

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

**PARKİNSON HASTALARININ BEYİN VENTRİKÜL  
HACİMLERİNİN HESAPLANMASI**

Nuriye ÖZ

---

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2018-ANTALYA

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

**PARKİNSON HASTALARININ BEYİN VENTRİKÜL**  
**HACİMLERİNİN HESAPLANMASI**

Nuriye ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. L. Bikem SÜZEN**

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TYL-2018-3231 proje numarası ile desteklenmiştir.

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2018-ANTALYA

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;**

Bu çalışma jürimiz tarafından Anatomi Anabilim Dalı, Anatomi Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 14/12/2018

İmza

Tez Danışmanı : Prof. Dr. L. Bikem SÜZEN  
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Nigar KELEŞ ÇELİK  
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Niyazi ACER  
Erciyes Üniversitesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Narin DERİN

Enstitü Müdürü

## ETİK BEYAN

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

Nuriye ÖZ

İmza

Tez Danışmanı

Prof. Dr. L. Bikem SÜZEN

İmza

## TEŐEKKÖR

Yüksek lisans eğitimim sürecinde ve bu tez çalışmasının her aşamasında bilgisini, desteğini ve katkılarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. L. Bikem SÜZEN'e

Tez çalışmam sürecinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. S. Sibel ÖZKAYNAK'a, Prof. Dr. A. Utku ŞENOL'a, Prof. Dr. Niyazi Acer'e ve Arş. Gör. Dr. Zeynep Nisa KARAKOYUN'a

Yüksek lisans eğitimime olan katkılarından dolayı Prof. Dr. Nurettin OĞUZ'a, Prof. Dr. Muzaffer SİNDEL'e, Prof. Dr. Levent SARIKCIOĞLU'na, Prof. Dr. Fatoş Belgin YILDIRIM'a, Prof. Dr. Nigar KELEŞ ÇELİK'e ve Doç. Dr. Umut ÖZSOY'a

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana yol gösteren Sağlık Bilimleri Enstitüsü personellerine ve enstitü sekreteri Turhan TAT'a

Hayatım boyunca daima yanımda olan sevgili aileme sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Amaç:** Parkinson hastalığında çevre yapılarıdaki ilerleyici nörodejenerasyonun sonucunda beyin ventrikül hacimlerinde artış meydana gelmektedir. Günümüzde giderek önem kazanan otomatik segmentasyon yöntemleri beyin yapılarının hacimlerinde meydana gelen değişiklikleri ölçmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada MRICloud servisi ile Parkinson hastaları ve sağlıklı bireylerin beyin ventrikül hacimlerinin hesaplanması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Çalışmaya 43 Parkinson hastası ve 45 sağlıklı birey dahil edildi. Bireylerin beyin ventrikül hacimleri otomatik bir segmentasyon yöntemi olan MRICloud servisi ile ölçülerek karşılaştırıldı. Bireylerin ventrikül hacimlerindeki farklılıklar değerlendirildi.

**Bulgular:** PH grubundaki bireylerin beyin ventrikül hacimlerinin kontrol grubundaki bireylere göre belirgin şekilde büyük olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). PH'li bireylerin semptomların başladığı tarafa göre toplam lateral ventrikül hacimlerine bakıldığında sağ ve sol taraf için de sağ ventrikül hacmi daha büyük olarak bulundu.

**Sonuç:** PH'li bireyler ve kontrol grubundaki bireylerin ventrikül hacimlerini PH'de kullanılmamış bir yöntem olan MRICloud servisi ile karşılaştırdık. Elde edilen bulgularımızın literatüre katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** MRICloud, Parkinson Hastalığı, ventrikül, hacim

## ABSTRACT

**Objective:** In Parkinson's disease, brain ventricular volumes increase as a result of progressive neurodegeneration in peripheral structures. Automatic segmentation methods, which are increasingly important nowadays, are frequently used to measure changes in volumes of brain structures. The aim of this study was to evaluate the brain ventricular volumes of patients with Parkinson's disease and healthy individuals by MRICloud service.

**Method:** 43 patients with Parkinson's disease and 45 healthy subjects were included in the study. Brain ventricular volumes of individuals were measured by MRICloud, an automated segmentation method. The differences in ventricular volume were evaluated.

