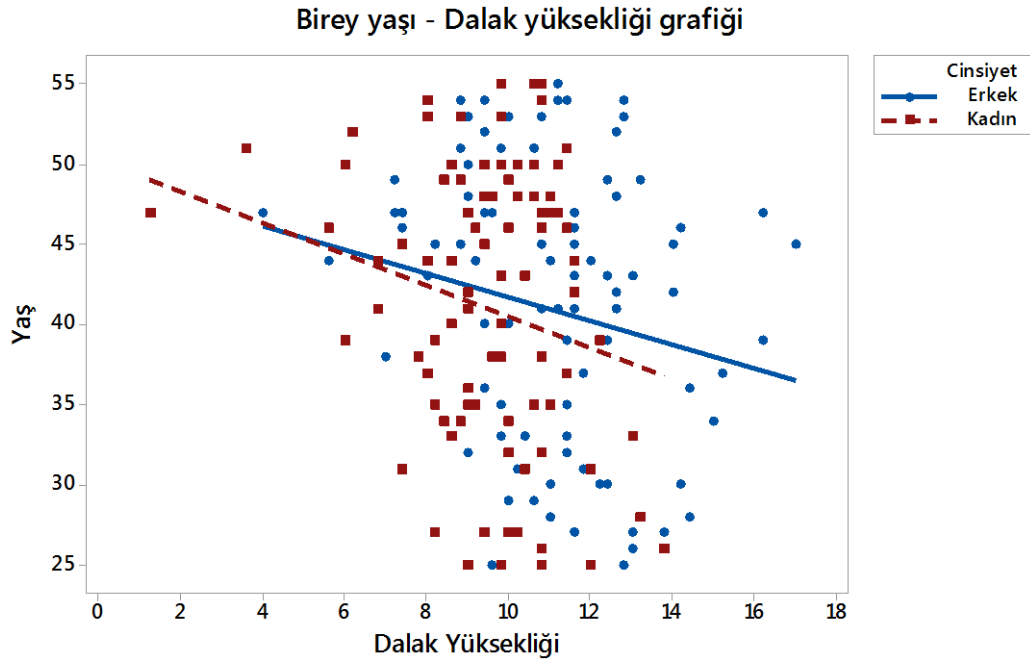
	rho	p
Cinsiyet	0,341	0,000
Yaş	-0,190	0,007
MON%	0,190	0,007
HCT	0,256	0,000
PLT	-0,220	0,002
MCHC	0,251	0,000
RBC	0,260	0,000

Yapılan değerlendirme sonucunda dalak yüksekliği ile cinsiyet arasında korelasyon saptanmıştır. Erkek bireylerin daha büyük dalak yüksekliğine sahip olduğu tespit edilip Tablo 8’de gösterilmiştir (rho=0,341 p=0,000). Dalak yüksekliğinin cinsiyete göre dağılımları Şekil 19’da gösterilmiştir.



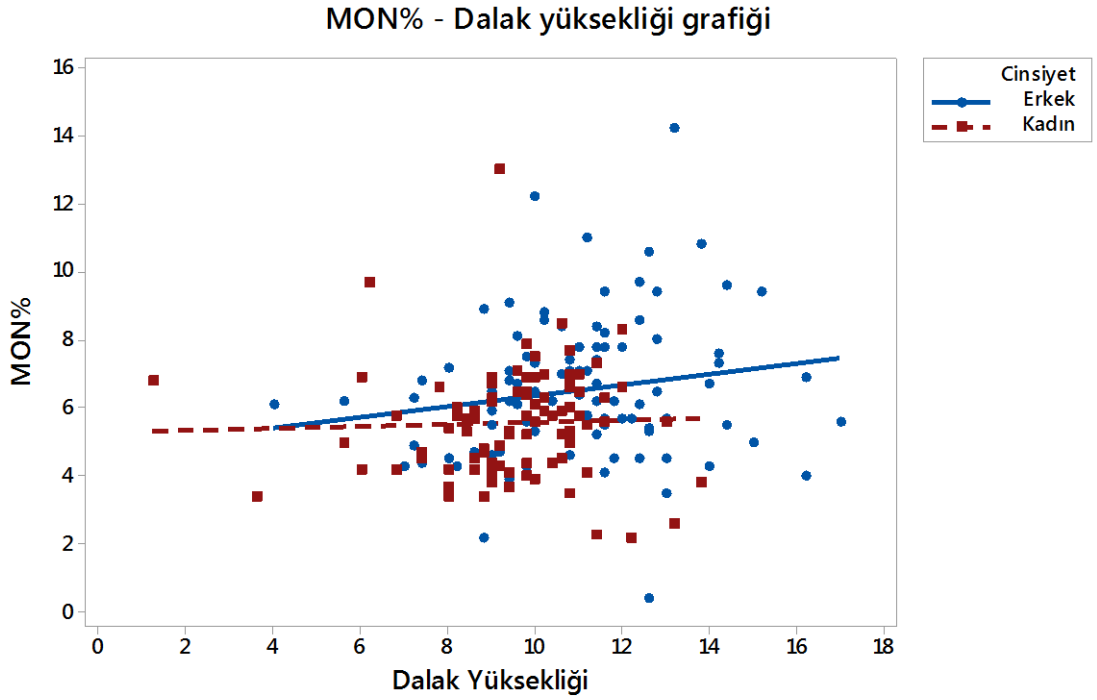
Şekil 19. Cinsiyetlere göre dalak yüksekliği dağılımı.

Dalak yüksekliği ile birey yaşı arasında negatif yönde doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır ve Tablo 8’de gösterilmiştir ($\rho=-0,190$ $p=0,007$). Bireyin yaşı arttıkça dalak yüksekliğinin küçülme eğilimi olduğu bulunmuştur. Dalak yüksekliğinin yaşa göre dağılımı Şekil 20’de gösterilmiştir.

