



**GLANDULA SUPRARENALIS HACMİNİN
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dilek NİZAMOĞLU

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Doç. Dr. Ozan TURAMANLAR

Tez No 2019-032

2019 – Afyonkarahisar

T. C
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GLANDULA SUPRARENALIS HACMİNİN
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dilek NİZAMOĞLU

ANATOMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Ozan TURAMANLAR

Tez No: 2019-032

2019-AFYONKARAHİSAR

KABUL VE ONAY

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anatomi Anabilim Dalı

çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından

Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: ... / ... /


Doç. Dr. Murat Sırrı AKOSMAN

Jüri Başkanı


Doç. Dr. Ozan TURAMANLAR

Üye


Dr. Öğretim Üyesi Emre ATAY

Üye

Anatomi Anabilim Yüksek Lisans Programı öğrencisi Dilek NİZAMOĞLU'nun "Glandula Suprarenalis Hacminin Manyetik Rezonans Görüntüleme İle Değerlendirilmesi" başlıklı tezi / / günü saat’de Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Özal ÖZCAN
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimde ve tez çalışmamın her aşamasında engin bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren, tezimin hazırlanmasında emeği geçen kıymetli danışmanım Doç.Dr. Ozan TURAMANLAR'a;

Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Tolga ERTEKİN'e ve hocalarımızdan Dr. Öğr. Üyesi Emre ATAY'a;

Tezimin hazırlanma aşamalarında desteğini esirgemeyen sayın hocamlarım Prof. Dr. İsmet DOĞAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ÖZER GÖKARSLAN'a;

Yüksek lisans süresince arkadaşlıkları ve destekleri için Anatomi Anabilim Dalı hocalarımızdan sayın Öğr. Grv. Abdülkadir BİLİR, Öğr. Grv. Erdal HORATA ve Arş. Grv. Hilal GÜZEL'e;

Yüksek lisans süresince destekleri için arkadaşlarım Özlem ERYİĞİT, Merve SAYKÖSE, Hatice BİRCAN BARLAK ve Enes KARA'ya;

Desteğini, hayatımın her anında sabrıyla, sevgisiyle ve hoşgörüsüyle hep yanımda olduğunu bildiğim, maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen hayat arkadaşım, Fehmi NİZAMOĞLU'na ve bana anatomiye sevdiren Dr. Aykut ÖZDEMİR'e;

En içten duygularımla, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER	vii
TABLolar.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Glandula Suprarenalis Genel Bilgiler (SürrenalGland, Glandula.....	1
1.2. Glandula Suprarenalis Tarihçesi.....	3
1.3. Glandula Suprarenalis Anatomisi.....	4
1.3.1.Glandula Suprarenalis Dextra.....	5
1.3.2.Glandula Suprarenalis Sinistra.....	6
1.3.3.Kanlanma ve Lenf Drenajı.....	7
1.4.Glandula Suprarenalis Embriyolojisi.....	11
1.5. GlandulaSuprarenalis Histolojisi.....	13
1.6. Glandula suprarenalis Fizyolojisi.....	17
1.7.Glandula Suprarenalis Patolojisi.....	21
1.7.1.Cushing Sendromu (Hiperkortisizm).....	21
1.7.2. Hiperaldosteronizm.....	22
1.7.2.1. Primeraldosteronizm (Conn sendromu).....	22
1.7.2.2. Sekonderaldosteronizm.....	22
1.7.3. Adrenogenital Sendrom (Adrenal Virilizm).....	23
1.7.4. Adrenokortikal Hipofonksiyon Sendromu.....	23
1.7.5. Adrenal Medulla Tümörleri.....	24
2.GEREÇ VE YÖNTEM.....	26

3. BULGULAR.....	30
3.1. Tanımlayıcı İstatistikler.....	30
3.2. Glandula Suprarenalis'in Lokalizasyonu.....	31
3.3. Glandula Suprarenalis'in Sağ ve Sol Hacimlerinin Karşılaştırılması.....	31
3.4. Glandula Suprarenalis'in Sağda ve Solda, Kadın - Erkek Karşılaştırılması.....	32
3.5. Glandula Suprarenalis'in Totalde Kadın-Erkek Karşılaştırılması.....	32
3.6. Yaş ile Sağ Sol ve Total Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	33
 4.TARTIŞMA.....	 34
 5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	 38
ÖZET.....	39
SUMMARY.....	40
KAYNAKLAR.....	41
ÖZGEÇMİŞ.....	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACTH	: Adrenokortikotropik Hormon
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
Gl	: Glandula
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
p	: İstatiksel Yanılma Payı
SS	: Standart Sapma
SPSS	: Statistical Package for the Social Science
PACS	: Picture Archiving and Communication System
VR	: Volum Rendering

ŞEKİLLER

Şekil 1.1:Glandula suprarenalis'in yerleşimi.....	3
Şekil 1.2:Açılmış sağ Glandula suprarenalis.....	5
Şekil 1.3:Glandula suprarenalis'in organlara değme noktaları.....	6
Şekil 1.4:Glandula suprarenalis'in önden görünüşü.....	7
Şekil 1.5:Glandula suprarenalis'in arterleri.....	9
Şekil 1.6:Glandula suprarenalis'in sinirleri.....	10
Şekil 1.7:Glandula suprarenalis'in embriyolojisi.....	12
Şekil 1.8:Glandula suprarenalis'in histojik tabakaları.....	15
Şekil 1.9:Korteksten salgılanan steroidler.....	18
Şekil 2.1:Sol Glandula suprarenalis'in manuel tracing yapıldıktan sonra volüme rendering işlemiyle 3B görüntüsü (erkek sol Glandula suprarenalis 4,377cm ³).....	27
Şekil 2.2:Erkek sağ Glandula suprarenalis (4,099 cm ³).....	27
Şekil 2.3:Erkek sol Glandula suprarenalis(4,377 cm ³)	27
Şekil 2.4:Sol ve sağ Glandula suprarenalis'in manuel tracing işlemi.....	28
Şekil 2.5:Erkek sağ Glandula suprarenalis (4,054 cm ³), yaş 61.....	28
Şekil 2.6:Erkek sol Glandula suprarenalis (4,24 cm ³), yaş 61.....	28
Şekil 3.1: Kadın ve erkeklerin yaş aralığı grafiği.....	30

TABLÖLAR

Tablo 3.1: Olguların Yaş Durumları	30
Tablo 3.2: Tüm Bireylerde Yapılan Ölçüm Yerlerinin ve Total Değerlerin min-max Değerleri ve Ortalamaları.....	31
Tablo 3.3: Glandula Suprarenalis'in Sağ ve Sol Hacimlerinin Tüm Olgulardaki Karşılaştırılması.....	31
Tablo 3.4: Hacim Ölçümlerinin Kadın ve Erkek Alt Gruplarında Karşılaştırması.....	32
Tablo 3.5: Glandula. Suprarenalis Hacimlerinin Tüm Olgularda Cinsiyet Bazlı (Kadın-Erkek karşılaştırılması) Değerlendirilmesi.....	32
Tablo 3.6: Yaş, Sağ, Sol ve Total Glandula Suprarenalis Hacimlerinin Korelasyon Değerlendirilmesi.....	33

1.GİRİŞ

Glandula (gl.) suprarenalis, böbreğin superomedial yüzeyi ile diaphragma arasında yer alır. Burada bol perinefrik yağ dokusu içeren bağ dokusu ile çevrelenmiştir. Kendilerini diaphragma'ya bağlayan fascia renalis tarafından sarılırlar ve böbreklerden fibröz doku ile ayrılmıştır. Adrenal bez bir fibröz kapsül ve bir yağ yastığı ile sarılıdır. Korteks ve medulla olmak üzere iki kısma ayrılır. Bu kısımlar embriyolojik ve fonksiyonel olarak birbirinden farklıdır. Her iki bezin şekilleri birbirinden farklıdır. Sağdaki piramit, soldaki yarım ay şeklindedir. Bezlerin eni ve genişliği 3-5 cm, kalınlığı ise 4-6 cm arasında değişmektedir. Lokal ve/veya genel patolojilerde adrenal bez morfometrisi değişebilmektedir. Ayrıca bu değişiklik hormonal sekresyon ve salınımını etkileyebilmekte ve adrenal bez hormonlarına duyarlı olan vücut bölgelerinde çeşitli klinik problemlere neden olabilmektedir (Arıncı ve Elhan, 2014).

1.1. Glandula Suprarenalis Genel Bilgiler (Sürrenal Gland, Glandula Suprarenalis, Böbrek Üstü Bezi)

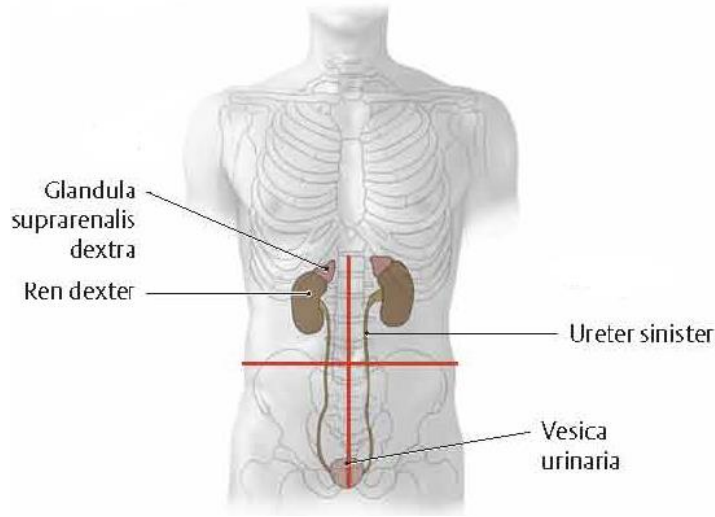
Glandula suprarenalis, sarımtırak renkli bir çift bez olup böbreklerin üst uçlarında, fascia renalis ile sarılı bir şekilde retroperitoneal olarak bulunur. Yetişkinlerde bir bezin ortalama ağırlığı beş gr kadar olup bu durum yeni doğan çocuklarda daha büyüktür (ortalama 10 gr). Doğumdan sonra bez küçülmeye başlar. Gl. suprarenalis'ler ikisi birlikte çıkarılamayan hayati organlardır (Arifoğlu, 2019).

Sağ böbreğin üst ucunda vena (v.) cava inferior ve karaciğerin üst lobunun arkasında üçgen ve piramit şeklindeki yapı gl. suprarenalis dextra'dır. Üç yüzü vardır. Bunlar; facies anterior, facies posterior ve facies renalis'dir. Gl. suprarenalis dextra, önde v.cava inferior ve karaciğer ile komşudur. Sol böbreğin üst ucunda yarım ay şeklinde bulunan gl. suprarenalis sinistra'da facies anterior, facies posterior ve facies renalis olmak üzere üç yüze sahip olup önde mide, pankreas ve dalak ile komşudur (Arifoğlu, 2019).

Gl. suprarenalis'ler farklı kökenli olan iki tabakadan oluşur. Bu tabakalar dışta mezoderm kaynaklı cortex (substantia corticalis) ve içte crista neuralis kaynaklı medulla (substantia medullaris)'dır. Cortex dıştan içe doğru üç tabakadan oluşur. Bunlar; zona glomerulosa mineralokortikoidleri (aldosteron) sentezleyerek sıvı-elektrolit dengesinin korunmasından, zona fasciculata glukokortikoidleri (cortisol) sentezleyerek karbonhidrat dengesinin korunmasından, zona reticularis gonadokortikoid'lerin (progesteron, androjen, östrojen) sentezlenmesinden sorumludurlar (Arifoğlu, 2019).

Crista neuralis hücrelerinden köken alan medulla, sempatik sistemin etkisiyle adrenalın (epinefrin) ve noradrenalin (norepinefrin) sentezlemektedir. Noradrenalin de kalbin çalışmasını hızlandırmakta, periferik damarları daraltmakta ve kan basıncını yükseltmektedir. Adrenal korteks ve adrenal medullanın özellikleri birbirinden farklıdır. Bu farklılıklar embriyolojik, anatomik, histolojik ve fonksiyonel farklılıklar olarak kendini gösterir (Arifoğlu, 2019).

Gl. suprarenalis'i ilgilendiren birçok hastalık bulunmaktadır. Örneğin Addison hastalığı, böbreküstü bezinin cortex kısmının az çalışması durumunda gözlenen bir durumdur. Hastalarda sıvı elektrolit dengesi bozukluğu, kan basıncı düşüklüğü, böbrek bozukluğu, derinin pigmentasyonunda artış ve anemi görülür. Böbrek üstü bezinin çok çalışması durumunda da "Cushing sendromu" gözlenir. ACTH etkisi ile cortex'in fazla çalışması sonucu hastalarda yağ birikimi (bufalo görüntüsü, ay şeklinde yüz=moon face) yüz ve gövdede aşırı kıllanma ve ödem, kalın ense, diabetes mellitus, hipogonadizm, amenore (adet yokluğu) ve hipertansiyon görülür. Adrenalin ve noradrenalin'in aşırı sentezlenmesine sebep olan medulla'nın tümörlerinde hipertansiyon, terleme, baş ağrısı, kalp çarpıntısı görülür (Arifoğlu, 2019).



Şekil 1.1: Gl. suprarenalis'in yerleşimi (Gilroy, 2014)

1.2. Glandula Suprarenalis Tarihçesi

1713'de Lancis sürrenal bezler'den ilk defa 1563'te Bartolomeo Eustachia tarafından bahsedildiğini bildirmiştir (Gaunt, 1975; Hiatt, ve ark., 1997). Sürrenal bezler, ölümden sonra hızlı bir şekilde otoliz olup otopside kapsül şeklini almasından dolayı 17-19. yüzyılda suprarenal kapsül olarak adlandırılmışlardır (Saunders ve ark., 1997). Günümüzde kullandığımız suprarenal veya adrenal bez isimleri, bezlerin anatomik yerleşimini anlatmaktadır. 1805 yılında Cuvier tarafından anatomik olarak korteks ve medulla diye adlandırılmıştır (Welbourn, 1990).

Adrenal bezlerin işlevleri ve yaşamak için mecburi olduğu 1855'e kadar bilinmiyordu önemliliği Thomas Addison'un 1855'te yayınladığı destrüksiyon olmuş adrenal bezlerdeki incelemeleriyle öğrenilmiştir (Mihai ve ark., 1997). Bundan sonra bu organın önemi kavranmış ve tüm dünyada fonksiyonlarının araştırılmasına dikkat çekilmiştir. Birçok hayvan türlerinde adenalektomi yapan Brown-Sequard'ın 1856'daki deneysel çalışmaları ile sürrenal bezin hayat için ne kadar gerekli olduğunu kanıtlamıştır (Gaunt, 1975).