**Results:** Brain ventricular volumes of the subjects in the PH group was significantly larger than the control group ( $p < 0,05$ ). When the total volume of lateral ventricles was compared to the side of symptoms onset in the PD group, right ventricular volume was found to be greater for the right and left sides.

**Conclusion:** We compared the ventricular volumes of individuals with PH and control group with the MRICloud service, a method not used in PH. We think that our findings will contribute to the literature.

**Key words:** MRICloud, Parkinson's Disease, ventricle, volumetry

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	i
<b>ABSTRACT</b>	ii
<b>İÇİNDEKİLER</b>	iii
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	v
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	vi
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b>	viii
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	2
2.1. Beyin Ventrikülleri Anatomisi	2
2.1.1. Ventriculus Lateralis	2
2.1.2. Ventriculus Tertius	4
2.1.3. Ventriculus Quartus	4
2.1.4. Plexus Choroideus	5
2.1.5. Liquor Cerebrospinalis ve Dolaşımı	6
2.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	6
2.3. MRICloud	7
2.4. Parkinson Hastalığı	8
2.4.1. Epidemiyolojisi	8
2.4.2. Etiyolojisi	8
2.4.3. Patofizyolojisi ve Patolojisi	9
2.4.4. Klinik Özellikler	10
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	12
3.1. Gruplar	12
3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme Protokolü	13
3.3. Manyetik Rezonans Görüntülerinin Elde Edilmesi	13
3.4. Görüntülerin Hacimsel Analizi	13
3.4.1. Freeviewer	13



3.4.2. Dtistudio	15
3.4.3. MRICloud Servisi ile Otomatik Segmentasyon	17
3.5. İstatistiksel Analiz	21
<b>4. BULGULAR</b>	22
<b>5. TARTIŞMA</b>	29
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	35
<b>KAYNAKLAR</b>	36
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	45

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 3.1</b> Grupların özellikleri	12
<b>Tablo 4.1</b> PH grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimlerinin karşılaştırılması	25
<b>Tablo 4.2</b> Kontrol grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimlerinin karşılaştırılması	26
<b>Tablo 4.3</b> PH grubundaki bireyler ile kontrol grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimleri arasındaki farkların karşılaştırılması	27
<b>Tablo 4.4</b> PH grubundaki bireylerin sağ ve sol LV hacimlerinin etkilenen tarafa göre karşılaştırılması	28

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 2.1</b> Ventriculus lateralis	3
<b>Şekil 2.2</b> Ventriculus tertius ve Ventriculus quartus	5
<b>Şekil 3.1</b> Freeviwer ile görüntülerin dcm uzantılı olarak dışa aktarılması	14
<b>Şekil 3.2</b> Dcm uzantılı görüntülerin DtiStudio'da açılması	15
<b>Şekil 3.3</b> Dcm uzantılı görüntülerin işlenmesi ve hdr ve img görüntülerinin kaydedilmesi	16
<b>Şekil 3.4</b> MRICloud servisinde görüntülerin işlenmesi <b>A:</b> MRICloud servisinin açılması ve BrainGPS'in seçilmesi <b>B:</b> Görüntülerin segmentasyonunun yapılması <b>C:</b> hdr ve img görüntülerinin servise yüklenmesi	17
<b>Şekil 3.5</b> MRICloud servisinde görüntülerin işlenmesi <b>A:</b> Bireylerin ve görüntülerin özelliklerinin servise kaydedilmesi <b>B:</b> Görüntülerin yüklenmesi	18
<b>Şekil 3.6</b> MRICloud servisinde görüntülerin işlenmesi <b>A:</b> My job status bölümünden işlem sürecinin takibi <b>B:</b> Görüntülerin analizi bittikten sonra indirilmesi	19
<b>Şekil 3.7</b> MRICloud servisinde görüntülerin işlenmesi <b>A:</b> Output klasörü içerisinde corrected stats metin dosyasının açılması <b>B:</b> Corrected stats metin dosyasının içerisinde hacim sonuçlarının elde edilmesi	20
<b>Şekil 3.8</b> Beyin ventrikül hacimlerinin 3 boyutlu olarak gösterilmesi	21
<b>Şekil 4.1</b> PH ve kontrol grubundaki bireylerin ortalama beyin ventrikül hacim değerleri	22
<b>Şekil 4.2</b> PH ve kontrol grubundaki bireylerin 3. ve 4. ventrikül hacimleri ve toplam ventrikül hacimlerinin karşılaştırılması	23