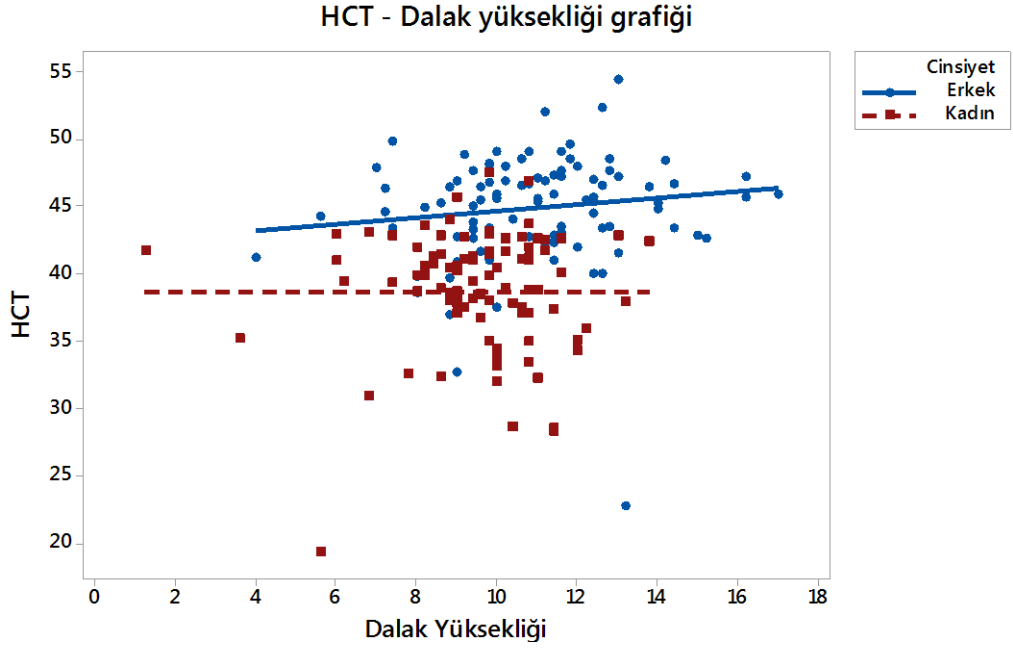


Şekil 20. Birey yaşı ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.

Dalak yüksekliği ile MON% arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 8'de gösterilmiştir ($\rho=0,190$ $p=0,007$). Dalak yüksekliğinin daha uzun olduğu bireylerin kanında bulunan MON% değerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dalak yüksekliği ile MON% arasındaki ilişki Şekil 21'de gösterilmiştir.

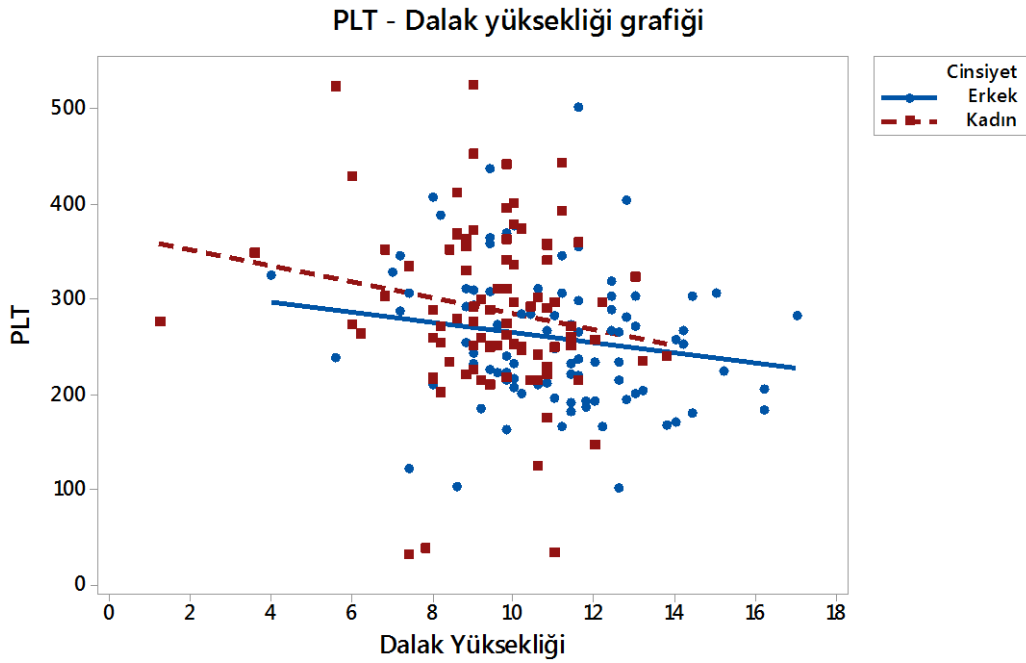


Dalak yüksekliği ile HCT arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 8'de gösterilmiştir ($\rho=0,256$ $p=0,000$). Dalak yüksekliğinin daha uzun olduğu bireylerin kanında bulunan HCT değerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dalak yüksekliği ile HCT arasındaki ilişki Şekil 22'de gösterilmiştir.



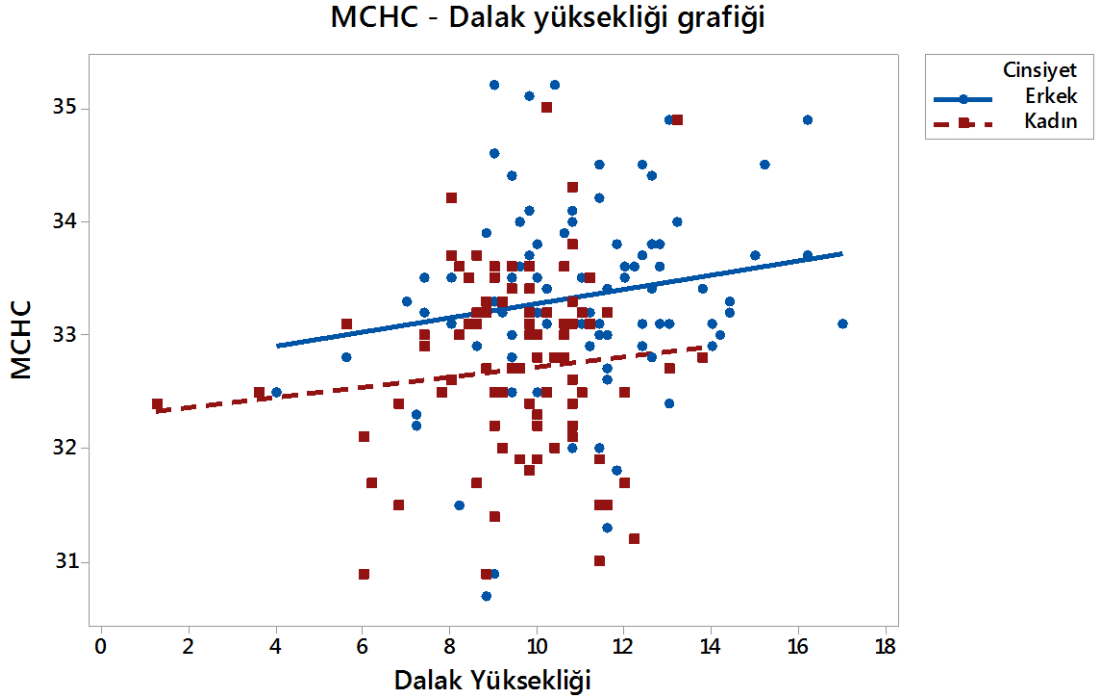
Şekil 22. Hematokrit değeri ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.

Dalak yüksekliği ile PLT arasında negatif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 8’de gösterilmiştir ($\rho=-0,220$ $p=0,002$). Dalak yüksekliğinin daha uzun olduğu bireylerin kanında bulunan PLT değerinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Dalak yüksekliği ile PLT arasındaki ilişki Şekil 23’te gösterilmiştir.