İlk başarılı adenalektomiyi 1889'da Knowsley-Thornton yapmış, ilk kez 1886'da Frankel tarafından feokromasitoma'dan bahsedilmiş, ilk kez feokromositoma için

adrenalektomi, 1926'da, ABD'de Charles Mayo, İsviçre'de Roux tarafından gerçekleştirilmiştir(Welbourn, 1990; Orchard. ve ark. 1993; Mihai ve ark., 1997).

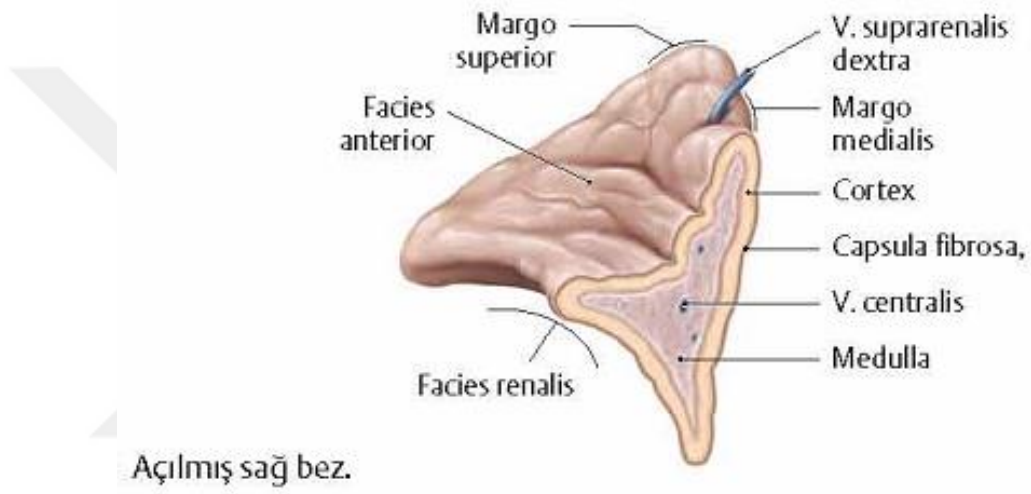
Sürrenal korteksin metabolizmada düzenleyici rolü olduğu ve glikokortikoid fonksiyonunun yaşam için gerekli olduğu 1908-1940 yılları arasındaki araştırmalarda belirtilmiştir (Gaunt, 1975; Baxter ve ark. 1981). 1937'de Ingle ve Kendall hipofiz üzerinde sürrenal hormonların negatif feed-back etkisi olduğunu kanıtlanmıştır (Gaunt, 1975). Daha sonra adrenokortikotropik hormon (ACTH) tanımlanmış ve 1943'de saf olarak elde edilmiştir (Gaunt, 1975). "Kortizon" terimini ilk defa Kendall kullanmıştır (Baxter, ve ark.,1981).

Sürrenalektomi laparoskopik olarak ilk defa 1992 yılında Gagner ve ark. tarafından uygulanmış ve günümüze kadar gelişerek benign fonksiyonel ve nonfonksiyonel adrenal kitlelerin cerrahi tedavisinde kullanılmaktadır (Gagner ve ark.,1992; Gill, 2001). Son yıllarda daha büyük adrenal kitlelerin ve adrenal metastazların da laparoskopik olarak çıkarılabilecekleri vurgulanarak endikasyonları daha da genişletilmiştir (Del Pizzo, 2003; McKinlay ve ark.,2003).

1.3.Glandula Suprarenalis Anatomisi

Glandula suprarenalis, önden arkaya doğru basık şekilde olup 1. lumbal vertebra seviyesinde bulunur. Böbreklerin üst kutuplarına oturmuş, sarımsı bezler sağda ve solda birer tanedir. Böbreklerin polus superior'larının ön-üst kısmına lokalize olan bu bezler, fascia renalis'in içinde bulunur ve fibröz bir doku aracılığıyla böbreklerden kolayca ayrılır. Sağ ve sol bezlerin şekilleri birbirinden farklı olup dıştan gevşek bağ dokusu ile sarılmıştır. Sağ gl. suprarenalis piramidal, soldaki ise semilunar (yarımay) şeklindedir. Sağ bez sola oranla daha aşağıda lokalize olmuştur ve soldakinden daha küçüktür. Erişkinde her bir bezin ortalama ağırlığı 5 gr. olup, vertikal çapları 5 cm., transvers çapları 3 cm. ve anteroposterior çapları 1 cm.'dir (Bilge, 1979; Sancak ve Cumhuriyet, 1999; Pansky ve Gest 2015.).

Bezin dış kısmı korteks, iç kısmı ise medulla adını alan embriyolojik kökeni farklı iki tabakadan oluşur. Dışarıda kortikal tabaka sarı renkte, iç meduller kısım ise kırmızı-kahverengidir. Korteks yaklaşık 2mm kalınlığında olup bezin %80-90'ını oluşturur. Medulla ise ancak %10-20 civarındadır. Medulla, vena suprarenalis'in bezi terk ettiği hilus'un bulunduğu yer haricinde tamamen korteks ile çevrelenmiştir. Gl. suprarenalis, preganglionik sempatik liflerin gittiği tek organdır. Kadında erkekten daha büyük, solda sağa göre daha düzdür (Bilge, 1979; Sancak ve Cumhuriyet, 1999; Pansky ve Gest 2015).



Şekil 1.2: Açılmış sağ gl. suprarenalis (Gilroy, 2014)

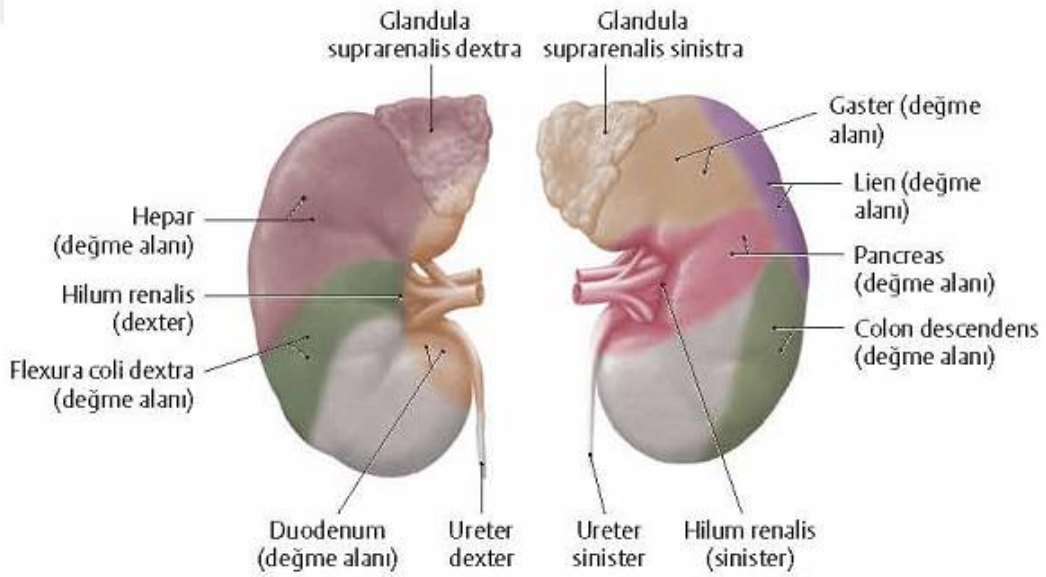
1.3.1.Glandula Suprarenalis Dextra

Sağ böbreğin üst ucunda, diaphragma'nın önünde, karaciğerin lobus dexter'i ve v. cava inferior'un arkasında bulunur. Tabanı aşağıda olup sağ böbreğin margo medialis'inin üst kısmını örter. Üç yüzü (facies anterior, facies posterior ve facies renalis) ve iki kenarı (margo medialis, margo superior) vardır (Çimen1992, Sancak ve Cumhuriyet,1999, Drake ve ark., 2007)

Facies anterior'un lateral bölümü karaciğerle, medial bölümü ise v. cava inferior ile komşudur. Karaciğer ile komşu olan bölümün üst kısmı peritonsuzdur ve karaciğerin area nuda'sı ile komşuluk yapar. Duodenum bazen ön yüzün alt kısmı ile komşuluk

yapabilir. V. suprarenalis'in çıktığı hilumfacies anterior'un tepe kısmında ve ön kenarı yakınında bulunur. Böbreğin hilum'unun üst tarafında kalan iç kenarı boyunca vertikal şekilde uzanır (Arıncı ve Elhan,2014).

Facies posterior, üst ve alt olmak üzere iki bölüme ayrılan facies posterior'un bu bölümleri arasında bir kenar bulunur. Üst bölüm biraz konveks olup, diaphragma ile alt bölümü ise konkav olup, böbreğin ön yüzü ile komşudur. Facies renalis, konkav bir şekilde bulunur ve böbreğin üst kutbuna oturur aşağı öne doğru bakar (Arıncı ve Elhan, 2014).

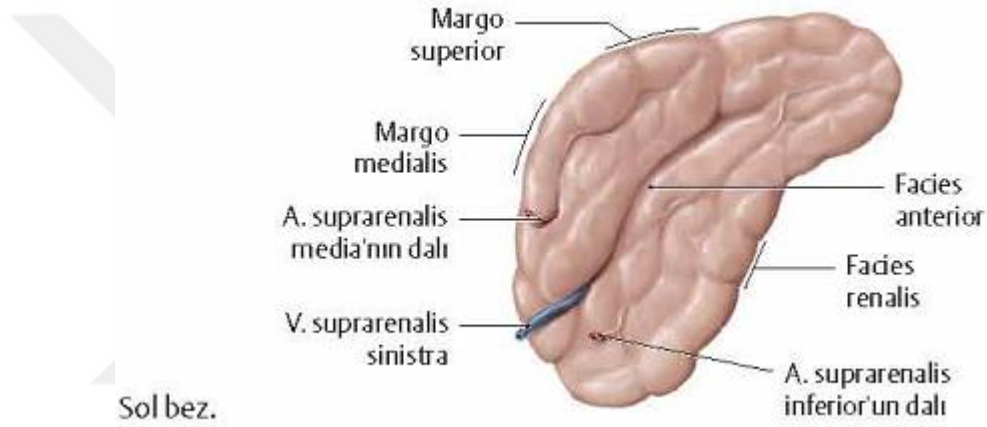


Şekil 1.3: Gl. suprarenalis'in organlara değme noktaları (Gilroy, 2014)

1.3.2.Glandula Suprarenalis Sinistra

Üç yüzü (facies anterior, facies posterior ve facies renalis) ve iki kenarı (margo medialis ve margo superior) olan gl. suprarenalis sinistra yarım ay şeklindedir. Önünde midenin parçası, pankreas ve bazen dalak vardır. Gl. suprarenalis sinistra'nın

ön yüzünün üst parçası peritonlu, diğer yüzleri peritonsuzdur. Facies anterior'un üst bölümü pankreas ve a. linealis ile komşudur. Hilum ön yüzün alt parçası yakınındadır. Facies posterior'un dış yan bölümü böbrek ile iç yan bölümü diafragma ile komşudur. Facies renalis ise iç bükey bir şekildedir ve sol böbreğin üst ucunun iç kenarına uyar. Her iki bezin medial kenarları arasındaki mesafe yaklaşık 4.5 cm'dir. Bu aralıkta sağdan sola vena cava inferior, diaphragma crus, plexus coeliacus, truncus coeliacus, arteria mesenterica superior bulunur (Dere, 1990; Moore, 1992; Anand ve ark., 1998; Avisse, 2000; Walsh ve ark. 2002, Snell, 2004; Clark ve ark. , 2005; Standring, 2005).



Şekil 1.4: Glandula suprarenalis'in önden görünüşü (Gilroy, 2014)

Bezlerin ön ve arka yüzler arasında oluşan kenarın yukarıda kalan bölümüne margo süperior, medialde kalan bölümüne de margo medialis denilir. Her iki tarafta medial kenarlar ganglion coeliacum ile komşudur. Sadece korteks dokusundan oluşan ve gl.suprarenales accessoriae denilen küçük bezler esas bezin çevresindeki aerolar doku içerisinde bulunur. Bazen bu bezler funiculus spermaticus'da, epididymis'de veya lig. latum uteri'de bulunabilir (Arıncı ve Elhan, 2014).

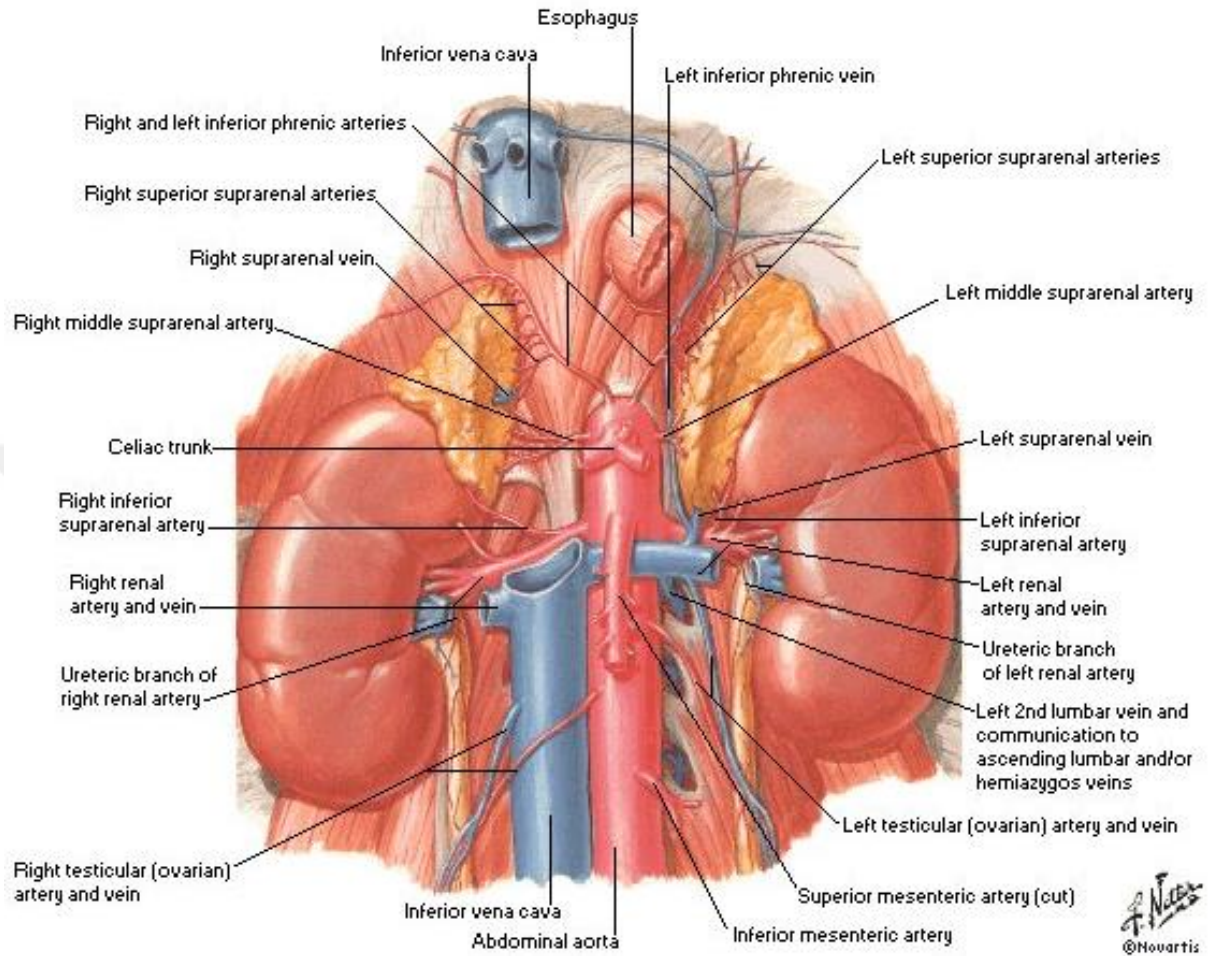
1.3.3. Kanlanma ve Lenf Drenajı

Arterleri, gl. suprarenalisler, üzerinde bulunan arteriyel ağ tarafından beslenir; bu arteriyel ağ üç kaynak tarafından oluşturulur. Bu kaynaklar: a. phrenica inferior'dan