<b>Şekil 4.3</b> PH ve kontrol grubundaki bireylerin sağ ve sol LV'lerinin cornu frontalis ve pars centralis'lerinin karşılaştırılması	24
<b>Şekil 4.4</b> PH ve kontrol grubundaki bireylerin sağ ve sol LV'lerinin atrium ve cornu occipitalis'lerinin karşılaştırılması	24
<b>Şekil 4.5</b> PH ve kontrol grubundaki bireylerin sağ ve sol LV'lerinin cornu inferior'u ve toplam LV hacimlerinin karşılaştırılması	25

## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>III_IV_ventricle</b>	: III_and_IV_ventricle
<b>LV</b>	: Lateral ventrikül
<b>LV_A_L</b>	: LV_Atrium_L
<b>LV_A_R</b>	: LV_Atrium_R
<b>LV_B_L</b>	: LV_Body_L
<b>LV_B_R</b>	: LV_Body_R
<b>LV_F_L</b>	: LV_Frontal_L
<b>LV_F_R</b>	: LV_Frontal_R
<b>LV_I_L</b>	: LV_Inferior_L
<b>LV_I_R</b>	: LV_Inferior_R
<b>LV_L</b>	: LateralVentricle_L
<b>LV_O_L</b>	: LV_Occipital_L
<b>LV_O_R</b>	: LV_Occipital_R
<b>LV_R</b>	: LateralVentricle_R
<b>MRG</b>	: Manyetik rezonans görüntüleme
<b>PH</b>	: Parkinson hastalığı
<b>VQ</b>	: Ventriculus quartus
<b>VT</b>	: Ventriculus tertius

## 1. GİRİŞ

Parkinson hastalığı (PH) Alzheimer hastalığından sonra ikinci en yaygın nörodejeneratif bozukluktur. PH, substantia nigra'nın pars compacta'sındaki dopaminerjik nöronların progresif kaybı ve ön beyin bölgelerindeki dopaminerjik denervasyondur (Politis, 2014). PH motor ve motor olmayan (kognitif ve limbik) defisitlerle karakterizedir (Bergman ve Deuschl, 2002). Bradikinezi, tremor, rijidite ve postüral instabilite PH'nin kardinal bulguları olarak kabul edilmektedir (Alves ve ark., 2008).

PH'de gri cevherde meydana gelen atrofi sonucu beyin ventriküllerinde dilatasyon beklenmektedir (Lewis ve ark., 2009, Camicioli ve ark., 2011). Ayrıca ventrikül hacminin artmasının çevre yapılarıdaki ilerleyici nörodejenerasyonun spesifik olmayan indirekt bir işareti olarak yorumlanabileceği belirtilmiştir (Dalaker ve ark., 2011).

PH'de hacim ölçümleri için literatürde manuel, yarı otomatik ve otomatik birçok yöntemin kullanıldığı görülmektedir. Literatüre bakıldığında ventrikül hacim ölçümleri için farklı sonuçlar alındığı görülmüştür.

Bu çalışmada PH'de daha önce kullanılmamış bir yöntem olan otomatik segmentasyon yöntemi MRICloud servisi kullanılmıştır. Bu çalışmada PH grubundaki bireylerin ve kontrol grubundaki bireylerin beyin ventrikül hacimlerinin MRICloud servisi kullanılarak hesaplanması amaçlanmıştır.

Yarı otomatik ya da otomatik volumetrik değerlendirme yazılımları klinik kriterlere ek olarak kullanılabilir. Bu çalışmada PH'de daha önce kullanılmamış olan MRICloud servisinin değerlendirilmesinin literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Beyin Ventrikülleri Anatomisi

Beyin ventriküler sistemi, iki tane lateral ventrikül (LV), ventriculus tertius (VT) ve ventriculus quartus (VQ) olmak üzere 4 tane birbiriyle bağlantılı boşluk içerir. Bu boşlukların içerisinde liquor cerebrosppinalis bulunur (Lowery ve Sive, 2009). Sağ taraftaki hemispherium cerebri'deki LV'ye 1. ventrikül, sol taraftaki hemispherium cerebri'deki LV'ye ise 2. ventrikül denir (Yıldırım, 2013). Ayrıca VT'ye 3. ventrikül VQ'ya ise 4. ventrikül denilmektedir (Waschke ve ark., 2015).