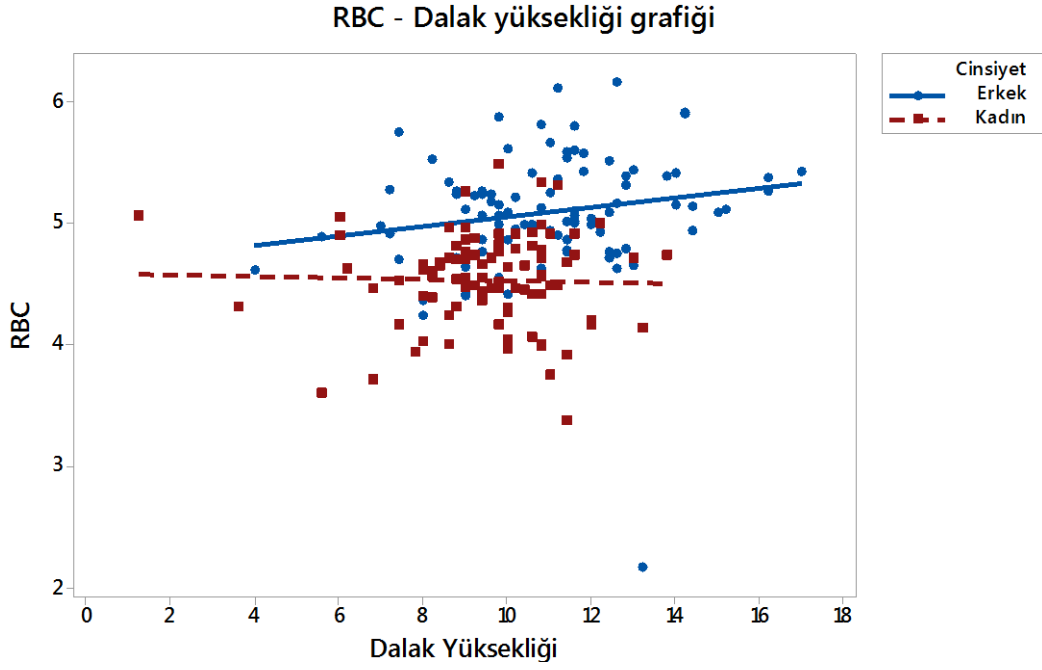
Şekil 23. Trombosit değeri ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.

Dalak yüksekliği ile MCHC arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 8’de gösterilmiştir ($\rho=0,251$ $p=0,000$). Dalak yüksekliğinin daha uzun olduğu bireylerde MCHC değerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dalak hacmi ile MCHC arasındaki ilişki Şekil 24’te gösterilmiştir.



Şekil 24. Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.

Dalak yüksekliği ile RBC arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuş ve Tablo 8’de gösterilmiştir ($\rho=0,260$ $p=0,000$). Dalak yüksekliğinin daha uzun olduğu bireylerin kanında bulunan RBC değerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dalak yüksekliği ile RBC arasındaki ilişki Şekil 25’te gösterilmiştir.



Şekil 25. Eritrosit sayısı ile dalak yüksekliği ilişkisi grafiği.

5. TARTIŞMA

Hastalıkların tanısında ve tedavisinde organ boyutunun tespiti önem arz eder. Bu sebeple organların normal parametrelerinin belirlenmesi klinisyenin organ anormallikleri belirlemesine yardımcı olur (Doğan vd., 2004).

Dalağın temel 3 işlevi; fagositoz yapmak, immünolojik yanıtlar vermek ve kanın depolanmasıdır (Lewis, 1983). Özellikle trombositler olmak üzere kan hücrelerinin dalakta depolanması, üzerinde araştırmalar yapılan bir konudur. Dalağın boyutundaki değişiklikler kan parametrelerindeki değişikliklerin nedeni veya sonucu olabilir (Wadenvik ve Kutti, 1988).

Dalağın boyutu gastrointestinal sistem ve hematolojik hastalıkların tanısı ve tedavi protokol hakkında bilgi sağlayabilir (Özdikici, 2006). Splenomegali tanısının konulması için dalak boyutunun doğru olarak hesaplanması gerekmektedir (Steven vd., 1994). Dalak büyüklüğünü belirlemek için kullanılan en yaygın radyolojik muayene yöntemi US'dir (Cota vd., 2006; Lambertucci vd., 2001; Voieta vd., 2010). Fakat BT ise abdominal taramalarda birincil tanısal modalite olarak incelemeye olanak sağlar. BT, dalak patolojilerini tespit etmede invaziv olmayan, hızlı ve güvenilir bir yöntemdir (Piekarski vd., 1980).

BT görüntülerinden dalak hacminin hesaplanması için literatürde var olan pek çok formül bulunmaktadır. Formülle hesaplamada dalağın boyu, genişliği ve kalınlığına ait uzunlukların birbirleriyle ve bir katsayı ile çarpma veya toplama işlemleri kullanılmaktadır. Fakat düzensiz şekilli yapılarda formüller kullanılarak hesaplama yapmak gerçek hacim değerinden sapmalara neden olur. Cavalieri prensibi gibi planimetrik yöntemlerle hesaplama yapmak ise düzensiz şekildeki yapıların hacimlerini hesaplamakta uygulanabilen etkin ve doğruluğu yüksek bir yöntemdir (Gundersen, 1986; H. J. G. Gundersen ve E. Jensen, 1987).

Bu çalışma abdomen BT görüntüleri üzerinden Cavalieri prensibi ile temel hemogram ve biyokimyasal kan parametreleri ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada dalağın anatomik boyutunun hesaplanması ile beraber işlevinin de değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Literatüre baktığımızda; Adam ve arkadaşları (Adam vd.) Cavalieri prensibi kullanarak ortalama dalak hacmini 250 cm^3 , Çağlar ve arkadaşları (Caglar vd., 2014) ise 198 cm^3 olarak hesaplamışlardır. Formüller kullanarak dalak ortalama hacmini Chow ve arkadaşları (Chow vd., 2016) 166 cm^3 , Stiff ve arkadaşları (Stiff vd., 2009) ise 249 cm^3 olarak hesaplamışlardır. Bu çalışmada ise dalak ortalama hacmi $276,675 \text{ cm}^3$ olarak hesaplandı. Elde ettiğimiz sonuç literatüre benzer olmasına rağmen literatürdeki ortalama hacim değerlerinden daha fazla olmasının sebebi çalışmamızdaki 18 splenomegalili bireylerin ortalamayı yükseltmiş olmalarında kaynaklanmaktadır.