ayrılan a. suprarenalis superior, aorta'dan ayrılan a. suprarenalis media ve a. renalis'in bir dalı olan a. suprarenalis inferior'dur. Bu tipik arterial paterne ait birçok istisnalar olabilir. Gl. suprarenalis'lerin yüzeyine yakın olan arterler kısa arteriollere ayrılırlar; bu arterioller de dallanarak kapiller ağı oluştururlar. Kapiller ağ, adrenal bezlerin korteks kısmından geçerek sinus medullaris kısmına kadar uzanır ve bu kısımların beslenmesini sağlar. Sinus medullaris'lere gelen kan, medullar venlere geçerler. Medullar venler, düzensiz dağılım gösteren, uzunlamasına seyreden kuvvetli düz kas liflerine sahiptirler. Bu düz kas lifleri kasılarak (throttle mekanizması) kan akımını geçici olarak bloke ederler. Bunun yanında, gl. suprarenalis'ler direkt olarak bezlerin medulla kısmına giden delici (perforating) arterler tarafından da beslenir (Fritsh ve Kuehnel, 2013).

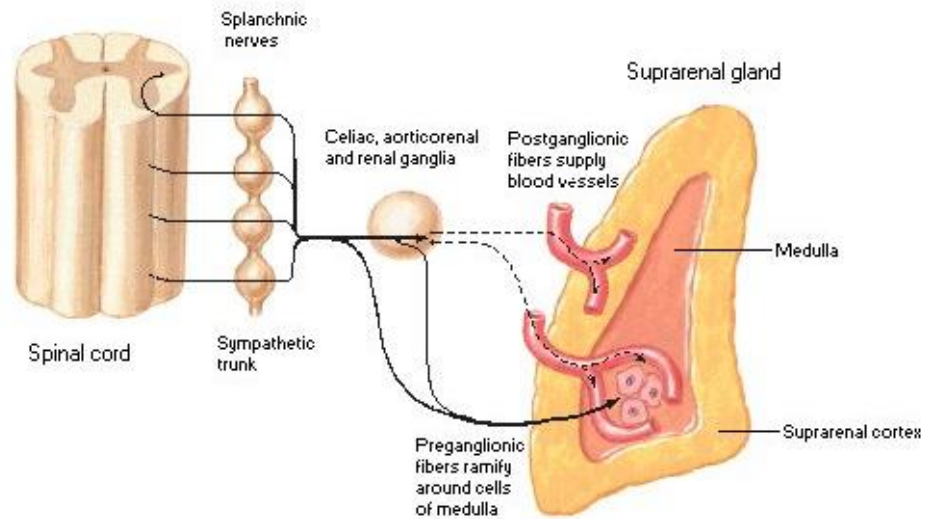
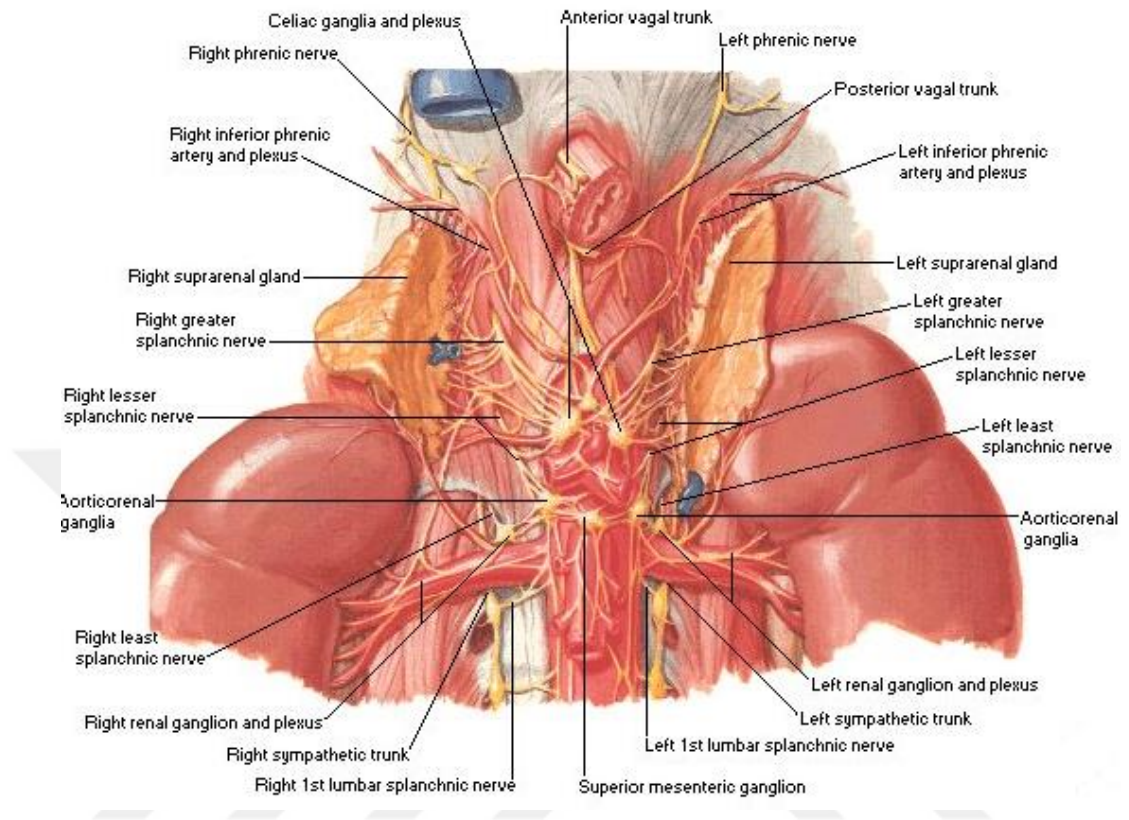
Venleri, Her bir gl. suprarenalis'in merkezinde bulunan v.centralis içerisinde venöz kan toplanır. Gl. suprarenalis'in hilum kısmından çıkan v.centralis, sol hilumdan çıkarken v. suprarenalis sinister adını alarak v. renalis'e drene olur. Sağ hilumdan çıkan v.centralis, v. suprarenalis dexter adını alarak v.cava inferior'a drene olur (Fritsh ve Kuehnel, 2013).

Lenfatik drenajı, gl. suprarenalis'in lenf damarlarının büyük bir kısmı, bezin arterlerinin takip ettiği yolu izlemektedir. Her iki bezin ana lenf düğümleri paraaortik ve lumbar lenf düğümleridir. Birkaç, lenf damarı torakal splanknik sinirlere eşlik ederler; bunlar da diaphragma'yı geçtikten sonra posterior mediastinal lenf düğümlerinde sonlanırlar (Fritsh and Kuehnel, 2013).



Şekil 1.5: Gl suprarenalis'in arterleri (Netter, 2013)

Sinirleri, gl. suprarenalis'in zengin sinir innervasyonu plexus coeliacus ve abdominopelvik splanknik sinirler tarafından sağlanır (major, minor, minus). Medulla spinalis'in T10-L1 segmentlerinin columna grisea'nın cornu laterale (intermediolateral kolon)'inden çıkan miyelinli presinaptik simpatetik lifler bulunur. Bu lifler sinaps yapmadan hem paravertebral hem prevertebral ganglionlardan geçerek suprarenal medulladaki kromafin hücrelere dağılırlar (Moore, 2014).



Şekil 1.6: Gİ suprarenalis'in sinirleri (Netter, 2013)

1.4.Glandula Suprarenalis Embriyolojisi

Adrenal bez fonksiyonel olarak birbirinden farklı iki endokrin birimin tek bir kapsül içine yerleşmesiyle oluşmuştur. Adrenal bezlerin % 90'ını korteks, % 10'unu medulla oluşturur (Moore and Persaud, 2002).

Hayatın 4.-6. Haftaları arasında ürogenital çizgiye komşu kölomik mezodermden gelişen adrenal korteks hücreleri suprarenal bölgede çoğalırlar. Nöral tüpten kaynaklanan ektodermal hücreler (feokromoblastlar) yedinci haftada paravertebral, paraaortik ve aortik bifurkasyon hizasında çoğalırlar. Çoğalan bu hücrelerin bir kısmı suprarenal bölgeye göç ederler. 8. hafta civarında adrenal bez ince gevşek korteks ve kalın fetal kortekse farklılaşır. Sempatoblastlar, sempatik gangliyon hücrelerini, feokromoblastlar ise medullanın kromaffin hücrelerini yaparlar. Kalıcı korteksi oluşturmak için intrauterin yaşamın 3. ayında yeni bir grup mezenşimal hücre çoğalarak fetal korteksi çevreler. Kalıcı korteks oluşuktan sonra iç tabakadaki fetal korteks intrauterin yaşamın sonlarına doğru atrofiye uğrar ve kalıcı korteksin bu gelişimi doğumdan sonra 2-3 yıl daha sürer (Moore and Persaud, 2002).

Gestasyon boyunca fetal steroidleri üreten fetal korteks doğumdan hemen sonra yok olur. Fakat gerçek korteks varlığını sürdürerek doğumda zona glomerulosa ve zona fasciculata'dan oluşan fonksiyonel adrenal kortekse dönüşür. Korteksin üçüncü tabakası olan zona reticularis ise daha sonra hayatın birinci yılında oluşur (Şeftalioğlu, 1998).

Age	Cross section adrenal	Inner ←	Layers	→ Outer
7 weeks gestation		Medulla (M)	Fetal cortex (FC)	
9 weeks gestation		Medulla (M)	Fetal cortex (FC)	Definitive zone (DZ)
3rd trimester gestation		Medulla (M)	Fetal cortex (FC)	Transitional zone (TZ) — Definitive zone (DZ)
6 months		Medulla (M)	Fetal cortex (FC)	Zona fasciculata (ZF) — Zona granulosa (ZG)
3-4 years		Medulla (M)	Zona reticularis (ZR)	Zona fasciculata (ZF) — Zona granulosa (ZG)

Şekil 1.7: Gl suprarenalis'in embriyolojisi (https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-54256-9_7)/ Erişim Tarihi:08.05.2019

Adrenokortikal doku, ürogenital çizgiden kaynaklanan dokuların göç yolu üzerinde, böbrek yakınlarında veya pelviste bulunabileceği gibi fetal dokuların normal göç şekli ile açıklanamayan yerlerde de görülebilir. Adrenal korteks ve medulla, embriyolojik gelişim sırasında hücrelerin göçü esnasında bazen böbrek hizasındaki paraaortik ganglionlarda, aortun aşağı kısmında, mediastinumda, mesanede, vaginal alanlarda görülebilen farklı yerlerde aksesuar hücre toplulukları mevcuttur. Sürrenal bezler çevresinde, böbrek içinde, overde, over pedikülünde ve testiste de adrenokortikal kalıntılara en sık rastlanır. Adrenokortikal doku hayatın birkaç haftasında atrofiye uğrayarak kaybolurken adrogenital sendrom veya herhangi bir ACTH stimülasyonu gibi durumlarda devamlılığını sürdürür. Sempatik sinir sisteminin bir parçası olan adrenal medulla, ektodermal kaynaklı olup crista neuralis'ten oluşur (Bilge, 1979; Moore, 1993; Şeftalioğlu, 1998).

Embriyonel yaşamın altıncı haftası boyunca korteks taslağının yanına göç eden hücreler aortanın yanındaki sempatik kordondan ayrılan uzantısız hücrelerdir. Bunlara sempatikoblastlar denilir. Sempatikoblastlar daha sonra korteks taslağının içine göç etmeye başlarlar. İntrauterin yaşamın üçüncü aya kadar bu fetal korteks ile kuşatılan sempatikoblastlar çoğalmaya devam ederler. Üçüncü aya doğru iki

yönde farklılaşmaya başlar ve bu farklılaşma sempatik gangliyon hücreleri ve kromafin hücreler (feokromosit) olarak (Liddle ve ark., 1974).

Gl. adrenalis, fetal hayatın dördüncü ayında böbreklerin 3-4 katı boyutlarındadır. Daha sonra gl. adrenalis küçülmeye başlarlar ve küçülme doğumdan sonra bir yaşına kadar devam eder (Petorak, 1986).

Doğumdan sonra dejenere olan primitiv adrenal meduller hücreler abdominal preaortik sempatik plexus ve paravertabral sempatik zincirin farklılaşmasıyla oluşur. Bu dejenerasyon kromofin hücreleri olarak nitelendirilen ektopik meduller doku için geçerli değildir (Petorak, 1986).

Çoğunlukla arteria mesenterica inferior kökü ve aort bifurkasyonunda bulunan küçük meduller dokulara zuckermandl organları denir. Doğumda belirgin olan bu dokular, doğumdan sonra üçüncü yılda dejenere olmadan önce büyür, feokromositomaların yaklaşık %10-20'si ektopik zuckergandl organından gelişir. Benign gangliyonöroblastomlar, malign nöroblastom veya gangliyonöroblastomlar nöral krest orjinli bu dokulardan gelişir. Tüm nöral krest orjinli tümörlerin insidansı çocuklarda yetişkinlerden daha sık görülmektedir (Petorak, 1986).