#### 2.1.1 Ventriculus lateralis

LV telencephalon'da bulunan C şeklindeki boşluklardır (Baroncini ve ark., 2011). Her bir LV cornu frontale (cornu anterius), cornu occipitale (cornu posterius), cornu temporale (cornu inferius), pars centralis ve atrium (trigonum collaterale) olmak üzere kısımlara ayrılır (Şekil. 2.1). Tüm bu kısımların medial, lateral ve anterior duvarları, bir tavanı ve bir tabanı vardır (Mortazavi ve ark., 2014).

LV'nin cornu frontale'si frontal lobun içerisinde yer alır. Corpus callosum'un genu ve rostrum bölümlerinin arka kısımları bu kısmı önden sınırlar. Tavanı ise corpus callosum'un truncus'unun ön kısmı tarafından oluşturulur. Her iki LV'nin cornu frontalis'leri septum pellucidum ile ayrılır. LV'nin cornu frontale'si koronal kesitlerde üçgen şeklinde görünür. Nucleus caudatus'un caput'u lateral duvarı ve tabanını oluşturur. LV'nin cornu frontale'si arkada foramen interventriculare'ye kadar uzanır (Carpenter ve Sutin, 1983, Standring, 2016).

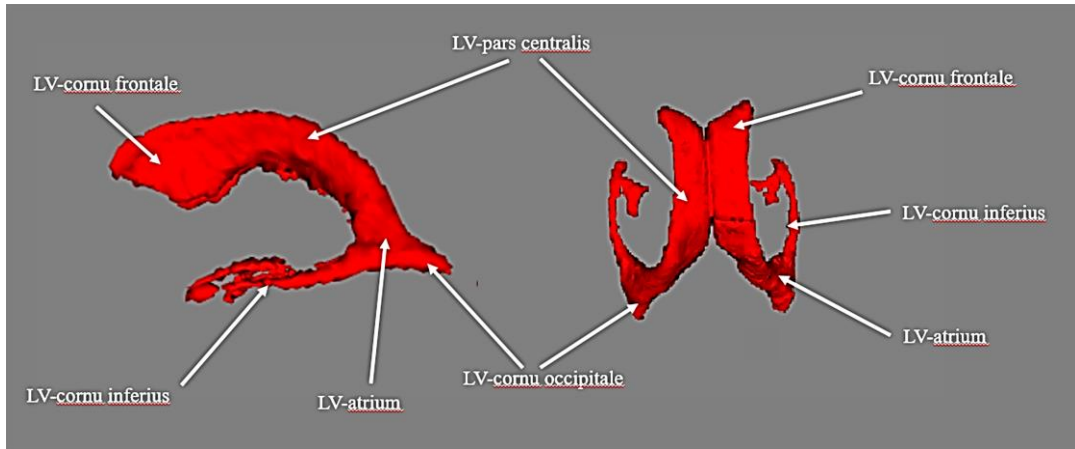
LV'nin pars centralis'i lobus frontalis ve lobus parietalis arasında yer alır. Foramen interventriculare ile corpus callosum'un splenium kısmı arasında bulunur. LV'nin cornu frontale'si ile aynı şekilde LV'nin pars centralis'leri birbirinden septum pellucidum tarafından ayrılmışlardır. LV'nin pars centralis'lerinin lateral duvarının üstünde nucleus caudatus ve altında ise thalamus bulunur. LV'nin pars centralis'inin alt sınırında ve medial duvarında fornix'in corpus'u bulunur. LV'nin pars centralis'i arkada genişler ve atrium'dan sonra cornu occipitale ve cornu inferius olarak devam eder.

LV'nin cornu occipitale'si lobus occipitalis'te bulunur. Corpus callosum'un tapetum'u LV'nin cornu occipitale'sini radiatio optica'dan ayırır ve LV'nin cornu occipitale'sinin çatısını ve lateral duvarını oluşturur. Forceps major'un medialinden geçerek lobus occipitalis'e doğru ilerler ve LV'nin cornu occipitale'sinin medial duvarının yukarısında yuvarlak bir yükselti oluşturur. LV'nin cornu occipitale'sinin alt sınırında ise calcar avis bulunur.