Normal dalak yüksekliğinin üst sınırı literatürde tanımları farklılar göstermektedir. Kaneko ve arkadaşlarına göre normal dalak yüksekliğinin üst sınırı aralığı 12 cm ile 14 cm arasındadır (Kaneko vd., 2008). Dalak yüksekliğini ortalama 12 cm olduğunu söyleyen çalışmalar vardır (Loftus vd., 1999; Okoye vd., 2005; Rodrigues Jr vd., 1995). Fakat Hosey ve arkadaşları (Hosey vd., 2006) dalak yüksekliği ortalamasını 10.65 cm, Capaccioli ve arkadaşları (Capaccioli vd., 2000) ise ortalamayı 10.5 cm, Caglar ve arkadaşları (Caglar vd., 2014) ise 9,96 cm olarak hesaplamışlardır. Bu çalışmamızda dalak yüksekliğinin ortalamasını 10,225 cm olarak hesapladık. Bulduğumuz bu değer literatürdeki yetişkin popülasyon için daha önceden belirtilen normal değerlerle tutarlıdır.

Literatürde bireyin yaşı ile dalak büyüklüğü arasında ilişki olduğunu bildiren çalışmalar vardır. Dalak hacmi ile yaş arasında negatif korelasyon olduğu belirtilmiştir (Caglar vd., 2014; Harris vd., 2010; Kaneko vd., 2008; Kaneko vd., 2002; Meier vd., 2007; Zago vd., 1985). Benzer çalışmalarda dalak yüksekliği ile de yaş arasında negatif korelasyon olduğunu belirtilmiştir (Caglar vd., 2014; Ehimwenma ve Tagbo, 2011). Biz de yapmış olduğumuz çalışma sonucunda yaş ile

hem dalak hacmi hem de dalak yüksekliği arasında negatif korelasyon tespit ettik. Bu bulgular literatür ile uyuşmaktadır.

Literatüre bakıldığında dalak hacmi ile cinsiyet arasında ilişki olduğunu söyleyen çalışmalar olmasına rağmen olmadığını söyleyen çalışmalar da vardır (Caglar vd., 2014; Geraghty vd., 2004; Harris vd., 2010; Kaneko vd., 2002; Niederau vd., 1983; Prassopoulos vd., 1997). 100 erkek ve 100 bayan kullanarak yaptığımız bu çalışmada cinsiyet ile dalak hacmi arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu, erkek bireylerin daha büyük dalak hacmine sahip olduğunu tespit ettik. Cinsiyet ile dalak hacmi arasında korelasyonun olmadığını söyleyen çalışmaların cinsiyet gruplarının yaş ortalamalarının farklı olmasından ve farkın dikkate alınmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Dalak büyüklüğü ile trombositler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar literatürde var olan ve en fazla karşılaştığımız çalışmalardır. (El-Khishen vd., 1985; Ishigami vd., 2013; Leite vd., 2013; Martins vd., 2010; Medeiros vd., 2014; Wadenvik ve Kutti, 1988). Bu çalışmalarda trombosit sayısının dalak hacmi ile olan ilişkinini inceleyenler olduğu gibi dalak yüksekliği ile olan ilişkisini inceleyenlerde olmuştur. Çalışmaların çoğunda hem hacmi ile hem de boyu ile negatif ilişkinin varlığını bildirmişlerdir (Ishigami vd., 2013; Medeiros vd., 2014; Wadenvik ve Kutti, 1988). Fakat çalışmalarının sonucunda dalak büyüklüğü ile trombosit sayısı arasında korelasyon bulamayan çalışmalar da bulunmaktadır (Singh vd., 2011; Vasconcellos vd., 2018). Çalışmamız sonucunda dalak büyüklüğü ile trombosit sayısı arasında negatif bir korelasyon olduğunu gözlemledik. Çalışmalarında bu ilişkiyi bulamayan çalışmaların bulamamalarının sebebi bizim kanaatimizce çalışmalarında kullandıkları birey sayılarının diğer çalışmalardan daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

Dalak hacmi ile lökosit sayısı arasındaki ilişki literatürde farklı cevaplar bulmaktadır. Bazı çalışmalar aralarında ilişkinin varlığından bahsetmektedir (El-Khishen vd., 1985; Ishigami vd., 2013; Singh vd., 2011; Vasconcellos vd., 2018). Fakat ilişki olmadığını söyleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Chiu vd., 2016; Wadenvik ve Kutti, 1988). Yapmış olduğumuz bu çalışma sonucunda aralarında anlamlı bir ilişki olmadığını gözlemledik.

Literatürü incelediğimizde dalak hacmi ile HCT değeri arasında ilişkinin olduğunu belirten çalışmalar vardır (Toghill ve Green, 1972; Wadenvik ve Kutti, 1988). Biz de çalışmamız sonucunda aynı kaniya vardık. Fakat yapmış oldukları çalışma sonucu HCT değerinin dalak büyüklüğü ile olan ilişkisini araştırıp anlamlı ilişki bulamamış olan çalışmalar da bulunmaktadır (Vasconcellos vd., 2018; Wilson vd., 2004).

Yapılan literatür taramasında bilgilerin tutarsız olduğu bir diğer konu da dalak büyüklüğü ile HGB değeri arasındaki ilişkidir. Araştırmalarımız sonucunda bu iki parametre arasında ilişkinin var olduğunu söyleyen çalışmalar olduğu gibi ilişki olmadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Ishigami vd., 2013; Singh vd., 2011; Vasconcellos vd., 2018). Sonucun farklı çıkmasının temel nedeni bu çalışmaların çalışmalarını farklı gruplarda yapmış olduğundan kaynaklanabileceğini, ilişki bulan çalışmaların ilişki bulmalarının sebebi gruplarının sonucu etkileyen başka bağımlı değişkenlerinin olabileceğini düşünmekteyiz. Biz çalışmamız sonucunda bu iki parametre arasında bir ilişki bulamadık.

Dallenback ve arkadaşları (Dellenback vd., 1969) av köpeklerinde splenektomi öncesi ve sonrası kan tahlilleri yapmış ve splenektomi sonrası yapmış oldukları ölçümlerde HCT, kırmızı kan hücresi ve MCHC değerlerinde önemli bir azalma MCV ve trombosit sayısında anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir (Dellenback vd., 1969). Splenektomi işlemini hacimde azalma olarak yorumladığımızda bu bulguların tamamının bizim çalışmamızdaki bulgular ile uyduğu görülmektedir. Fakat MCV değeri ile dalak hacmi arasında korelasyon olduğunu bulmamıza rağmen bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

Jarad ve arkadaşları kistik fibrozlu hastalarda diyabetli ve diyabetsiz grupların dalak boyutlarını değerlendirdikleri çalışmada diyabetli olmayan grubun daha büyük dalak büyüklüğüne sahip olduklarını gözlemişler (Jarad vd., 2010). Çalışmamızda kan glukoz seviyesi ile dalak büyüklüğü arasında bir ilişki bulunamamıştır. Bunun temel sebebinin kan tahlillerimizin kişilerden tek düze olarak açlık halinde yapmamış olduğumuzdan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Chiu ve arkadaşlarının akut inme sonrası dalak hacmini değerlendirdikleri çalışmasında lenfosit yüzdesinin dalak hacmi ile negatif kolerasyonu olduğunu tespit etmişlerdir (Chiu vd., 2016). Sağlıklı bireylerde yaptığımız çalışma sonucunda da aynı ilişkinin var olduğunu gözlemledik. Chiu ve arkadaşlarının da bulmuş oldukları bu ilişkinin akut inme sonrası dönem ile doğrudan kaynaklı bir sonuç olamayabileceğini, bu sonucunda normalde de böyle olabileceği kanaatindeyiz. Fakat Chiu ve arkadaşları çalışmaları sonucunda dalak hacmi ile monosit yüzdesi arasında ilişki bulamamalarına rağmen biz pozitif ve anlamlı bir korelasyon bulduk.