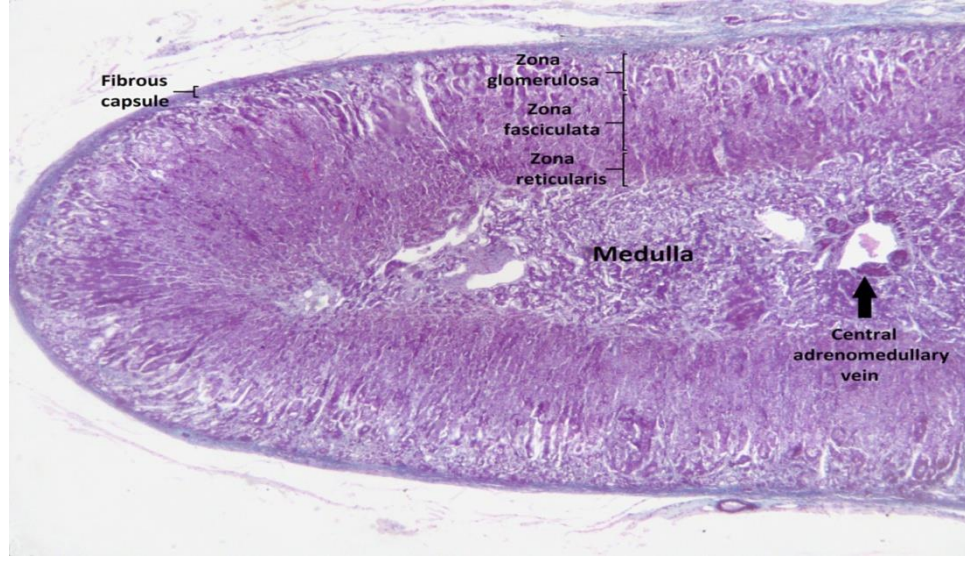
1.5. Glandula Suprarenalis Histolojisi

Histolojik olarak incelendiğinde gl suprarenalis dışta ve içte olmak üzere iki parçadan oluşur. Bu parçaların dışta bulunanı sarı renkli olup bezin büyük bir bölümünü oluşturan ve korteks olarak adlandırılan tabakadır. Diğer parçası ise kırmızı-gri renkli (bezin bu bölümünde bulunan kanın miktarına bağlı olarak) olup, bezin 1/10'unu oluşturan içte bulunan tabakaysa medulla olarak adlandırılır. Bezin hilum parçası hariç tüm kısımlarında medulla, korteks tarafından sarılmıştır. Gl suprarenalis, sıkı, sağlam bir kapsüle sahiptir. Gl suprarenalis'in bu kapsülü korteks'e uzantılar gönderir (Sancak ve Cumhuriyet,1999).

Embriyonel gelişim sürecinde bir araya gelmiş olan, ayrı fonksiyonlara ve morfolojik özelliklere sahip iki organ gibi kabul edilebilen kortikal ve meduller dokuların histolojik görünimleri genellikle tipik bir endokrin bezin yapısını yansıtır. Çünkü korteks ve medullanın her ikisinde de hücrelerin kapillerler boyunca kordonlar halinde gruplaşması söz konusudur (Junqueira ve ark., 1993).

Korteks, bazallamına ve retiküler liflerden oluşan bir ağ adrenal korteksin epitelini sarmaktadır. Adrenal korteksin sarı renkte görülmesinin sebebi lipitçe zengin olduğundandır (Kopuz, 2013). Korteks yaşam için gerekli çeşitli hormonlar salgılar. Bu kısmın çıkarılması sonucu ölüm gerçekleşir. Sempatik etki sonucu korteks'in adrenaline ve noradrenaline salgılarında artış olur. Bu artışa bağlı olarak noradrenalin kalbi hızlanmasına, damarların daralmasına dolayısıyla kan basıncını yükselmesine sebep olurken adrenalinin etkisi ve karbonhidrat metabolizması üzerine olur (Arıncı ve Elhan, 2014).

Adrenal korteksi üç farklı tabaka oluşturur. Bu tabakalar; en dışta, kapsül altında yer alan ince bir tabaka olarak bulunan zona glomerulosa, kalın olup orta tabakada bulunan zona fasciculata, en iç korteks tabakası olarak medullaya komşu olan tabaka ise zona reticularis'dir. Bu tabakalar insan korteks hacminin yüzde 65'ini zona fasciculata, yüzde 15'ini zona glomerulosa, yüzde 7'sini zona reticularis oluşturur. Tabakalardan bir diğerine geçiş kademeli olduğundan histolojik kesitlerde tabakalar arası kesin sınırlardan bahsedilemez (Kalaycı, 1986).



Şekil.1.8: Gl suprarenalis'in histojik tabakaları (https://en.wikipedia.org/wiki/Adrenal_gland/) Erişim Tarihi:09.05.2019

Steroid yapıcı hücre özellikleri taşıyan adrenal korteks hücreleri, salgı ürünlerini granüller halinde depolamazlar. Gerektiğinde steroid hormonları sentezlenip salgılanmasını sağlarlar. Steroidler yağda çözünen düşük molekül ağırlıklı moleküllerdir. Bu yüzden salgılamaları için özel ekzositoz olayına gereksinim duymazlar ve plazma membranından serbestçe geçebilirler (Junqueira ve ark., 1993).

Zona glomerulosa; yoğun ve granüllü sitoplazma, kompakt çekirdek ve küçük yuvarlak hücrelere sahip olan zona glomerulosa bol miktarda düz endoplazmik retikulum, serpilmiş lizozomlar ve yağ damlacıkları ihtiva eder. Birçoğu krista tipinde olan mitokondrileri mevcuttur. Geniş kapiller sinüsler hücre kümeleri arasında uzanır ve bu sinüsler, zona fasciculata'nın ışınal sinüzod kapillerleri olarak devam ederken bezlerin içerisine doğru sokulurlar. Bu kapillerlerin endoteli pencerelidir (Fritsh and Kuehnel, 2013).

Zona glomerulosa, bağ dokusu kapsülünün hemen altındaki tabakadır ve kapillerlerle sarılan prizmatik veya arklar halinde dizili bir şekilde bulunurlar (Junqueira ve ark., 1993). Sitoplazmasında peroksizomlar ve lizozomlar bulunurken bu lizozomların

hücrenin kapiller yüzü boyunca kümeler oluştururlar ve komşu hücrelerin karşılıklı membranları boyunca desmozomlar içerirler (Black ve ark., 1979).

Zona fasciculata; zona fasciculata olarak adlandırılmalarını sebebi hücrelerin sonraki tabakası aralarında kapillerlerin bulunduğu ve organın yüzeyine dik açılarla seyreden bir iki hücre kalınlığında düzgün kordonların sıralanmalarındandır. Hücreleri polihedral olup sitoplazmalarında çok sayıda lipid damlacıkları bulundurlar. Genel histolojik preparasyonlarda fasciculata hücrelerinin vakuollü gözükmeye nedeni ise doku hazırlaması esnasında lipidlerin erimesidir. Zona fasciculata'da düzgün yüzeyli endoplazmik retikulum, zona glomerulosa'ya oranla çok daha fazla gelişmişlik gösterir (Junqueira ve ark., 1993).

Zona fasciculata hücreleri aynı zamanda vitamin A ve C bakımından da zengin olup tübüler veya sakküler mitokondri bulundurlar (Kopuz, 2013). Kısa mikrovilluslar hücrelerin kapiller duvarına komşu yüzlerindeki plazma membranında bulunmaktadır. Komşu hücreler arasında desmozomların ve "gap-junction" ların sıklığının artmasına zona fasikülata eksternada rastlanmaktadır (Black ve ark., 1979).

Zona reticularis; en iç tabaka olarak bulunmaktadır. Ağ şeklinde anastomozlaşan ve sinüzoid kapillerler ile birbirinden ayrılan hücre kordonları ve kümeleri zona reticularis'i oluşturur. Zona fasikülata hücrelerine kıyasla nükleusları daha koyu boyanır ve hücreleri daha küçüktür (Krakow, 1979). Zona reticularis hücrelerinde lipofuscin pigmentleri büyük ve çok sayıdadırlar. Zona reticularis tabakası düzensiz şekilli hücreler ve hücresel bozulmaları yansıtan piknotik nükleuslu hücrelere sıklıkla rastlanır (Junqueira ve ark., 1993).

Zona retikularis'in komşu hücreler arasında "gap-junctionlar" bulunur. Zona retikularis hücreleri az miktarda lipid damlası, bol miktarda lipofuscin pigmenti ihtiva eder (Black ve ark., 1979). Artan yaşla birlikte hücrelerde biriken lipofuscin granüllerinin miktarı artar ve sitoplazmaları asidofiliktir (Fritsh and Kuehnel, 2013).

Medulla; bez hacminin yaklaşık yüzde 10'unu kaplar ve santral yerleşimli olarak bulunur. Kümeler ya da birbiri ile anastomozlaşan kısa kordonları medullanın büyük, oval veya poligonal hücreleri bir araya gelerek yaparlar. Yaygın bir sinir ağına sahip olan medulla parankim hücrelerinden başka tek tek veya küçük gruplar halinde bulunan birkaç sempatik ganglion hücresi de ihtiva eder (Cotran ve ark.,1989).

Medulla noradrenalin ve adrenalin üreten kromaffin hücreler ile bu maddelerin döküldüğü venöz sinüzoidler, tek veya küçük gruplar halindeki sempatik sinir hücrelerinden oluşmaktadır (Arıncı ve Elhan,2014).

Adrenal medulla'da kromaffin hücreler bulunmaktadır ve bu kromaffin hücreler tarafından sentezlenen katekolaminler (%80 adrenalin ve %20 noradrenalin ve çok az dopamin) gerektiğinde sempatik kontrolle sinüzoidler içine bırakılır ya da depolanır. Sinüzoidler içine bırakılan katekolaminler, suprarenal vene drene olur. Bu hormonlar, sempatik sistemin etkisine benzer etkiler (sempatomimetik) üretirler ve efektör organları, alfa ve beta reseptörler veya her ikisinde olabilir (Ozan,2014).

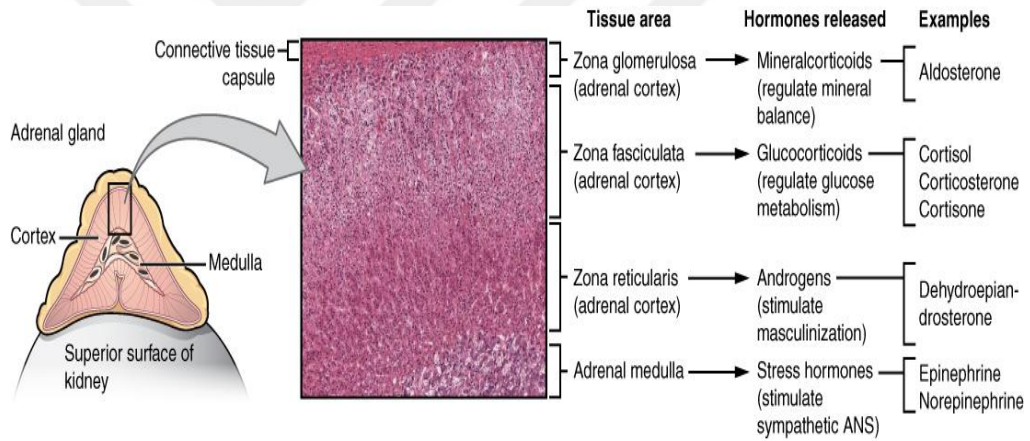
Noradrenalin, adrenerjik sinirlerde iletici maddedir. Kalbin çalışmasını artırır, periferik arterleri daraltır ve kan basıncını yükseltir. Karbonhidrat metabolizması üzerine etkilidir. Oksijen tüketimini ve bazal metabolizmayı artırır. Medulla'nın çıkartılması önemli bozukluklara neden olmaz. Medulla hayati bir yapı değildir. Yokluğu kromaffin paraganglionların çalışması ile telafi edilir (Arıncı ve Elhan 2014).

1.6. Glandula Suprarenalis Fizyolojisi

Gl. suprarenalis'in korteksi her tabakasından steroid yapıda olan çok önemli hormonları salgılar. Korteksten salgılanan steroidler; glukokortikoidler, mineralokortikoidler ve androgenler olarak temel fizyolojik faaliyetlerine göre 3 gruba ayrılırlar. Zona glomerulosa, elektrolit ve su dengesiyle ilişkili mineralokortikoidleri ve aldosteronu salgılar. Zona fasciculata ve zona reticularis

glukokortikoid kortizon, kortizol ve bazı hayvanlarda olduğu gibi kortikosteronu salgılar; karbonhidrat protein ve yağ metabolizmasının düzenlenmesinden sorumludurlar. Androjenler ve östrojenler bu iki bölgede düşük miktarlarda üretilirler (Junqueira ve ark., 1993).

Diferensiyel santrifüjle aldosteron sentezine katılan enzimlerin lokalizasyonu belirlenir. Kolesterolün pregnenolon'a dönüşümü mitokondrilerde olurken asetattan sentezi düzgün yüzeyli endoplazmik retikulumda olur. Pregnenolondan deoksikortikosteron ve progesteronun sentezi ile ilgili enzimler endoplazmatik retikulumda bulunurlar deoksikortikosteronu kortikosterona, 18-hidrokonikosterona, aldosterona çeviren enzimler de mitokondride bulunmaktadır. Bu durum iki hücre organeli arasındaki işbirliğinin belirgin bir örneğidir (Junqueira ve ark., 1993).



Şekil 1.9: Korteksten salgılanan steroidler (<https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/17-6-the-adrenal-glands/>) Erişim Tarihi: 09.05.2019

Glukokortikoidler, zona fasciculata'dan salgılanır. Bunlardan en önemlileri kortizol ve kortikosterondur. Ayrıca az miktarda adrenal androjenler ve östrojen salgılanır. Bu tabakadaki hücrelerin salgıları da ACTH aracılığı ile hipotalamus-hipofiz eksenini tarafından kontrol edilir. Karbonhidrat, lipid ve proteinlerin metabolizması üzerine fazla etki gösterirler. Glukokortikoidler, karaciğerde, glikogenesis ve glukoneogenesis'de kullanılan karbonhidratların (glikoz sentezi), aminoasitlerin (enzim sentezi) ve yağ asitlerinin (enerji kaynağı) alınması ile kullanımını harekete geçirirler. Bu hormonlar fazla miktarda glukoz sentezini stimüle eder; böylece, diabetes mellitus'da olduğu gibi kanda yüksek glukoz düzeylerine neden olur. Buna

karşın karaciğer dışında, glukokortikoidler perifer organlar (deri, kas yağ dokusu) üzerine karşıt veya katabolik etki oluştururlar. Sözü edilen yapılarda bu steroid hormonlar sadece sentez aktivitesini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda protein ve lipit yıkımını da hızlandırırlar. Yıkım yan ürünleri olan aminoasitler ve yağ asitleri sentez açısından aktif olan hepatositler tarafından kandan alınarak kullanılırlar (Junqueira ve ark., 1993).

Glukokortikoidler aynı zamanda kanda dolaşan lenfosit sayısını azaltarak ümmün cevabı baskırlar. Bu azalma, lenfosit yapıcı organlardaki mitotik aktivitenin inhibisyonu ve artan yıkımın birlikte oluşturdukları bir sonuçtur (Junqueira ve ark., 1993).