LV'nin cornu inferius'u LV'nin en büyük kısmıdır ve lobus temporalis'in içine doğru uzanır. LV'nin cornu inferius'u pulvinar thalami'nin arkaya doğru devam ederek posterolateralinden geçer. Daha sonra öne doğru uzanıp uncus'un yakınında sonlanır. Hemisferin yüzeyine göre konumu genellikle sulcus temporalis superior'a karşılık gelir (Standring, 2016).

LV'nin cornu inferius'unun çatısının büyük kısmını corpus callosum'un tapetum'u oluşturur. Ayrıca nucleus caudatus'un cauda'sı ve stria terminalis de çatısının bir kısmını oluşturur. LV'nin cornu inferius'unun tabanı ise medialde hippocampus, fimbria hippocampi ve lateralde ise eminentia collateralis'ten oluşur (Arıncı ve Elhan, 2014).

LV'ler foramen interventriculare (foramen monro) denilen kısa bir kanal aracılığıyla ventriculus tertius'a açılır (Tubbs ve ark., 2014). Foramen interventriculare columna fornicis'in hemen arkasında bulunur ve fornix ile nucleus anteriores thalami'yi ayırır (Standring, 2016).



Şekil 2.1. Ventriculus lateralis



### **2.1.2. Ventriculus Tertius**

VT, orta hatta yarık benzeri bir boşluktur. Lateral duvarının üst kısmı thalamus'un 2/3 ön kısmının mediali tarafından oluşturulur. Lateral duvarın alt kısmını ise önde hypothalamus, arkada ise subthalamus oluşturur. Foramen interventriculare ve aqueductus cerebri (aqueductus mesencephali, aqueduct of sylvius) arasında uzanan ve thalamus ve hypothalamus'u ayıran sulcus hypothalamicus VT'nin duvarında horizontal olarak uzanır. Lateral duvar dorsalde stria medullaris thalami'yi örten bir çıkıntı ile sınırlanmıştır. VT'nin lateral duvarları adhesio interthalamica (massa intermedia) tarafında birleştirilir. Önde VT lamina terminalis'e kadar uzanır (Standring, 2016).

Lamina terminalis chiasma opticum'dan corpus callosum'un rostrum'una kadar uzanır. VT'nin ön duvarı, lamina terminalis'in üzerinde columna fornicis ve commissura anterior'dan oluşur (Tubbs ve ark., 2012).

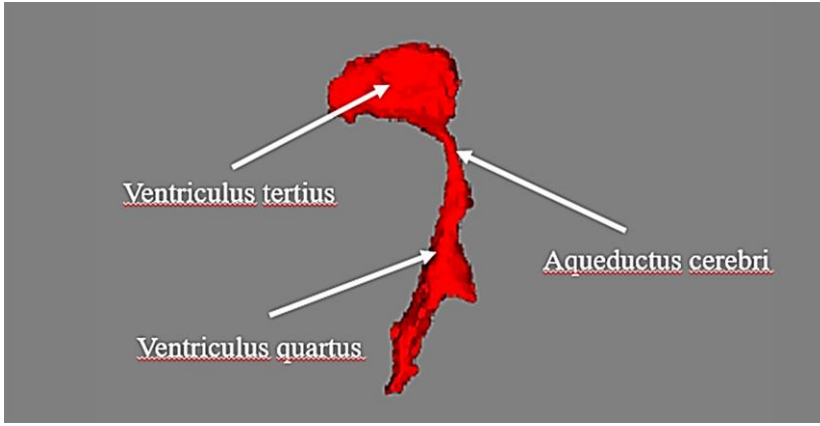
VT'nin tabanının ön kısmı ise hypothalamus'a ait yapılardan oluşur. Recessus infundibularis'in arkasında tuber cinereum ve corpus mamillare de VT'nin tabanını oluşturur. VT'nin tavanı VT'nin lateral duvarından plexus choroideus'a uzanan ependimal bir tabakadır. Bu tabakanın üzerinde de corpus fornicis bulunur. VT'nin arka sınırını ise recessus suprapinealis, commissura habenule, recessus pinealis ve commissura posterior yapar. Commissura posterior'un altında VT, aqueductus cerebri ile devam eder (Standring, 2016).

Aqueductus cerebri, VT ve VQ'ü birbirine bağlayan dar, uzun bir kanaldır (Angeles Fernandez-Gil ve ark., 2010, McCoy ve ark., 2013) (Şekil. 2.2). Aqueductus cerebri, mesencephalon'un dorsalinde ve orta hatta yer alır. Etrafı periaqueductal gri cevherle çevrilidir. Dorsalinde corpora quadrigemina, ventralinde ise tegmentum mesencephali bulunur (Standring, 2016).