Leite ve arkadaşlarının hepatosplenik şistozomiyazisli hastalarda splenomegali ve hemotolojik bulguları arasındaki ilişkiyi incelemiş oldukları çalışmalarında kontrol grubu ile hepatosplenik grup arasında AST ve ALT değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermiştir (Leite vd., 2013). Bu çalışmada normal bireylerde dalak büyüklüğü ile AST ve ALT değerleri arasında bir ilişki bulamadık. Leite ve arkadaşlarının çalışmalarında bulmuş oldukları bu ilişkinin doğrudan dalak büyüklüğünden kaynaklı olmadığı, karaciğer büyüklüğünün bu sebebin temel faktörü olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Abdomen BT görüntüleri üzerinden Cavalieri yöntemiyle hesaplanan dalak hacminin temel hemogram ve biyokimyasal kan parametreleri ile ilişkisini analiz etmek amacıyla yapmış olduğumuz bu çalışma sağlıklı 100 erkek ve 100 kadın bireyin katılımıyla gerçekleşmiştir.

Çalışmamızda cinsiyetin dalak boyutu üzerinde doğrudan etkisi olduğunu, erkek bireylerin kadın bireylerden daha büyük dalak hacmine ve daha uzun dalak boyuna sahip olduğunu tespit ettik. Bununla beraber yaş ile dalak hacmi ve yüksekliği arasında negatif bir ilişkinin olduğunu da gözlemledik.

Çalışmamız sonucunda dalak hacminin lenfosit yüzdesi ve trombosit düzeyi ile negatif bir ilişkinin olduğunu; monosit yüzdesi, HCT miktarı, eritrosit miktarı ve MCHC değeri ile pozitif ilişkisi olduğunu tespit ettik. Bu ilişkilerden lenfosit yüzdesi ile olan hariç tüm ilişkilerin dalak yüksekliği ile de aynı yönde varlığını gözlemledik.

Çalışma sonucunda hiçbir biyokimyasal parametre ile dalak büyüklüğü arasında ilişki bulunamamıştır.

Önerilerimiz; kullanmış olduğumuz metodoloji ve çoklu parametreler kullanılarak hastalık bazlı (anemi, diyabet vs.) tüm ilişkilerin belirlenip literatüre kazandırılması, erken ve doğru tanının daha hızlı konularak tedaviye erken başlanılmasına yardımcı olacağını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

- Acer, N., Sahin, B., Usanmaz, M., Tatoğlu, H., & Irmak, Z. (2008). Comparison of point counting and planimetry methods for the assessment of cerebellar volume in human using magnetic resonance imaging: a stereological study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 30(4), 335-339.
- Adam, G., İmamoğlu, T., Yaşar, F., & Erdoğan, N. Kesitsel Görüntülerde Dalak Hacminin Cavalieri Yöntemiyle Saptanması Ve Formüle Dayalı Yöntemlerle Kıyaslanması. *İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi*, 20(2), 63-69.
- Allan, G., Murphy, M. J., & Cowan, R. A. (2004). *Clinical biochemistry*: Churchill Livingstone.
- Arıncı, K. (2006). *Anatomi 2. cilt: Dolaşım sistemi, periferik sinir sistemi, merkezi sinir sistemi, duyu organları*: Güneş kitapevi.
- Baddeley, A. (1991). *Stereology In: Spatial statistics and digital image analysis*. Washington DC, Nat Res Co.
- Baddeley, A., & Jensen, E. B. V. (2004). *Stereology for statisticians*: CRC Press.
- Baynes, J. W., & Dominiczak, M. H. (2014). *Medical Biochemistry (Fourth Edition ed.)*: Elsevier Health Sciences.
- Brookes, S. J. (2019). Using ImageJ (Fiji) to Analyze and Present X-Ray CT Images of Enamel. *Methods Mol Biol*, 1922, 267-291.
- Cağlar, V., Alkoc, O., Uygur, R., Serdaroglu, O., & Ozen, O. (2014). Determination of normal splenic volume in relation to age, gender and body habitus: a stereological study on computed tomography. *Folia morphologica*, 73(3), 331-338.
- Canan, S., Bahadır, A., Yıldırım, ř., Odacı, E., şahin, B., Baş, O., şolakoğlu, S., Bilgiç, S., & Kaplan, S. (2004). Stereolojik uygulamalarda kullanılan pratik gereçler ve bilgisayar destekli stereolojik analiz cihazları. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 24(6), 672-680.
- Canan, S., şahin, B., Odacı, E., Ünal, B., Aslan, H., Bilgiç, S., & Kaplan, S. (2002). Toplam hacim, hacim yoğunluğu ve hacim oranlarının hesaplanmasında kullanılan bir stereolojik yöntem: Cavalieri prensibi. *THBV Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 22, 7-14.
- Canan, S., şahin, B., Ünal, B., Aslan, H., Bilgiç, S., & Kaplan, S. (2002). Parçacıkların toplam sayısının hesaplanması için bir metot: Parçalama. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*, 22, 30-46.
- Capaccioli, L., Stecco, A., Vanzi, E., & Brizzi, E. (2000). Ultrasonographic study on the growth and dimensions of healthy children and adults organs. *Italian journal of anatomy and embryology= Archivio italiano di anatomia ed embriologia*, 105(1), 1.
- Chapman, J., Bansal, P., Goyal, A., & Azevedo, A. M. (2020). Splenomegaly. In *StatPearls*. Treasure Island (FL).