Mineralkortikoidler sodyum absorpsiyonunu stimüle ederek öncelikle böbrek distal tubulusları üzerine ve aynı şekilde tükruk ve ter bezleri ile mide mukozası üzerinde etkilidirler. Bunlar, potasyum konsantrasyonunu artırırklar, kas ve beyin hücrelerinde sodyumu azaltırlar (Junqueira ve ark., 1993).

Mineralkortikoidler zona glomerulosa tarafından salgılanır. En önemlisi aldosteron'dur. Aldosteron üç mekanizma ile salgılanır: birincisi kan plazmasındaki sodyum ve potasyum değışmelerinin gl. suprarenlis'in aldosteron salgılayan hücrelerini direkt olarak uyarmasıyla, ikincisi böbreğe gelen kanın basıncının azalması nedeniyle, Juxta Glomeruler Apparatus bölgesinden salgılanan reninin Angiotensin I'i Angiotensin II'ye dönüştürölmesi ve Angiotensin II'nin de Aldosteron salgılanmasını arttırmasıyla, üçüncü olarakta adenohipofizden salgılanan Adenokortikotrop hormonun (ACTH) kortekte hormon sentezini ve salgılanmasını etkilemesiyle salgılanır. Aldosteron böbreklerin mineral (özellikle sodyum) tutmasına neden olur ve kan basıncının korunmasına yardım eder(Junqueira ve ark., 1993; Guyton ve Hall, 2000; Costanzo, 2005).

Dehidroepiandrosteron, adrenal korteks tarafından belirgin fizyolojik miktarlarda salgılanan tek seks hormonudur. Erkeklik ve anabolik etkisi olmakla birlikte bu etki, testiküler androgenlerin oluşturduğu etkinin beşte birinden azdır. Bu nedenle, az miktarlarda salınır ve normal şartlarda önemsiz fizyolojik etki oluştururlar. Diğer

endokrin bezlerde de olduğu gibi, adrenal korteksin kontrolu de median eminens'de depo edilen uygun “releasing” hormonun salgılanması ile başlatılır. Bunu kortikal hormonların (glukokortikoidler gibi) sentez ve salgılamasını hızlandıran ACTH'nın salgılanması takip eder. Sonradan serbest glukokortikoidler ACTH salgılanmasını azaltabilir. Hipofizin inhibisyon derecesi dolaşımdaki glukokortikoid düzeyi ile orantılı olup hem hipotalamik hem hipofizer düzeylerle ayarlanır ((Junqueira ve ark., 1993; Guyton ve Hall, 2000; Costanzo, 2005).

Adrenal medulla, retiküler lif ağı ile desteklenmiş kordonlar veya gruplar oluşturan poliedrik parenkim hücrelerinden kurulmuştur. Komşu kordonlar arasında yaygın kapiler donanımı ve az sayıda parasempatik ganglion hücreleri bulunur. Medullanın parenkim hücreleri sempatik ve parasempatik ganglionların postganglioner nöronlarında olduğu gibi, crista neuralis'den orijin alırlar. Adrenal medullanın parenkim hücreleri akson ve dendritlerini kaybetmiş değişik sempatik postganglioner nöronlar olarak düşünülebilirler (Junqueira ve ark., 1993; Guyton ve Hall, 2000; Costanzo, 2005).

Meduller parenkim hücreleri 150-350 nm çapında çok sayıda membranla sarılı elektron yoğun salgı granülleri taşır. Bu granüller katekolaminlerden birisini, epinefrin veya norepinefrin içerir. Medullada epinefrin ve norepinefrinin 2 farklı tip hücreden salgılanır. Epinefrin salgılayan hücreler küçük ve içeriği granülü dolduran az elektron yoğun granüller taşır. Buna karşın, norepinefrin salgılayan hücrelerin daha büyük ve daha elektron- yoğun granülleri vardır. Adrenal vene verilen katekolaminlerin 80 % kadarı epinefrindir. Tüm adrenal medulla hücreleri, sempatik nöronların kolinerjik uçları ile sinirlendirilmiştir. Steroidleri depolamayan korteksin aksine, medulla hücreleri hormonlarını granüllerde biriktirir ve depo ederler. Epinefrin ve norepinefrin, aşırı heyecanlı reaksiyonlara karşı (korku gibi) fazla miktarda salgılanırlar. Bu maddelerin salgılanımı medulla hücrelerinin sinirleri olan preganglioner fibriller aracılığı ile olur. Vazokonstriksiyon, hipertansiyon, kalbe bağlı değişiklikler, kan şekeri yükselmesi gibi metabolik etkiler, kan dolaşımına katekolaminlerin salgılanması sonucu ortaya çıkarlar. Bu etkiler, organizmanın strese (korku veya uçmaya) karşı savunma mekanizmasının bir bölümüdür. Normal

faaliyetinde, medulla bu hormonları sadece küçük miktarlarda (sürekli olarak) salgılar (Junqueira ve ark., 1993; Guyton ve Hall, 2000; Costanzo, 2005).

1.7.Glandula Suprarenalis Patolojisi

Korteks veya medulla'yı etkileyen lezyonların sonucu salgıların azalması veya artmasına bağlı olarak bir çok klinik durum ortaya çıkar.

1.7.1.Cushing Sendromu (Hiperkortisizm)

Cushing sendromu, karında obezite, proksimal kas güçsüzlüğü, hipertansiyon, baş ağrısı, psikiyatrik bozukluklar, ciltte; büyük mor renkli strialar, spontan ekimozlar, yüzde kızarıklık, hiperpigmentasyon, akne, hirsutizm, ciltte mantar enfeksiyonları klinik belirti ve bulguları ile kendini gösterir. Cushing sendromunda endokrin ve metabolik bozukluk olarak hipokalemik alkaloz, osteopeni, çocuklarda ileri kemik yaşı, menstural bozukluklar, libidoda azalma, impotans, bozulmuş glukoz toleransı, diyabet, böbrek taşları, poliüri, yüksek beyaz küre sayısına rastlanmaktadır (Meier ve Biller, 1997; Arıncı ve Elhan, 2014).

Cushing sendromu kaynağının lokalizasyonunun belirlenmesinde; hipofiz adenomlarını en iyi gösteren sella turcica'nın kontrastlı Manyetik Rezonans Görüntülemesi (MRG) incelemesi görüntüleridir. ACTH'dan bağımsız (primer adrenal) Cushing sendromu olan hastalarda ince kesit adrenal BT veya MRG adrenal lezyonlarını %95 duyarlılıkla gösterir (Lokroix ve ark., 1992; Braunwald ve ark., 2004).

Endojen Cushing sendromu olan hastaların %10 ile %25'inde primer adrenal lezyon vardır. Bu hastaların %80-90' ında hem komşu hemde karşı adrenal kortekste atrofiye neden olan tek bir adenom bulunur(Lokroix ve ark., 1992; Braunwald ve ark., 2004).

1.7.2. Hiperaldosteronizm

Hiperaldosteronizm; hipokalemi (potasyum düşüklüğü), hafif derecede hipernatremi (sodyum yüksekliği) ve hipertansiyona neden olur. Artan kan basıncının renin salınımı üzerine negatif feedback etkisi sonucu serum renininde azalma görülür. Aşırı androjen üretimi, kadınlarda erkek karakteristiklerine (aşırı kıllanma=hirsutizm, ses kalınlaşması ve meme boyutlarında küçülme) neden olur. Çocuklarda ise erken cinsel gelişime neden olur (Arthur ve ark., 2011; Ozan, 2014,).

1.7.2.1. Primer aldosteronizm (Conn sendromu)

Adrenal korteks tümörleri (genellikle adenom) adrenal minerralokortikoidlerin primer olarak aşırı üretiminden kaynaklanır. Genellikle aldosteron üreten bir adrenal korteks adenomundan (aldosteronoma) oluşur. Glomerüler tabakanın hiperplazisinden de kaynaklanabilir (Arthur ve ark., 2011).

Çoğu vakada genellikle küçük tek taraflı bir adenom vardır. Ancak her iki tarafta da oluşabilir. Primer aldosteronizm, nadiren adrenal karsinoma bağlı olarak da gelişebilir. Aldosteronizm kadınlarda erkeklerden iki kat daha fazla görülür. Genellikle 30-50 yaşlar arasında oluşur ve seçilmemiş hipertansif hastaların yaklaşık olarak %1'inde bulunur. Bununla birlikte prevelansı, çalışma grubu ve kriterlerine bağlı olarak %10 kadar yüksek olabilir. Primer aldosteronizmin klinik ve biyokimyasal özellikleri olan birçok hastada cerrahi sırasında soliter bir adenom bulunmaz. Gerçekte, bu hastalarda bilateral kortikal nodüler hiperplazi vardır. Literatürde bu hastalık idyopatik hiperaldosteronizm ve/veya nodüler hiperplazi olarakta adlandırılır (Meier ve ark.,1997).

1.7.2.2. Sekonder aldosteronizm

Sekonder aldosteronizm; renin- angitensin sisteminin aktivasyonuna bir cevap olarak aldosteron yapımının uygun bir şekilde artması anlamına gelir. Aldosteronun yapım

hızı primer aldosteronizmli hastalarda sekonder aldosteronizmli hastalardan sıklıkla daha yüksektir. Sekonder aldosteronizm genellikle hipertansiyonun hızlanmış fazıyla ilişkili olarak ya da altta yatan ödem temelinde oluşur. Gebelikte sekonder aldosteronizm, östrojenin sebep olduğu renin substrat ve plazma renin aktivitesinin dolaşımdaki seviyelerinin artmasına ve progesteronların anti aldosteron etkilerine karşı oluşan normal bir fizyolojik cevaptır (Meier ve ark.,1997).

Böbrek iskemisi, böbrek tümörleri ve ödemi (örneğin siroz, nefrotik sendrom, kalp yetmezliği) sekonderdir. Renin- anjiyotensin sisteminin uyarılmasından olur. Primer aldosteronizmin aksine serum renininde artma görülür (Arthur ve ark., 2011; Ozan, 2014).

1.7.3. Adrenogenital Sendrom (Adrenal Virilizm)

Otozomal resesif, kalıtsal metabolizma bozukluklarından oluşan bu hastalıkta, kortizol sentezini engelleyen enzim bozuklukları (özellikle 21-HD (hidroksilaz) eksikliği) ve buna bağlı virilizan etkisi olan aşırı androjen yapımı vardır. En sık görülen 21-hidroksilaz eksikliği tuz kaybı ve hipotansiyonla sonuçlanır. Daha seyrek bir neden olan 11- hidroksilaz eksikliği, tuz retansiyonu ve hipertansiyon yapar. Kortizol düzeyinin azalması, ACTH salınımını uyarır. ACTH artışı adrenal hiperplaziye neden olur. 21-HD'nin hiç olmaması, dışide dış genital organların erkek benzeri gelişmesine, erkekte ise dış genital organların aşırı büyümesine neden olur (Arthur ve ark., 2011; Ozan, 2014).

1.7.4. Adrenokortikal Hipofonksiyon Sendromu

Yaygın adrenokortikal yetersizlik (Addison hastalığı), mineralokortikoid ve glikokortikoid hormonların salgılanmalarının azalmasına sebep olan, adrenokortikal

doku hasarı, bilateral adrenalectomi veya steroid yapımındaki bozukluklar sonucu oluşur. Tedavi edilmezse, böyle bir panhipoadrenokortikoidizm çoğunlukla öldürücüdür (Andreoli ve ark., 1995).

Kortizol yetersizliği; anoreksiya, kilo kaybı, halsizlik, apati, hipotansiyon ve streslere karşı direncin azalmasına sebep olur. Kortizol, normal koşullarda karakteristik olarak ACTH salgılanmasını baskıladığı için, ACTH düzeyleri karakteristik olarak yüksektir. Hiperpigmentasyon, ACTH düzeyi ile proopiomelanocortin derivesi olan peptidlerin (lipotropin, melanokortin) artışına bağlıdır. Minerolokortikoid yetersizliği sonucu, böbreklerde sodyum tutulması ve K^+ ve H^+ salgılanması aksar. NaCl alımı yeterli ise, ekstrasellüler sıvı hacmi ile plazma K^+ kaybı varsa, Na^+ tutulmasının yetersizliğinden dolayı önemli derecede Na^+ açıkları, hiponatremi, hiperkalemi, asidoz, hipovolemi gelişir. Glikokortikoid yetersizliği, vasküler ve ekstrasvasküler bölümler arasındaki sıvı dağılımını etkileyerek, hipovoleminin ağırlaşmasına sebep olur, ayrıca böbreklerin solütlerden arınmış su atım yeteneğini de bozarak hiponatremiyi daha ağırlaştırır. Yaygın adrenokortikal yetersizlik; tüberküloz, histoplazmosis, diğer mantar hastalıkları, metastatik karsinoma, amiloidozis ile bilateral adrenal kanamalar sonucu meydana gelebilir. Addison hastalığı, günümüzde en çok otoimmün bir proses ögesi olarak adrenal korteksde selektif atrofi yapıp; medullayı ise olaya katmadan (idiyopatik adrenal yetersizlik) oluşmaktadır. Bu şekilde hastalık gelişen kişilerde sıklıkla tiroid, islet hücreleri, gonadlar ya da başka dokularda otoimmün hasar belirtileri görülür (Andreoli ve ark., 1995).

1.7.5. Adrenal Medulla Tümörleri

Neuroblastom; çocuklarda (özellikle beş yaşın altındaki) kraniyum dışında en çok görülen solid tümördür. Crista neuralis kökenli olan bu tümör, sempatik sinir sistemi içinde oluşur. Yarısı adrenal medulla'dan, yarısı da sempatik zincirin lumbal parçasındaki paravertebral ganglionlardan kaynaklanır. Feokromositoma'da hipertansiyon varken, nöroblastom'da nadiren olur (Ozan, 2014).

Nöroblastom bazan gangliyonörom denilen daha diferansiye bir forma dönüşür. Her hücrede binlerce gen kopyasıyla N-myc onkogeninin güçlenmesiyle karakterizedir. Genin güçlenmesi karakteristik karyotipik değişikliklere yol açar (homojen olarak boyanan bölgeler veya küçük kromozomların çift oluşu). N-myc gen kopyalarının sayısı tümörün saldırgan davranışı ile ilişkilidir. Nöroblastomun malign hücreleri bazen benign hücrelere diferansiye olur ve genin güçlenmesindeki belirgin azalma bu değişikliği yansıtır (Arthur ve ark., 2011).