### **2.1.3. Ventriculus Quartus**

VQ beyin sapı ve cerebellum arasında bulunur. Altta canalis centralis ile devam eder. Sagittal kesitlerde VQ'nun karakteristik üçgen şeklinde bir görünümü vardır. Çatı kısmının apex'i cerebellum'un alt tarafına doğru uzanır. VQ'nun en geniş olduğu yer pons ve bulbus'un birleştiği kısımdır. Bu seviyede VQ'nun apertura lateralis'leri

(Foramen Luschka) n. glossopharyngeus'un üst kısmının arkasında spatium subarachnoidea'ya açılır. VQ'nun tabanı eşkenar dörtgen şeklindedir ve burada fossa rhomboidea bulunur. VQ'nun tabanının üst kısmı üçgen şeklindedir ve lateralden pedunculus cerebellaris superior ile sınırlandırılmıştır. VQ'nun tabanının alt kısmı da üçgen şeklindedir ve altta tuberculum cuneatus ve tuberculum gracilis tarafından sınırlandırılmıştır. VQ'nun tavanı velum medullare superius ve velum medullare inferius tarafından meydana getirilmiştir. VQ'nun tavanında apertura mediana (Foramen Magendie) cisterna magna'ya açılır (Standring, 2016).



Şekil 2.2. Ventriculus tertius ve Ventriculus quartus

#### 2.1.4. Plexus Choroideus

Pia mater'in vasküler tabakası, VT ve VQ'nun tavanında ve fissura choroidea boyunca LV'nin medial duvarında tela choroidea'yı oluşturur (Standring, 2016). Ventriküllerin ependimal tabakası tela choroidea ile birlikte de plexus choroideus'u oluşturur (Taner, 2016). Liquor cerebrospinalis plexus choroideus'dan salgılanır. LV'de plexus choroideus önden başlayarak foramen interventriculare'ye kadar uzanır. Diğer LV'nin plexus choroideus'u ile birlikte VT boyunca devam eder. Plexus choroideus, foramen interventriculare'den sonra arkaya doğru ilerler. Thalamus'un yanından geçer ve LV'nin cornu inferius'una girerek hippocampus'a ulaşır. Koronal kesitlerde VT ve VQ'nun plexus choroideus'larının birbirleriyle devamlı olduğu görülebilir. VQ'nun plexus choroideus'u T şeklindedir. Vertikal ve horizontal kısımları vardır (Standring, 2016).

Plexus choroideus, LV'nin cornu frontale ve cornu occipitale'si hariç bütün ventriküllerde bulunur. LV'nin plexus choroideus'unun beslenmesi a. carotis interna'nın

dalı olan a. choroidea anterior ve a. cerebri posterior'dan çıkan a. choroidea posterior lateralis'dir. VT'nin plexus choroideus'unun beslenmesi a. cerebri posterior'dan çıkan a. choroidea posterior medialis'tir. VQ'nun plexus choroideus'sunun beslenmesi ise a. inferior anterior cerebelli ve a. inferior posterior cerebelli'dir (Waschke ve ark., 2015).

### **2.1.5. Liquor Cerebrospinalis ve Dolaşımı**

Liquor cerebrospinalis (Bos) temiz renksiz bir sıvıdır. Yetişkinlerde toplam hacmi 140-270 ml'dir. Bos, spatium subarachnoideum'da bulunur. Spatium subarachnoideum pia mater ve arachnoidea mater arasında bulunan boşluktur (Standring, 2016). Bos, ventriküllerden foramen magendie ve foramen luscha aracılığıyla spatium subarachnoideum'a geçer (Bradley, 2015).