- Chiu, N. L., Kaiser, B., Nguyen, Y. V., Welbourne, S., Lall, C., & Cramer, S. C. (2016). The volume of the spleen and its correlates after acute stroke. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases*, 25(12), 2958-2961.
- Chow, K. U., Luxembourg, B., Seifried, E., & Bonig, H. (2016). Spleen size is significantly influenced by body height and sex: establishment of normal values for spleen size at US with a cohort of 1200 healthy individuals. *Radiology*, 279(1), 306-313.
- Cota, G. F., Pinto-Silva, R. A., Antunes, C. M. F., & Lambertucci, J. R. (2006). Ultrasound and clinical investigation of hepatosplenic schistosomiasis: evaluation of splenomegaly and liver fibrosis four years after mass chemotherapy with oxamniquine. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 74(1), 103-107.
- Dellenback, R. J., Usami, S., Chien, S., & Gregersen, M. I. (1969). Effect of splenectomy on blood picture, blood volume, and plasma proteins in beagles. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 217(3), 891-897.
- Doğan, T. H., Başak, M., Karatağ, O., Değirmenci, H., & Özkurt, H. (2004). 0-14 yaş arası sağlıklı çocuklarda karaciğer, dalak ve böbrek boyutlarının sonografik olarak değerlendirilmesi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 47, 107-113.
- Ehimwenma, O., & Tagbo, M. T. (2011). Determination of normal dimension of the spleen by ultrasound in an endemic tropical environment. *Nigerian medical journal: journal of the Nigeria Medical Association*, 52(3), 198.
- Eichner, E. R., & Whitfield, C. L. (1981). Splenomegaly: an algorithmic approach to diagnosis. *Jama*, 246(24), 2858-2861.
- El-Khishen, M., Henderson, J., Millikan Jr, W., Kutner, M., & Warren, W. (1985). Splenectomy is contraindicated for thrombocytopenia secondary to portal hypertension. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 160(3), 233-238.
- Fishman, E. K., & Horton, K. M. (2007). The increasing impact of multidetector row computed tomography in clinical practice. *European journal of radiology*, 62, 1-13.
- George-Gay, B., & Parker, K. (2003). Understanding the complete blood count with differential. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 18(2), 96-117.
- George, T. I. (2016). Automated hematology instrumentation. *UpTo Date*, 1-42.
- Geraghty, E., Boone, J. M., McGahan, J. P., & Jain, K. (2004). Normal organ volume assessment from abdominal CT. *Abdominal imaging*, 29(4), 482-490.
- Gong, Q., Tan, L., Romaniuk, C., Jones, B., Brunt, J., & Roberts, N. (1999). Determination of tumour regression rates during radiotherapy for cervical carcinoma by serial MRI: comparison of two measurement techniques and examination of intraobserver and interobserver variability. *The British journal of radiology*, 72(853), 62-72.
- Gökmen, F. G. (2003). *Sistematik anatomi*. İzmir: İzmir Güven Kitabevi, s.400-4-02
- Gundersen, H. J. G. (1986). Stereology of arbitrary particles*. *Journal of microscopy*, 143(1), 3-45.
- Gundersen, H. J. G., & Jensen, E. (1987). The efficiency of systematic sampling in stereology and its prediction. *Journal of microscopy*, 147(3), 229-263.
- Guyton, A. C., Hall, J. E., Çavuşoğlu, H., Yeğen, B. Ç., Aydın, Z., & Alican, İ. (2007). *Tıbbi fizyoloji* (11. basım ed.): Nobel Tıp Kitabevleri.
- Gürdöl, F. (2015). *Tıbbi Biyokimya*. Nobel tıp kitabevleri.
- Hall, D. J., Dang, N. H., & Shaw, C. M. (2020). Successful Surgical Removal of the Largest Known Spleen. *Case Reports in Surgery*, 2020.

- Harris, A., Kamishima, T., Hao, H. Y., Kato, F., Omatsu, T., Onodera, Y., Terae, S., & Shirato, H. (2010). Splenic volume measurements on computed tomography utilizing automatically contouring software and its relationship with age, gender, and anthropometric parameters. *European journal of radiology*, 75(1), e97-e101.
- Hosey, R. G., Mattacola, C. G., Kriss, V., Armsey, T., Quarles, J., & Jagger, J. (2006). Ultrasound assessment of spleen size in collegiate athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 251-254.
- Howard, C., & Reed, M. (1998). Three-dimensional measurement in microscopy. *Unbiased Stereology*. Oxford, BIOS Scientific, 39-68.
- İkinci, A., Odacı, E., & BAŞ, O. (2013). Effects of ethyl pyruvate administration on female rats' pyramidal cells of cornu ammonis after brain ischemia: a stereological and histopathological study. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 43(3), 354-361.
- Ishibashi, H., Higuchi, N., Shimamura, R., Hirata, Y., Kudo, J., & Niho, Y. (1991). Sonographic assessment and grading of spleen size. *Journal of clinical ultrasound*, 19(1), 21-25.
- Ishigami, M., Ishizu, Y., Onishi, Y., Kamei, H., Kiuchi, T., Itoh, A., Hirooka, Y., Katano, Y., & Goto, H. (2013). Long-term dynamics of hematological data and spleen volume in cirrhotic patients after liver transplantation-various dynamics depending on etiology. *SpringerPlus*, 2(1), 374.
- Jarad, N., Sequeiros, I., Hester, K., Callaway, M., Williams, A., Sund, Z., Powell, T., & Wong, F. S. (2010). The size of the spleen by magnetic resonance imaging in patients with cystic fibrosis; with and without diabetes—a novel observational study. *QJM: An International Journal of Medicine*, 103(4), 237-242.
- Jelsing, J., Rostrup, E., Markenroth, K., Paulson, O. B., Gundersen, H. J. G., Hemmingsen, R., & Pakkenberg, B. (2005). Assessment of in vivo MR imaging compared to physical sections in vitro—a quantitative study of brain volumes using stereology. *Neuroimage*, 26(1), 57-65.
- Junqueira, L. C., Carneiro, J., Kelley, R. O., Aytekin, Y., & Solakoğlu, S. (1993). *Temel histoloji: Barış Kitabevi*.
- Kaneko, J., Sugawara, Y., Matsui, Y., & Makuuchi, M. (2008). Spleen size of live donors for liver transplantation. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 30(6), 515-518.
- Kaneko, J., Sugawara, Y., Matsui, Y., Ohkubo, T., & Makuuchi, M. (2002). Normal splenic volume in adults by computed tomography. *Hepato-gastroenterology*, 49(48), 1726-1727.
- Keleş, A. İ. (2019). Sağlık Alanında Kullanılan Kantitatif Yöntem, Stereoloji. *Dicle Medical Journal/Dicle Tıp Dergisi*, 46(3).
- Kern, W. F. (2004). *PDQ Hematoloji: İstanbul Medikal Yayıncılık*.
- Lamb, P., Lund, A., Kanagasabay, R., Martin, A., Webb, J., & Reznick, R. (2002). Spleen size: how well do linear ultrasound measurements correlate with three-dimensional CT volume assessments? *The British journal of radiology*, 75(895), 573-577.
- Lambertucci, J. R., Cota, G. F., Pinto-Silva, R. A., Serufo, J. C., Gerspacher-Lara, R., Drummond, S. C., Antunes, C. M., Nobre, V., & Rayes, A. (2001). Hepatosplenic schistosomiasis in field-based studies: a combined clinical and sonographic definition. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96, 147-150.
- Leite, L. A. C., Domingues, A. L. C., Lopes, E. P., Ferreira, R. d. C. d. S., Pimenta Filho, A. d. A., Fonseca, C. S. M. d., Santos, B. S. d., & Lima, V. L. d. M. (2013). Relationship