Feokromositoma; adrenal medulla'daki kromaffin hücrelerden ya da adrenal medulla dışındaki paraganglionlardaki hücrelerden orjinlenen tümörlerdir. Aşırı katekolamin salınımı ölümcül hipertansiyona neden olur. Olguların %90'ı adrenal medulla kaynaklıdır. Geriye kalan %10'u adrenal medulla dışında olup, familial sendromlarla (multipl endokrin neoplazi tip II ve tip III, Sturge-Weber, Von-Recklinghausen ve Von Hippel-Lindau gibi) birliktedir. Bu sendromlarda tümör, kafa tabanından perineum'a kadar her hangi bir yerde oturabilir. En çok aort boyunca yerleşmiş olan paraganglionlardaki hücrelerden (özellikle aorta abdominalis'in uç dallarına ayrılma yerinde bulunan Zuckerkandl organı) kaynaklanır. Adrenal medulla dışı feokromositoma'lara paraganglioma denir (Snell, 2004; Arthur ve ark. 2011; Hansen, 2013; Ozan, 2014,).

2.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji ve Anatomi AD'da gerçekleştirilmiştir.

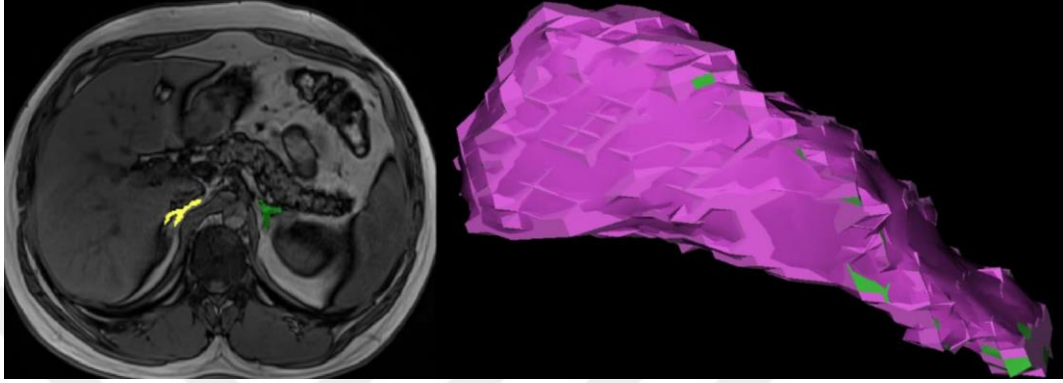
Araştırmamız Afyon Kocatepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 04.11.2016 tarih ve 2016/30 sayılı kararı ile onaylanmıştır. Çalışmamız retrospektif veri taraması kategorisindedir.

Bu çalışma herhangi bir nedenle Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine başvuran ve abdominal MRG bulunan ancak patolojik bulguya rastlanmayan 18 ile 65 yaş arasındaki 50'si erkek, 50'si kadın toplam 100 kişi seçilmiştir. Görüntülerde anormal bulgular bulunanlar, yaşı 18 den küçük ve 65 yaşından büyük olanlar, adrenal bez hastalığı (tümör, kist, kanama vb.) olanlar, abdominal travma geçirenler, abdominal bölgede bası oluşturan kitleler (tümör, kist, kanama vb.) ve sistemik hastalığı olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ölçüm sağ ve sol olmak üzere her iki gl. suprarenalis'te yapılmış, total hacimler hesaplanmıştır.

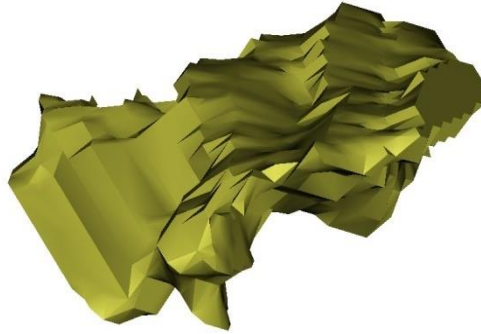
Üniversitemiz Radyoloji Anabilim Dalındaki 1.5 Tesla gücünde MRG cihazı (Philips Intera, Philips Medical Systems, Best, Netherlands) ile abdominal MRG'ı çekilen sağlıklı 100 bireyin tetkiklerindeki adrenal görüntüler retrospektif olarak taranmıştır. Aksiyel planlarda TSE T1(TR: 450 msn, TE: 10 msn), ağırlıklı görüntüler, kesit kalınlığı ve kesitlerarası boşluk 5mm/0.5 mm olacak şekilde ölçülmüştür. Ölçümler PACS sistemi (Enlil, Eroğlu, Eskişehir) üzerinden aksiyel MRG kesitleri kullanılarak yapılmıştır.

Elde edilen iki boyutlu görüntüler üç boyutlu modelleme programı olan workstation (Aquarius, TeraRecon Inc., San Mateo, CA, USA) yüklü bir bilgisayara aktarılmıştır. Bu yazılım programında adrenal bez imajları ayrı ayrı işlenerek manuel tracing yapılmış üç boyutlu volüm rendering (VR) görüntüleri elde edilmiştir.

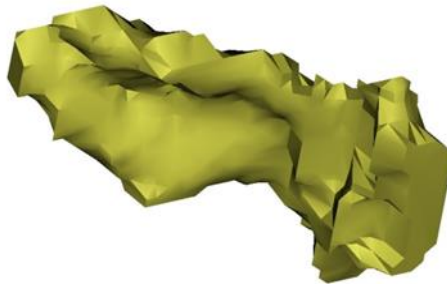
Hastalara bu çalışma için tekrar muayene etmek de dahil olmak üzere hiçbir müdahale yapılmamıştır ve çalışmamız retrospektif olarak tamamlanmıştır. Hastane Bilgi Yönetim Sistemi'nden çalışmaya dahil edilen hastaların, yaşı ve cinsiyeti kaydedilmiştir.



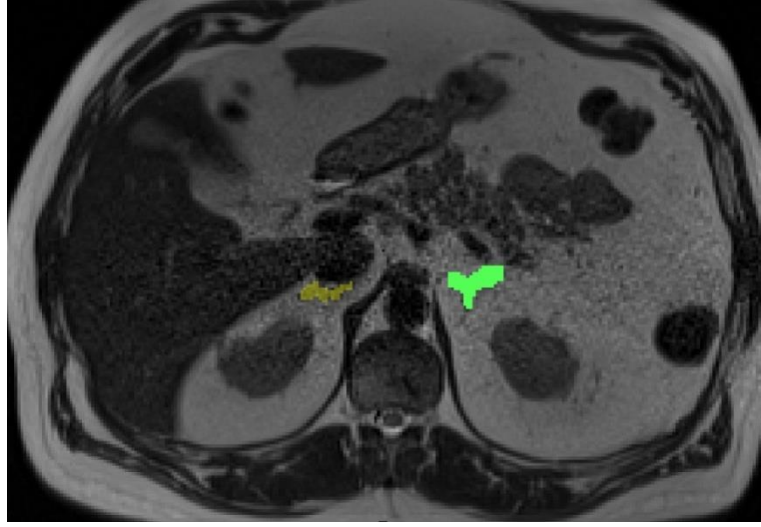
Şekil 2.1: Sol gl. suprarenalisin manuel tracing yapıldıktan sonra volüme rendering işlemiyle 3B görüntüsü (erkek sol gl. suprarenalis 4.377cm³)



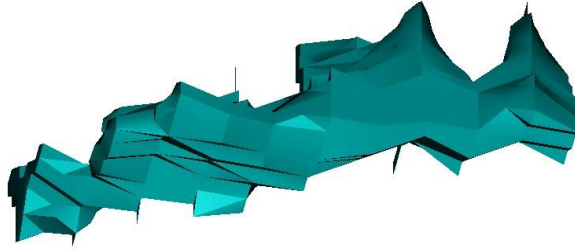
Şekil 2.2: Erkeksağ gl. suprarenalis (4,099 cm³)



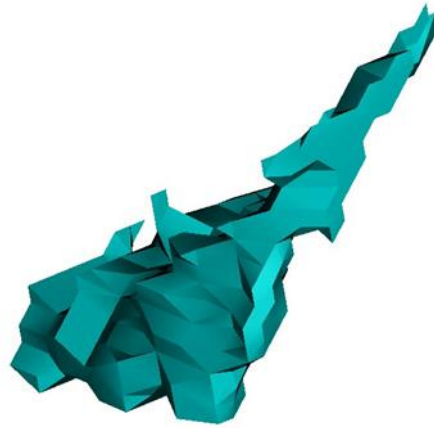
Şekil 2.3: Erkek sol gl. suprarenalis (4,377 cm³)



Şekil 2.4: Sol ve sağ gl. suprarenalis'in manuel tracing işlemi



Şekil 2.5: Erkek sağ gl. suprarenalis ($4,054 \text{ cm}^3$), yaş 61



Şekil 2.6: Erkek sol gl. suprarenalis ($4,24 \text{ cm}^3$), yaş 61

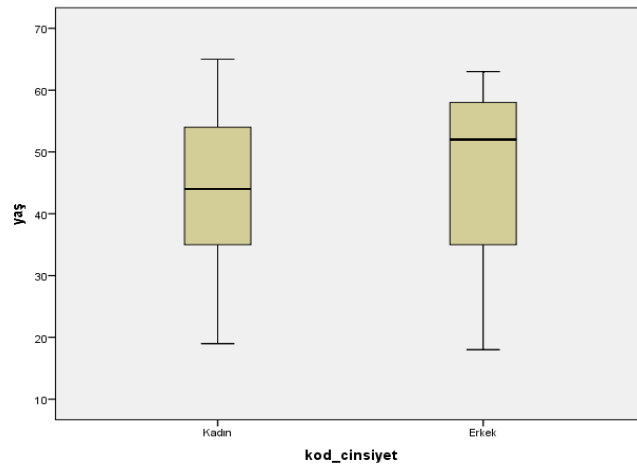
İstatistiksel analiz için SPSS 19.0 (Statistical Package for the Social Science, version 19.0) kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler (aritmetik ortalama, ortanca, standart sapma, yüzde dağılımlar) ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası ortalama karşılaştırılırken öncelikle normal dağılıma uygunluğu One-Sample Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri ile değerlendirilmiş, dağılım normal olmadığı için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İki sürekli verinin korelasyonunu değerlendirirken Pearson testi kullanıldı. Sonuçlar % 95’lik güvenlik aralığında, anlamlılık ise $p<0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.



3. BULGULAR

3.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Çalışmamıza 50'si erkek, 50'si kadın toplam 100 kişi dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 18 ile 65 yaş arasındaki kadın ve erkek kişilerin yaş tablosu ve dağılımı Tablo 3.1 ve Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1: Kadın ve erkeklerin yaş aralığı grafiği

Tablo 3.1: Olguların Yaş Durumları

	Ortalama±SD	Min	Max	P Değeri
KADIN	44,2±11,510	19	65	0,176
ERKEK	47,1±12,807	18	63	
GENEL	45,6±12,196	18	65	

3.2. Glandula suprarenalis'in Lokalizasyonu

Tüm parametreler için minimum değer, maksimum değer, ortalamalar ve standart sapmalar cm³ cinsinden değerleri Tablo 3.2' de gösterildi.

Tablo 3.2: Tüm Bireylerde Yapılan Ölçüm Yerlerinin ve Total Değerlerin min max Değerleri ve Ortalamaları

		Min	Max	Ort±ss	P değeri
Kadın	Sağ	2,01	6,41	3,81±1,00	0,763
	Sol	1,97	6,73	3,86±1,01	
Erkek	Sağ	2,62	6,25	3,91±0,85	0,789
	Sol	2,69	6,00	3,94±0,80	
Genel	Sağ	3,98	12,76	7,67±2,00	0,689
	Sol	5,50	11,98	7,85±1,64	

3.3. Glandula Suprarenalis'in Sağ ve Sol Hacimlerinin Karşılaştırılması

Yapılan ölçümler sonucu bütün parametreler tüm bireylerde sağ ve sol gl. suprarenalis karşılaştırıldı ve sonuçlar Tablo 3.3'de gösterildi. Sağ ve sol karşılaştırmasında ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,05$).

Tablo 3.3: Gl. Suprarenalis'in Sağ ve Sol Hacimlerinin Tüm Olgulardaki Karşılaştırılması

	Min	Max	Ort±ss	p
Sağ	3,98	12,76	7,67±2,00	0,689
Sol	5,50	11,98	7,85±1,64	

3.4. Glandula Suprarenalis'in Sağda ve Solda, Kadın – Erkek Karşılaştırılması

Tablo 3.4: Hacim Ölçümlerinin Kadın ve Erkek Alt Gruplarında Karşılaştırması

		Min	Max	Ort±ss	P değeri
Kadın	Sağ	2,01	6,41	3,81±1,00	0,763
	Sol	1,97	6,73	3,86±1,01	
Erkek	Sağ	2,62	6,25	3,91±0,85	0,789
	Sol	2,69	6,00	3,94±0,80	

3.5. Glandula Suprarenalis'in Totalde Kadın-Erkek Karşılaştırılması

Yapılan ölçümler sonucu bütün parametreler tüm bireylerde totalde karşılaştırıldı ve sonuçlar Tablo 3.5'te gösterildi. Kadın ve erkek karşılaştırmasında ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 3.5: Gl. Suprarenalis Hacimlerinin Tüm Olgularda Cinsiyet Bazlı (Kadın-Erkek karşılaştırılması) Değerlendirilmesi

	KADIN	ERKEK	P değeri
Sol	3,86 ±1,01	3,94±0,80	0,620
Sağ	3,81±1,00	3,91±0,85	0,615
Toplam	7,67±2,00	7,85±1,64	0,617

3.6. Yaş ile Sağ Sol ve Total Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Tüm ölçümlerin yaşla korelasyonuna bakıldı, tüm bireylerde yaşla negatif yönde sağ, sol ve totalde bir korelasyon olduğu tespit edilmiş fakat bu çok düşük düzeyde bir ilişki olduğundan tam olarak anlamlandırılmamıştır. Cinsiyet bazlı yaş kriterlerinde kadın ve erkek olgular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 3.6: Yaş, Sağ, Sol ve Total gl. Suprarenalis Hacimlerinin Korelasyon Değerlendirilmesi

			yaş	Sağ	sol	total
Spearman's rho	yaş	Correlation Coefficient	1,000	-,080	-,095	-,103
		Sig. (2-tailed)	.	,430	,346	,309
		N	100	100	100	100
	sağ	Correlation Coefficient	-,080	1,000	,970**	,989**
		Sig. (2-tailed)	,430	.	,000	,000
		N	100	100	100	100
	sol	Correlation Coefficient	-,095	,970**	1,000	,992**
		Sig. (2-tailed)	,346	,000	.	,000
		N	100	100	100	100
	total	Correlation Coefficient	-,103	,989**	,992**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,309	,000	,000	.
		N	100	100	100	100
**. r<0.01						
*.r<0.05						

4.TARTIŞMA

Herhangi bir organ veya dokunun hacminde veya morfolojisinde görülen değişiklikler birçok hastalıkta karşımıza çıkan bir durumdur. Ancak bu değişiklikleri tespit edebilmek için öncelikle normal anatomik ölçümlerin bilinmesi gereklidir.