Spatium subarachnoideum'daki genişlemiş boşluklara cisterna denir. En büyük cisterna, bulbus ve cerebellum'un alt yüzü arasında bulunan cisterna magna'dır. Cisterna magna yukarıda foramen magendie aracılığıyla VQ ile aşağıda ise spatium subarachnoidea spinalis ile bağlantılıdır. Granulationes arachnoideae (Pacchionian cisimleri), sinus durae matris duvarları boyunca çıkıntı yapan ve sıklıkla damarların sinüslere girdiği noktalara yakın olan spatium subarachnoideum'daki keselerdir. En fazla sinus sagittalis superior'da bulunmak üzere sinus transversus, sinus petrosus inferior ve sinus rectus'da da bulunurlar (Standring, 2016). Granulationes arachnoideae fazla miktardaki liquor cerebrospinalis'in spatium subarachnoideum'dan venöz dolaşıma geçmesini sağlar (Kartal ve Algin, 2014). Granulationes arachnoideae sadece tek yönlü geçişe izin vermektedir (Taner, 2016).

## **2.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme**

Tıbbi görüntüleme ve özellikle manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yıllar içinde çok büyük bir önem kazanmıştır (Wang ve ark., 2016). MRG hem sağlıklı hem hasta kişilerde vücuttaki çeşitli organların fonksiyonu ve anatomisi hakkında bilgi almak için kullanılan güçlü, invaziv olmayan bir diagnostik tıbbi görüntüleme tekniğidir. Çeşitli doku özelliklerini ayırt etmede etkilidir (Muller, 2002).

MRG, atomdaki proton ve nötronların dönme hareketine dayanır. Elektromanyetik indüksiyon kanunları üç ayrı hususa işaret eder; bunlar yüklenme, hareket ve

manyetizmadır. Net bir yüke sahip olan ve hareket eden, manyetik rezonans aktif atomu otomatik olarak manyetik bir moment elde eder. Hidrojen atomu tek bir protondan meydana gelir ve nispeten büyük bir manyetik moment gösterir. Manyetik rezonans aktif atomlar, insan vücudunun toplam ağırlığının %75'inden fazlasını oluşturan su ve yağ moleküllerinin yüksek miktarda bulunması nedeniyle MRG teknolojisinin geliştirilmesinde kullanılmıştır. Böylelikle hidrojen atomunun manyetizması MRG teknolojisinde kullanılmıştır (Vijayalaxmi ve ark., 2015).

MRG'de görüntü oluşturmak için dokuların üç farklı özelliği kullanılır. Bunlar; proton miktarındaki farklılık, T1 relaksasyon süresindeki farklılık ve T2 relaksasyon süresindeki farklılıktır. Dokulardaki proton miktarının farklı olmasıyla oluşturulan görüntülere proton dansite görüntüler denir. (<http://www.konez.com/>, Erişim tarihi: 17.10.2018) Dokular arasındaki sinyal yoğunluğundaki fark, ağırlıklı olarak doku T1 relaksasyon süresindeki farklılıklara bağlı olan bir görüntü T1 ağırlıklı görüntü olarak adlandırılır (Currie ve ark., 2013). T2 relaksasyon süresindeki farklılıklara bağlı olan görüntü ise T2 ağırlıklı görüntü olarak adlandırılır. (<http://www.konez.com/>, Erişim tarihi: 17.10.2018).

MRG'de taramalar görüntünün uyumu manyetik alan tarafından belirlendiği için herhangi bir düzlemde gerçekleştirilebilir. Sonuç olarak MRG, nörolojik ve kas iskelet sistemine ait yapıların değerlendirilmesinde en iyi görüntüleme yöntemi haline gelmiştir (Muller, 2002).

### **2.3. MRICloud**

John Hopkins Üniversitesi tarafından geliştirilen beyin MRG görüntülerini analiz eden bir yazılımdır. MRICloud beyin yapılarının 3 boyutlu olarak görüntülenebildiği bulut tabanlı otomatik bir yazılım servisidir (software as a service-SaaS). Serviste, T1 ağırlıklı görüntülerin segmentasyonu, DTI data işleme, dinlenme halinde FMRI gibi yazılım servisleri kullanılabilir. MRICloud platformunda 45 tane yetişkin MRG'leri ve 30 tane çocuk MRG'leri için atlas kullanılabilir. Anatomik yapıların koronal, sagittal, aksiyal planda ve 3 boyutlu yüzey oluşturularak görüntülenen segmentasyon sonuçlarının görsel olarak incelenmesini sağlar. MRICloud servisi, T1 ağırlıklı görüntüleri 1

milyondan fazla voksel ile 289 anatomik yapıyı standartize eder. Bulut programlama modelleri, ölçeklenebilir olması, erişilebilirlik ve bakım maliyetinin düşük olmasından dolayı bilgisayarı fiziksel donanımdan ayırarak sanal bir donanım sunmaktadır (Mori ve ark., 2016).