- between splenomegaly and hematologic findings in patients with hepatosplenic schistosomiasis. *Revista brasileira de hematologia e hemoterapia*, 35(5), 332-336.
- Lewis, S. (1983). The spleen--mysteries solved and unresolved. *Clinics in haematology*, 12(2), 363-373.
- Liu, D. L., Xia, S., Xu, W., Ye, Q., Gao, Y., & Qian, J. (1996). Anatomy of vasculature of 850 spleen specimens and its application in partial splenectomy. *surgery*, 119(1), 27-33.
- Loftus, W. K., Chow, L. T., & Metreweli, C. (1999). Sonographic measurement of splenic length: correlation with measurement at autopsy. *Journal of clinical ultrasound*, 27(2), 71-74.
- Marshall, W. (2012). Creatinine (serum, plasma). *Association for Clinical Biochemistry*, 1-5.
- Martins, R. N., Cleve, R. d., Gouveia, É. M., Ghosn, N. B., & Herman, P. (2010). Correlação entre esplenomegalia e plaquetopenia na forma hepatoesplênica da esquistossomose mansônica. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, 23(4), 254-258.
- Mayhew, T. M. (1992). A review of recent advances in stereology for quantifying neural structure. *Journal of neurocytology*, 21(5), 313-328.
- McKenzie, C. V., Colonne, C. K., Yeo, J. H., & Fraser, S. T. (2018). Splenomegaly: Pathophysiological bases and therapeutic options. *The international journal of biochemistry & cell biology*, 94, 40-43.
- McKenzie, S. B. (2014). *Clinical Laboratory Hematology (Second Edition ed.)*: Pearson.
- Medeiros, T. B., Domingues, A. L. C., Luna, C. F., & Lopes, E. P. (2014). Correlation between platelet count and both liver fibrosis and spleen diameter in patients with schistosomiasis mansoni. *Arquivos de gastroenterologia*, 51(1), 34-38.
- Meier, J. M., Alavi, A., Iruvuri, S., Alzeair, S., Parker, R., Houseni, M., Hernandez-Pampaloni, M., Mong, A., & Torigian, D. A. (2007). Assessment of age-related changes in abdominal organ structure and function with computed tomography and positron emission tomography. Paper presented at the Seminars in nuclear medicine.
- Michels, N. A. (1955). *Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs: with a descriptive atlas*: Lippincott.
- Nahir, M. (2019). Cavalieri Prensibi İle İzole Organ Hacimlerinin Planimetri Ve Grafik Tablet Kullanarak Hesaplanmasının Etkinliğinin Karşılaştırılması. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Neiman, R. S. (1999). *Disorders of the Spleen (Vol. 38)*: Saunders.
- Netter, F. H., & Colacino, S. (1989). *Atlas of human anatomy*: Ciba-Geigy Corporation.
- Niederau, C., Sonnenberg, A., Müller, J., Erckenbrecht, J., Scholten, T., & Fritsch, W. (1983). Sonographic measurements of the normal liver, spleen, pancreas, and portal vein. *Radiology*, 149(2), 537-540.
- O'Reilly, R. A. (1998). Splenomegaly in 2,505 patients at a large university medical center from 1913 to 1995. 1963 to 1995: 449 patients. *Western journal of medicine*, 169(2), 88.
- Odacı, E., Yıldırım, Ş., Bahadır, A., Canan, S., Şahin, B., Baş, O., Bilgiç, S., & Kaplan, S. (2004). Yeni stereolojik yöntemlerin olası hata kaynakları ve çözüm yolları. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 24(1), 78-87.
- Okoye, I., Agwu, K., & Ochie, K. (2005). Sonographic splenic sizes in normal adult Nigerian population. *West African Journal of Radiology*, 12(1), 37-43.

- Osler, W. (1908). Discussion on splenic enlargements other than leukaemic. *The British Medical Journal*, 1151-1158.
- Özdemir, M. (2018). Normal dalak hacminin volümetri dışındaki ölçümlerle korelasyonu. (Tıpta Uzmanlık). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Özdikici, M. (2006). Çocuklarda normal karaciğer, dalak ve böbrek boyutlarının ultrasonografi ile ölçümleri ve bunların cinsiyet, yaş, boy ve ağırlıkla olan ilişkileri. (doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özkan, R. (2007). BT/MR görüntüleme temel prensipler: Toraks BT radyasyon dozları. Türk Toraks Derneği, Ankara. Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir. 9 Mayıs 2007. In.
- Peddu, P., Shah, M., & Sidhu, P. (2004). Splenic abnormalities: a comparative review of ultrasound, microbubble-enhanced ultrasound and computed tomography. *Clinical radiology*, 59(9), 777-792.
- Piekarski, J., Federle, M., Moss, A., & London, S. (1980). Computed tomography of the spleen. *Radiology*, 135(3), 683-689.
- Pozo, A. L., Godfrey, E. M., & Bowles, K. M. (2009). Splenomegaly: investigation, diagnosis and management. *Blood reviews*, 23(3), 105-111.
- Prassopoulos, P., Daskalogiannaki, M., Raissaki, M., Hatjidakis, A., & Gourtsoyiannis, N. (1997). Determination of normal splenic volume on computed tomography in relation to age, gender and body habitus. *European radiology*, 7(2), 246-248.
- Rasband, W. S. (2016). ImageJ, <https://imagej.nih.gov/ij/>, 2016, Erişim tarihi: 2.9.2020.
- Robertson, F., Leander, P., & Ekberg, O. (2001). Radiology of the spleen. *European radiology*, 11(1), 80-95.
- Rodrigues Jr, A. J., Rodrigues, C. J., Germano, M. A., Rasera Jr, I., & Cerri, G. G. (1995). Sonographic assessment of normal spleen volume. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 8(4), 252-255.
- Sahin, B., Aslan, H., Unal, B., Canan, S., Bilgic, S., Kaplan, S., & Tumkaya, L. (2001). Brain volumes of the lamb, rat and bird do not show hemispheric asymmetry: a stereological study. *Image Analysis & Stereology*, 20(1), 9-13.
- Sahin, B., Emirzeoglu, M., Uzun, A., Incesu, L., Bek, Y., Bilgic, S., & Kaplan, S. (2003). Unbiased estimation of the liver volume by the Cavalieri principle using magnetic resonance images. *European journal of radiology*, 47(2), 164-170.
- Sahin, B., & Ergur, H. (2006). Assessment of the optimum section thickness for the estimation of liver volume using magnetic resonance images: a stereological gold standard study. *European journal of radiology*, 57(1), 96-101.
- Schiano, T. D., Bodian, C., Schwartz, M. E., Glajchen, N., & Min, A. D. (2000). Accuracy and significance of computed tomographic scan assessment of hepatic volume in patients undergoing liver transplantation. *Transplantation*, 69(4), 545-550.
- Schindelin, J., Rueden, C. T., Hiner, M. C., & Eliceiri, K. W. (2015). The ImageJ ecosystem: An open platform for biomedical image analysis. *Molecular reproduction and development*, 82(7-8), 518-529.
- Schneider, C. A., Rasband, W. S., & Eliceiri, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods*, 9(7), 671-675.
- Singh, I. K., Bhatnagar, V., Gupta, A., & Seith, A. (2011). Correlation of splenic volume with hematological parameters, splenic vein diameter, portal pressure and grade of