Gl. suprarenalis'ten salgılanan hormonların hipersekresyonu ya da hiposekresyonu ile ilgili hastalıkları ya da sendromları değerlendirebilmek için gl suprarenalis'in boyutlarını bilmek klinik tanı ve tedavi için önemlidir. Hekimler bu bezde var olan kitleleri malignite riski yüksekliğinden dolayı göz ardı etmemelidir. Gl. suprarenalis boyutlarını değerlendirmede ultrason, röntgen, MRG ve BT gibi yardımcı tanı yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Aynı zamanda gl. suprarenalis'te yer alan kitlelerin varlığını klinik ve laboratuvar testler ile de desteklenmektedir. Literatürde bezin morfometrisi üzerine yapılan çalışmalarda çeşitli yardımcı tanı yöntemlerinden yararlanılsa da yüksek kontrast rezolüsyonuna sahip olması ve normal yapıların komşuluklarının sınırlarını birbirinden ayırmada daha etkili olmasından dolayı çalışmamızda gl. suprarenalis hacmini çekilmiş olan MRG üzerinden değerlendirdik. Bu konuda Rubin ve ark. (1991) adrenal bez hacmini belirtmek için MRG ve BT ölçümlerini karşılaştırdıkları çalışmasında MRG'nin adrenal bezi ölçümleri için bir teknik olarak ümit vaat ettiğini belirtmişlerdir.

Normal gl. suprarenalis şekli doğrusal, ters V veya Y, üçgen şekillerde olabilmektedir (Korivi ve ark., 2015). Normal olarak sol gl. suprarenalis sağdakine göre biraz daha uzun ve geniş olup aynı zamanda aorta abdominalis'e daha yakındır (Akın ve ark., 2017). Adrenal bezin boyutlarını değerlendirmek için en etkili yol bez hacminin değerlendirilmesidir (Wang ve ark., 2013).

Almanya'da Schneller ve ark.'nın yaptıkları retrospektif bir çalışmada 105 hastanın kontrastlı multidetektörlü bilgisayarlı tomografi taraması yapılarak adrenal bez hacimleri değerlendirilmiştir. Ortalama adrenal volüm sol tarafta $4,84 \pm 1,67 \text{ cm}^3$ ve sağ tarafta $3,62 \pm 1,23 \text{ cm}^3$ olarak ölçmüşlerdir. Cinsiyet olarak bakıldığında kadın

hastaların değerleri ortalama değerin altında olduğunu saptamışlardır (Schneller ve ark., 2014).

Benzer şekilde Wang ve ark., (2013) da Çin popülasyonundan 81 hastayı incelemiş ve sol gl. suprarenalis ortalama hacmini $4,23 \pm 0,74 \text{ cm}^3$ ve sağ gl. suprarenalis ortalama hacmini $4,26 \pm 0,86 (2,59-6,56) \text{ cm}^3$ olarak tespit etmişlerdir. Bez hacimlerinin cinsiyet ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığını da göstermişlerdir. Carsin-Vu ve ark. (2016)'nın 154 hastanın abdominal multidetector tomografi ile total adrenal bez volumlerine baktıkları çalışmada değerin $8,4 \pm 2,7 \text{ cm}^3 (3,3-18,7 \text{ cm}^3)$ olduğunu saptamışlardır. Total adrenal bez hacmini erkeklerde, alkoliklerde, diabetes hastalarında daha yüksek buna karşılık kronik inflamatuvar hastalarda daha düşük olduğunu göstermişlerdir.

Ülkemizde Akın ve ark. (2017)'nin gl suprarenalis hacimleri üzerine yaptıkları bir çalışmada 420 sağlıklı bireyin BT görüntülerini kullanmışlar. Yaptıkları ölçüm sonuçlarına göre ortalama olarak sağ tarafın hacmini ortalama $3,18 \text{ cm}^3$ ve sol tarafını ise ortalama $3,00 \text{ cm}^3$ olarak ölçmüşlerdir. Golden ve ark. (2007)'nin 20 sağlıklı Afrikan-Amerikan kadın bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada ise adrenal bez volüm median değerini 4.0 cm^3 bulmuşlardır. Aynı çalışmada toplam günlük tükürük kortizol ve adrenal bez hacmi arasında anlamlı bir korelasyon olduğu gösterildi.

Bezler arasında boyut farklılığın bir nedeni her iki bezin venöz dolaşımının birbirinden farklı olmasından kaynaklanabilir. Sol gl. suprarenalis'in veni sol vena renalis'e açılırken sağdaki ise direkt olarak vena cava inferior'a açılmaktadır. Bir başka neden olarak her iki bezin komşuluk gösterdiği organ ve dokuların birbirinden farklılığı düşünülebilir. Birbirine yakın yoğunlukta olan yapıların hacimsel ölçümleri bir takım karışıklıklara neden olabilir.

Rubin (1995), major depresyon tanısı almış 11 hastanın tedavi öncesi ve tedavi sonrasındaki adrenal bez hacimlerini kontrol grubu ile karşılaştırdığında, tedavi

öncesinde ortalama 5,7 ml olan bezin hacmi tedavi sonrasında ortalama 2,9 ml olarak ölçülmüş. Kontrol grubunun bez hacmi ortalaması ise 3,4 ml'dir; ki bizim sonuçlarımızla kontrol grubunun değeri arasında hasta grubuna göre yakınlık mevcuttur. Bu çalışmada major depresyon tanılı hastaların adrenal bez hacimlerindeki belirgin değişikliği hormonlar ve/veya sinir mekanizmaları etkisinden dolayı açıklamaya çalışmışlardır (Rubin, 1995). Benzer bir şekilde Amsterdam ve ark. (1987) da depresyon hastaları ile ilgili yapmış oldukları çalışmada 16 depresif hastanın 8'inin adrenal bez hacimlerinin kontrol grubundaki bireylerin hacimlerine oranla istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptadıklarını bildirmişlerdir. Şerifoğlu ve ark. (2016)'nın yapmış olduğu Tip 2 Diabetes Mellitus'lu hastaların adrenal bez hacimlerinin bakıldığı çalışmasında total adrenal hacmin Tip-2 diyabetik hastalarda, diyabetik olmayan hastalara kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu; diyabetik hastaların glisemik kontrollere göre incelediğinde, kontrollü diyabetik hastalardaki toplam adrenal bez volümlerinin kötü kontrol edilen veya kontrol edilmeyen diyabetik hastalardakilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu; diyabetik olmayan kontrol hastaları, kontrollü ve zayıf veya kontrolsüz diyabetik hastalarla kıyaslandığında ise anlamlı derecede daha küçük adrenal bez volümleri ile karşılaştıklarını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada 62 kişilik kontrol grubunun bez hacimleri, sağdaki 1,83 cm³, soldaki 2,24 cm³ ve toplamda 4,03 cm³ olup çalışmamızdaki değerlerden farklıdır. Jung ve ark. (2011) 239 septik şoklu hastanın BT görüntüsü ile adrenal bez hacimlerine baktıklarında septik şok sırasında adrenal bez genişlemesinin olmaması mortaliteyi arttırdığına dair çalışması bulunmaktadır.

Lee ve ark.spinal kord yaralanması geçirmiş 20 yetişkin erkek üzerinde yapmış oldukları araştırmalarında adrenal bez hacimlerinin kontrol grubundaki normal bireylerdekine göre artmış olduğunu bulmuşlardır. Sol adrenal bezi hacmi (ml) 3,44, normalde 3,07 ; sağ adrenal bez hacmi (ml) 2,51 , normalde 2,51 olarak ölçülmüştür (Lee ve ark. 2002).

Degenhart ve ark. (2017) primer aldesteronizmlili 77 hastanın adrenal bez hacimlerine baktıklarında sağ bezi 6,2 cm³, sol bezi 7,6 cm³; kontrol grubundakilerin ise sağ bezi 4.0 cm³ ve sol bezi 5.2 cm³ olarak saptamışlardır. Ünlü ve ark.(2016)'nın yaptıkları

Çalışmada 27 polikistik over sendromlu kadın hastaların adrenal bez hacimlerinin ölçüldüğü çalışmada polikistik over sendromlu hastaların adrenal bez hacim değeri ortalaması 11,7 cm³ iken kontrol grubundaki bireylerin ortalaması 7,2 olarak bulunmuştur.

Literatürdeki çalışmalardan ortak bir sonuç çıkarılmak istenirse gl suprarenalis bezini aktive eden herhangi bir durum veya hastalık, bezin hacmini de arttırmaktadır. Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda normal bireylere ait bez hacimleri karşılaştırıldığında farklı sonuçların görölmesi bireyler arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi ölçüm teknikleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği unutulmamalıdır. Ancak bulduğumuz sonuçlar ile sonuçlarımıza yakın değerler saptayan çalışmaların coğrafi ve iklim kuşağının yakınlığı dikkat çekmektedir.

5. SONUÇLAR

Çalışmamıza dahil edilen 18 ila 65 yaş arası 100 kişinin (50 erkek, 50 kadın) gl. suprarenalis hacmini belirlemek için yaptığımız ölçümler sağ ve sol olmak üzere her iki gl. suprarenalis'te yapıldı ve sağ ve sol gl. suprarenalis hacmi arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Çalışmamızda, kadında sağ gl. suprarenalis hacmi ortalama olarak $3,81 \pm 1,004 \text{ cm}^3$ ve sol gl. suprarenalis hacmi ortalama $3,86 \pm 1,01 \text{ cm}^3$; erkekte ise sağ gl. suprarenalis hacmi ortalama $3,91 \pm 0,8 \text{ cm}^3$ ve sol gl. suprarenalis hacmi $3,94 \pm 0,8 \text{ cm}^3$ ölçüldü. Toplam hacime bakıldığında kadında $7,67 \pm 2 \text{ cm}^3$, erkekte $7,85 \pm 1,64 \text{ cm}^3$, tüm bireylerde ise sağ gl. suprarenalis hacmi $3,86 \pm 0,92 \text{ cm}^3$, sol gl. suprarenalis hacmi $3,89 \pm 0,90 \text{ cm}^3$ ve total hacim $7,76 \pm 1,8 \text{ cm}^3$ olarak ölçüldü.

Çalışmamızda, sağ gl. suprarenalis hacim ölçümü ile sol gl. suprarenalis hacim ölçümü ve total hacim ölçümü arasında kadın ve erkekte yaşa bağlı anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Gl. suprarenalis hacminin yaşa bağlı korelasyonuna bakıldığında, tüm bireylerde yaş ile sağ, sol ve total hacimler arasında zayıf ilişkili ve negatif yönde bir korelasyon tespit edildi.

Saptadığımız bu sonuçların literatürdeki çalışmaların sonuçları ile uyumlu olduğun gözlemledik. Ancak bazı ölçümlerde farklılıklar olduğu dikkat çekmektedir. Bu farklılıkların nedeni, farklı yaş grupları ve farklı populasyonlarda çalışılmış olması, çeşitli demografik faktörlerden, coğrafi farklılıklardan ve ölçüm yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Sonuç olarak, saptadığımız veriler ışığında normal populasyondaki yaş, cinsiyet ve çeşitli demografik faktörlere bağlı olarak gl. suprarenalis hacminin radyolojik değerlendirmelerde gl. suprarenalis'te var olabilecek bir patolojiyi atlamamak için bir referans değer sağlamayı amaçladık.

ÖZET

Glandula Suprarenalis Hacminin Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Değerlendirilmesi

Sistemik ve/veya lokal adrenal bez hastalıklarında gl. suprarenalis, boyutları değişebilmekte ve klinik sorunlara neden olabildiği için adrenal bez boyutları önemlidir. Literatürde adrenal bez hacminin özellikle çeşitli hastalık gruplarında değiştiğini gösteren yayınlar bulunmakta, ancak patolojik adrenal bez boyutlarını ölçmek ve ölçüm sonuçlarını anlamlandırabilmek için öncelikle normal adrenal bez boyutlarını ortaya koymak gerekmektedir. Çalışmamızın amacı normal popülasyonda cinsiyette, dekadlara ve çeşitli demografik faktörlere göre adrenal bez hacmini belirlemek ve adrenal bez üzerine çalışan hekimlere yardımcı olmak ayrıca bu konuda ileride yapılabilecek çalışmalara referans olmaktır.

Tanımlayıcı tipteki çalışmamıza abdominal MR'ı çekilen ancak patolojik bulguya rastlanmayan 18 ile 65 yaş arasındaki 50 kadın ve 50 erkek birey dahil edildi. Elde edilen verilerin cinsiyet (kadın/erkek) ve bölge (sağ/sol/ total hacim) karşılaştırması istatistiksel olarak değerlendirildi ve parametrelerin yaşa bağlı korelasyonuna bakıldı.

Çalışmamızda kadında sağ gl. suprarenalis hacmine bakıldığında ortalama $3,81 \pm 1,04 \text{ cm}^3$, erkek sağ gl. suprarenalis hacmi ortalama $3,91 \pm 0,85 \text{ cm}^3$, kadında sol gl suprarenalis hacmi ortalama $3,86 \pm 1,01 \text{ cm}^3$, erkek sol gl. suprarenalis hacmi $3,94 \pm 0,80 \text{ cm}^3$, toplam hacime kadın ve erkekte bakıldığında total gl. suprarenalis hacmi kadında $7,67 \pm 2,00 \text{ cm}^3$ erkekte $7,85 \pm 1,64 \text{ cm}^3$, tüm bireyler de ise sağ hacim $3,86 \pm 0,92$, sol hacim $3,89 \pm 0,90 \text{ cm}^3$, total hacimde $7,76 \pm 1,8 \text{ cm}^3$ olarak bulundu. Kadın – erkek ve sağ-sol- total karşılaştırmasında anlamlı bir fark yoktu.

Gl suprarenalis hacminin yaşa bağlı korelasyonuna bakıldığında, tüm bireylerde yaş ile sağ, sol ve total hacimler arasında zayıf ilişkili ve negatif yönde bir korelasyon tespit edildi. Saptadığımız bu sonuçların literatürdeki çalışmaların sonuçları ile uyumlu olduğunu gözlemledik. Ancak bazı ölçümlerde farklılıklar olduğu dikkat çekmektedir. Bu farklılıkların nedeni, farklı yaş grupları ve farklı popülasyonlarda çalışılmış olması, çeşitli demografik faktörlerden, coğrafi farklılıklardan ve ölçüm yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Sonuç olarak, saptadığımız veriler ışığında normal popülasyondaki yaş, cinsiyet ve çeşitli demografik faktörlere bağlı olarak gl suprarenalis hacminin radyolojik değerlendirmelerde gl. suprarenalis'te var olabilecek bir patolojiyi atlamamak için bir referans değer sağlamayı amaçladık.