- varices in extrahepatic portal vein obstruction in children. *Pediatric surgery international*, 27(5), 467-471.
- Skandalakis, J. E. (2004). *Skandalakis' surgical anatomy: the embryologic and anatomic basis of modern surgery (Vol. 2): PMP*.
- Standring, S. (2015). *Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice: Elsevier Health Sciences*.
- Steven, L. H., Noel, S. S., Katharine, L. H., Richard, S. C., & Colleen, J. B. (1994). Computed tomography assessment of splenic size as a predictor of splenic weight and disease involvement in laparotomy staged Hodgkin's disease. *International Journal of Radiation Oncology*Biography*Physics*, 28(1), 93-99.
- Stiff, P. J., Bensinger, W., Abidi, M. H., Gingrich, R., Artz, A. S., Nademane, A., Hansen, K. S., Sobczak, C., Cutler, C., & Bolwell, B. (2009). Clinical and ultrasonic evaluation of spleen size during peripheral blood progenitor cell mobilization by filgrastim: results of an open-label trial in normal donors. *Biology of Blood and Marrow Transplantation*, 15(7), 827-834.
- Şahin, A., Aslan, A., Baş, O., İkinci, A., Özyılmaz, C., Sönmez, O. F., Çolakoğlu, S., & Odacı, E. (2015). Deleterious impacts of a 900-MHz electromagnetic field on hippocampal pyramidal neurons of 8-week-old Sprague Dawley male rats. *Brain Research*, 1624, 232-238.
- Tincani, E., Cioni, G., D'Alimonte, P., Cristani, A., Turrini, F., Sardini, C., Romagnoli, R., & Ventura, E. (1997). Value of the measurement of portal flow velocity in the differential diagnosis of asymptomatic splenomegaly. *Clinical radiology*, 52(3), 220-223.
- Toghill, P., & Green, S. (1972). The influence of spleen size on the distribution of red cells and plasma. *Journal of clinical pathology*, 25(7), 570-573.
- Ünal, B., Aslan, H., Canan, S., Şahin, B., & Kaplan, S. (2002). Biyolojik ortamlardaki objelerin sayımı yapılırken kullanılan eski (tarafli) metodların önemli hata kaynakları ve çözüm önerileri. *T Klin Tıp Bilimleri*, 22, 1-6.
- Vasconcellos, L. d. S., Petroianu, A., Romeiro, J. R., Tavares Junior, W. C., & Resende, V. (2018). Correlation between the values of circulating blood elements with the size of spleen in the presence of schistosomal splenomegaly. *Acta Cirurgica Brasileira*, 33(12), 1103-1109.
- Voietta, I., de Queiroz, L. C., Andrade, L. M., Silva, L. C. S., Fontes, V. F., Barbosa Jr, A., Resende, V., Petroianu, A., Andrade, Z., & Antunes, C. M. (2010). Imaging techniques and histology in the evaluation of liver fibrosis in hepatosplenic schistosomiasis mansoni in Brazil: a comparative study. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 105(4), 414-421.
- Wadenvik, H., & Kutti, J. (1988). The spleen and pooling of blood cells. *European journal of haematology*, 41(1), 1-5.
- West, M. J. (2012). *Introduction to stereology. Cold Spring Harbor Protocols*, 2012(8), pdb.top070623.
- Wilson, D. V., Evans, A. T., Carpenter, R. E., & Mullineaux, D. R. (2004). The effect of four anesthetic protocols on splenic size in dogs. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 31(2), 102-108.
- Yetter, E. M., Acosta, K. B., Olson, M. C., & Blundell, K. (2003). Estimating splenic volume: sonographic measurements correlated with helical CT determination. *American Journal of Roentgenology*, 181(6), 1615-1620.
- Yöntem, M., & Ünal, M. (2018). *Biyokimya. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri*.

Zago, M., Figueiredo, M., Covas, D., & Bottura, C. (1985). Aspects of splenic hypofunction in old age. *Klinische Wochenschrift*, 63(13), 590-592.

8. EKLER

EK 1. ETİK KURUL ONAY YAZISI



T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-77192459-050.99-46336
Konu : 2020/364 Nolu Karar

10.11.2020

Sayın Doç. Dr. Zülal ÖNER

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz "Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinden Cavalieri Yöntemiyle Hesaplanan Dalak Hacminin Temel Hemogram Ve Biyokimyasal Kan Parametreleri İle İlişkisi Üzerine Bir Çalışma" başlıklı araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Girişimsel Olmayan Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiştir. Etik açıdan bir sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiş ve uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Orhan ÖNALAN
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BE5F563SZ

Belge Doğrulama Adresi: <http://www.turkiye.gov.tr/karabuk-universitesi-ebys>

Adres: Karabük Üniversitesi Demir Çelik Kampüsü Merkez/Karabük

Telefon: (370) 418 9446

e-Posta: giroletik@karabuk.edu.tr

Keş Adresi: karabukuniversitesi@hs01.kep.tr

İnternet Adresi: <http://tip.karabuk.edu.tr/giroletik>

Bilgi için: İrfan SENCAR

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni



9. ÖZGEÇMİŞ

Necati Emre ŞAHİN 1996'da Samsun'da doğdu; ilk ve orta öğretimini Amasya'da tamamladı, Bafra Fen Lisesi'nden mezun olduktan sonra Afyon Kocatepe Üniversitesi Afyon Sağlık Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümüne girdi ve 2018 yılında mezun oldu. 2018 yılında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi'nde yüksek lisans eğitimine başladı, eğitimine 2019 yılında Karabük Üniversitesi'nde devam ettirmeye başladı. 2020 yılında Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi anabilim dalında araştırma görevlisi olarak görevine başladı ve halen görevine devam etmektedir.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : Kılavuzlar Köyü Öte Karşı Üniversite Kampüsü

Tıp Fakültesi Kat:3

Merkez/KARABÜK

E-posta : necatisahin@karabuk.edu.tr