Anahtar kelimeler: Glandula suprarenalis, Hacim, Manyetik Rezonans Görüntüleme

SUMMARY

Evaluation of Glandula Suprarenalis Volume by Magnetic Resonance Imaging

Adrenal gland sizes are important because it can vary in size and cause clinical problems. There are publications in the literature showing that adrenal gland volume changes especially in various diseases. In order to measure pathological adrenal gland sizes, normal adrenal gland sizes need to be known and should be established. The aim of this study was to investigate the volume of adrenal glands according to gender, decaders and various demographic factors, and to assist physicians working on adrenal glands and to refer to future studies on this subject.

Fifty female and 50 male patients aged between 18 and 65 years who underwent abdominal MRI but no pathological findings were included in this descriptive study. The comparison of gender (female / male) and region (right / left / total volume) of the data was statistically evaluated and the age-related correlation of the parameters was evaluated.

In our study, when the right glandula suprarenalis volume was evaluated in women, the mean right glandula suprarenalis volume was $3.81 \pm 1.04 \text{ cm}^3$, the mean right glandula suprarenalis was $3.91 \pm 0.85 \text{ cm}^3$, the left glandula suprarenalis volume was $3.86 \pm 1.01 \text{ cm}^3$, the left male glandula suprarenalis volume was $3.94 \pm 0.80 \text{ cm}^3$, total glandula suprarenalis volume was $7.67 \pm 2.00 \text{ cm}^3$ in females and $7.85 \pm 1.64 \text{ cm}^3$ in males and 3.86 ± 3.64 in females. 0,92, the left volume was $3.89 \pm 0.90 \text{ cm}^3$ and the total volume was $7.76 \pm 1.8 \text{ cm}^3$. There was no significant difference between female - male and right - left - total comparisons.

When the age-related correlation of glandular suprarenalis volume was examined, a poorly correlated and negative correlation was found between age, right, left and total volumes in all subjects. We observed that these results are consistent with the results of the studies in the literature. However, there are differences in some measurements. The reason for these differences may be due to different demographic factors, geographical differences and different measurement methods. In conclusion, we aimed to provide a reference value in the radiological evaluations of glandula suprarenalis in order to avoid any pathology in glandula suprarenalis depending on age, sex and various demographic factors in the normal population in the light of the data we determined.

Key words: Glandula suprarenalis, Volume, Magnetic Resonance Imaging

KAYNAKLAR

ABECASSIS, M., MCLOUGHLIN, MJ., LANGER, B. (1985). Serendipitous adrenal mass: Prevalence, significance and management. *Am J Surg.* **149**:783-8.

AKIN, D., YILMAZ, T. M., OZBEK, O., ÖZBİNER, H., ÇİÇEKÇİBAŞI, A.E., BÜYÜKMUMCU, M. ve KABAKCI, A.D. (2017). Morphometric analysis of suprarenal glands (adrenal glands) with multislice computerized tomography. *Int. J. Morphol.* **35(1)**:120-127.

AMSTERDAM, J.D., MARINELLI, D.L., ARGER, P., WINOKUR, A. (1987). Assessment of adrenal gland volume by computed tomography in depressed patients and healthy volunteers: a pilot study. *Psy-chiatry Res*: **21 (36)**: 189—197.

ANAND, M.K., ANAND, C., CHODRY, R., SABHARWAL, A. (1998). Morphology of Human Suprarenal Glands: A Parameter For Comparison. *Surgical and radiologic anatomy.* **20(5)**: 345-349.

ARINCI, K., ELHAN, A. (2014). Anatomi 1.ve 2. Cilt, 5. Baskı, Güneş Kitabevi, Ankara.

ARİFOĞLU, Y. (2019). Her Yönüyle Anatomi, 2. Baskı, İstanbul Tıp Kitapevleri, İstanbul

ARTHUR, S., SCHNEIDER, M.D., PHILIP, A., SZANTO, M.D. (2011). Çeviri ed: KONTAŞ, O. Patoloji 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri İstanbul

BAXTER, J. D., TYRRELL, J. B., FELIX, P., BAXTER, J.D., BROADUS, A.E., FROHMAN, L..A. (1981). The adrenal Cortex, Endocrinology and Metabolism, *McGraw Hill Book Co*: p.385, New York

BİLGE, M. (1979) Fizyolojide Hormonlar Bilgisi, Güven Kitabevi Ankara;189-235.

BLACK, VH., ROBBINS, E., MCNAMARA, N., HUIMA, T. (1979). A Correlated Thin-Section and Freeze-Fracture Analysis of Guinea Pig Adrenocortical Cells. *Am J Anat.* **156**: 453-504.

BRAUNWALD, E., FAUCI, A.S., KASPER, D.L., HAUSER, S.L., LONGO, D.L., JAMESON, J.L. (2004). Çeviri ed; SAĞLIKER, Y. Harrison İç Hastalıkları Prensipleri Cilt2 Nobel Tıp Kitabevleri İstanbul

CARSIN-VU, A., OUBAYA, N., MULE, S., JANVIER, A., DELEMER, B., SOYER, P. (2016). MDCT Linear and Volumetric Analysis of Adrenal Glands: Normative Data and Multiparametric Assessment. *Eur Radiol*: **26(8)**: 2494-501.

CLARK, O.H, DUH, Q.Y., KEBEBOW, E. (2005). Textbook Of Endocrine Surgery. (2nd ed). Philedelphia: Elsevier, Saunders.

COSTANZO, L.S. (2005). Physiology. Philedelphia: W.B.Saunders Company

COTRAN, R.S., KUMAR, V., ROBBINS S.L. (1989).Robbins Pathologic Basis of Disease. Ed.4, p.1248, WB Saunders, Philadelphia,

ÇİMEN, A. (1992). Anatomi 3. Baskı, Uludağ Kitabevi, Bursa

DEGENHART, C., SCHNELLER, J., OSSWALD, A., PALLAUF, A., RIESTER, A., REISER, MF., REINCKE, M., BEUSCHLEİN, F. (2017) Volumetric and densitometric evaluation of the adrenal glands in patients with primary aldosteronism. *Clin Endocrinol.* **86**: 325-331

DEL PIZZO, J.J. (2003). Transabdominal Laparoscopic Adrenalectomy, *Curr Urol Rep.* **4**:816.

DERE, F. (1990). Anatomi, 2.Baskı, Okullar Pazarı Kitabevi, Adana

DRAKE, RL., VOGL, W., MITCHELL, AWM. (2007). Çeviri ed; Yıldırım, M. Gray's Anatomi, Öncü Basımevi

FRITSH, H., KUEHNEL, W. (2013). Çeviri ed; KOPUZ, C. İnsan Anatomisi Renkli Atlası Temel Bilimler Cilt 2 İstanbul Tıp Kitap Evi, İstanbul

FRITSH, H., KUEHNEL, W. (2013). Çeviri ed: KOPUZ, C. İnsan Anatomisi Renkli Atlası, 5. Baskı. Temel Bilimler Cilt2 İstanbul Tıp Kitap Evi

GAGNER, M., LACROIX, A., BOLTE, E. (1992). Laparoscopic Adrenalectomy İn Cushing's Syndrome And Pheochromocytoma. *N Engl J Med*: **327**:1033.

GAUNT, R. (1975).History of the adrenal cortex, In: GREEP, R.O., ASTWOOD, E.B. (eds): Handbook of Physiology, Sec.7: Endocrinology. Vol VI: Adrenal gland., American Physiological Society, p.1, Washington,

GILL, I.S., UROL, J. (2001). The Case For Laparoscopic Adrenalectomy. **166**:42936.

GILROY, A., MACPHERSON, B., ROSS, L. (2014).Anatomi Atlası 2.Baskı. Palme Yayıncılık, Ankara

GOLDEN, S.H., MALHOTRA, S., . WAND, G., . BRANCATI, S.F., FORD, L.D., HORTON, K. (2007) Adrenal gland volume and dexamethasone-suppressed cortisol correlate with total daily salivary cortisol in African-American women,” Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, vol: 92, no. 4, pp. 1358–1363

GUYTON, A.C., HALL, J.E. (2000). Textbook of Medical Physiology. (10th ed.) Philadelphia: W.B. Saunders Company.

HIATT, J.R., HIATT, N. (1997). Eustachius B Opuscula, Anatomica de Renum structura, Efficio et Administratione. Venice: V.V. Lucchino; 1564. The Conquest of Addison's Disease. Am. J. Surg.**174**:280,

https://en.wikipedia.org/wiki/Adrenal_gland/ Erişim Tarihi:09.05.2019

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-54256-9_7/Erişim Tarihi:08.05.2019

<https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/17-6-the-adrenal-glands/>Erişim Tarihi:09.05.2019

JUNG, B., NOUGARET, S., CHANQUES, G., MERCIER, G., CİSSE, M., AUFORT, S., GALLIX, B., ANNANE, D., JABER, S. (2011) The absence of adrenal gland enlargement during septic shock predicts mortality: a computed tomography study of 239 patients. *Anesthesiology*.**115**:334–43)

JUNQUEIRA L.C., CARNEIRO, J., KELLEY, R.O. (1993). Çeviri ed: AYTEKİN, Y. Temel Histoloji, Barış kitap evi İstanbul.

JUNQUEIRA, C., CARNEIRO, J., KELLEY, R.O. (1993). Çeviri ed: AYTEKİN, Y. Temel Histoloji Barış Kitap Evi İstanbul.

KALAYCI, ř. (1986). Histoloji, Uludağ Üniv. Basımevi 307-13

LEE, W.J., WANG, Y.H., SU, C.T., CHEN, S.J., LI, Y.W., HUANG, T.S. (2002) Adrenal gland volume after spinal cord injury. *Am J Phys Med Rehabil*. **81**: 483–488.

LOKROIX, A., BOLTE, E., TREMBLAY, J. (1992).Gastrik inhibitory polypeptide-dependentcortizol hipersecretion-a new cause of cushing's seyndrome. *N Engle J Med*. **322**: 974-980.

MALENDOWICZ, L.K. (1979).Seks Differences in Adrenokortikal Sutstructure and Function. V.Folia Histochem Cytochem (Krakow). **17(3)**:195-214.

MCKINLAY, R., MASTRANGELO, M.J., PARK, A.E. (2003). Laparoscopic Adrenalectomy İndications and Technique. *Curr Surg*. **60**:145-9.

MEIER, C.A., BILLER, B.M.K. (1997).Clinical and biyochemical valuation of cushig sendrome. *Endokrinol Metabolic Clin North Am*.**26**:741-762

MIHAI, R., FARNDON, J. R. (1997). Surgical Embryology and Anatomy of the Adrenal Glands, In: CLARK, O. H., DUH, Q. eds. Textbook of Endocrine Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders; 447-459.

MOORE, K.L. (1992). Clinically Oriented Anatomy. (3rd ed.). Baltimore: Williams&Wilkins

MOORE, K.L. (1993). The Developing Human Clinically Oriented Embryology. 5th ed. WB Saunders, Philadelphia,

MOORE, K.L., DALLEY, A.F., AGUR, A.M.R. (2014). Çeviri ed; ŞAHİNOĞLU, K. Kliniğe Yönelik Anatomi, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul

MOORE, K.L., PERSAUD, T.V.N. (2002). Çeviri ed: YILDIRIM, M., DALÇIK, H. Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi, 8. Baskı. Nobel Tıp Kitapevleri İstanbul

NETTER F.H.(2013). Çeviri ed: ÇELİK, H. Klinik Anatomisi 2. Baskı, Palme Yayıncılık Ankara

ORCHARD, T., GRANT, C.S., VAN HEERDEN, J. A., WEAVER, A. (1993)., Pheochromocytoma Continuing Evolution Of Surgical Therapy, Surgery, 114:1153.

OZAN, H. (2014).Ozan Anatomi 3. Baskı, Klinisyen Tıp Kitapevleri, Ankara

PERSAUND, M. (2002). Çeviri ed; DALÇIK, H., OKAR, M., YILDIRIM, M. İnsan Embriyolojisi 6.Baskı, Nobel Kitabevi, Ankara

PETORAK, I. (1986) Medical Embriyoloji, 2. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

RUBIN, R. T. (1995). Adrenal Gland Volume in Major Depression. *Archives of General Psychiatry*, **52(3)**: 213.

RUBIN, R.T., PHILLIPS, J.J. (1991). Adrenal gland volume determination by computed tomography and magnetic resonance imaging in normal subjects. *Invest Radiol.* **26**: 465-469.

SANCAK, B., CUMHUR, M. (1999). Fonksiyonel Anatomi, Odtü Yayıncılık, Ankara

SAUNDERS, W.B., ANDREOLI, BENNETT, CARPENTER, PLUM, SMITH, (1995). Çeviri ed: ÇALAMGU, S., GÜNDOĞDU, A.S. Cecil Essentials Of Medicine 3. Baskı. Yüce Yayın İstanbul

SCHNELLER, J., REISER, M., BEUSCHLEIN, F., OSSWALD, A., PALLAUF, A., RIESTER, A., TIETZE, J. K., REINCKE, M.. & DEGENHART, C. (2014). Linear and volumetric evaluation of the adrenal gland--MDCT-based measurements of the adrenals. *Acad. Radiol.* **21(11)**:1465-74.

SERİFOĞLU, İ., ÖZ, İ.İ., BİLİCİ M. (2016). The Adrenal Gland Volume Measurements in Manifestation of the Metabolic Status in Type-2 Diabetes Mellitus Patients

SNELL, R.S. (2004). Çeviri ed; YILDIRIM, M. Klinik Anatomi, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul

SNELL, R.S. (2004). Clinical anatomy. (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins.

STRANDING, S. (2005). Gray's anatomy. (39th ed.). Edinburgh: Elsevier.

ŞEFTALİOĞLU, A. (1998) Genel & Özel İnsan Embriyolojisi, 3. Baskı, Ankara Tıp Teknik Yayıncılık, Ankara

UNLU, E., UNLU, B.S., YILDIZ, Y., BEKER-ACAY, M., KACAR, E., TURAMANLAR, O. (2016). Adrenal gland volume assessed by magnetic resonance imaging in women with polycystic ovary syndrome. Diagn Interv Imaging, **97**: pp. 57-63

WANG, X., JIN, Z. Y., XUE, H. D., LIU, W., SUN, H., CHEN, Y. & XU, K. (2013). Evaluation of normal adrenal gland volume by 64-Slice CT. Chin. Med. Sci. J:**27(4)**: 220-4

WELBOURN, R.B. (1990). The History of Endocrine Surgery, 1st edition. New York: Praeger

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Dilek NİZAMOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi: Malatya - merkez / 28-06-1989

İletişim (Telefon/e-posta) : 05428252019

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : 2006- 2007 Malatya (Y.D.A.) Lisesi

Lisans : 2013-2014 İnönü Üniversitesi Sağlık Yüksek Okulu Hemşirelik Bölümü

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Afyonkarahisar Devlet Hastanesi 2013'ten beri çalışmakta.