## **2.4. Parkinson Hastalığı**

Parkinsonizm'in en sık görünen tipi ilk olarak 1817'de James Parkinson tarafından tanımlanan PH'dir (Fahn ve Jankovic, 2008, Bastide ve ark., 2015). PH tremor, rijidite, bradikinezi ve postüral instabilite olmak üzere 4 kardinal bulgunun kombinasyonu şeklinde ortaya çıkan bir sendromdur (Shahed ve Jankovic, 2007). PH, hem motor hem motor olmayan bulguları olan sinir sisteminin idiyopatik bir hastalığıdır. Kronik, ilerleyici nörodejeneratif bir hastalıktır. Gençlerde de görülebilmekle birlikte daha çok yaşlılarda görülür (Beitz, 2014). PH en çok görülen ikinci nörodejeneratif hastalıktır (Sherer ve ark., 2012).

### **2.4.1. Epidemiyolojisi**

PH insidansı popülasyondaki tüm yaş spektrumu göz önüne alındığında her yıl 4.5-19/100.000 arasındadır (Kuopio ve ark., 1999, Twelves ve ark., 2003, Kasten ve ark., 2007). Yaş, PH insidansının önemli bir belirleyicisidir. 50 yaşından önce görüldüğü durumlar nadirdir (Ebadi M ve Pfeiffer RF, 2007). PH insidansı cinsiyete göre de farklılık göstermektedir. Birçok popülasyonda erkeklerde kadınlara göre hastalığın insidansı daha yüksektir (Baldereschi ve ark., 2000, Van Den Eeden ve ark., 2003, Savica ve ark., 2016). PH prevalansı Kuzey Amerika ve Avrupa'da 100-200/100.000 aralığındadır (Hobson ve ark., 2005). Ancak gelişmekte olan ülkelerde bu oranların onda biri sıklığında görülmektedir (Kasten ve ark., 2007). PH'nin prevalansının 40-49 yaş arasında 41/100.000 ve 80 yaş üzerinde ise 1903/100.000 olarak bulunduğu çalışmalar da vardır (Pringsheim ve ark., 2014, Delamarre ve Meissner, 2017). Erkeklerde kadınların iki katı daha sıklıkla görülmektedir (Kasten ve ark., 2007).

### **2.4.2. Etiyolojisi**

PH'nin nedeni çoğu vakada bilinmemektedir. Son yirmi yılda bilimsel görüş çevresel faktörlerin etkili olduğu düşünülen bir durumdan genetik faktörlerin etkili olduğu

düşünülen bir duruma değişmiştir. PH etiolojisinde kalıtımın önemi PH'nin nadir görülen formlarının keşfiyle güçlenmiştir. Bugünkü ortak görüş PH'nin genetik yatkınlık, çevresel faktörler ve karmaşık genetik çevresel etkileşimlerin ortak etkilerinin sonucu olduğudur (Semchuk ve ark., 1993). PH için birçok risk faktörü tanımlanmıştır. Birçok nörodejeneratif hastalık gibi PH'de de yaş önemli bir risk faktörüdür (Feldmann ve ark., 2008). Genetik ise bir diğer önemli risk faktörüdür (Tysnes ve Storstein, 2017). Birinci derece aile üyelerinde PH öyküsü olan bireyler olmayanlara göre 2-14 kat daha fazla hastalık riskine sahiptir (Sveinbjornsdottir ve ark., 2000). Yakın zamanda alpha-synuclein'i kodlayan SNCA geni dahil çeşitli genlerin PH için artmış risk faktörüyle ilişkili olduğu bulunmuştur (Nalls ve ark., 2011, Delamarre ve Meissner, 2017). Kafa travması PH için risk faktörlerinden biridir (Stern ve ark., 1991, Semchuk ve ark., 1993, Goldman ve ark., 2006, Bellou ve ark., 2016). Ancak yapılan bazı çalışmalarda PH hastalığı için kafa travması ve artmış risk faktörü arasında anlamlı ilişki bulunmadığı belirtilmiştir (Factor ve Weiner, 1991). Sigara, kafein kullanımı ve kanda artmış ürik asit, non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar, egzersiz PH için azalmış risk faktörüyle ilişkilidir. Pestisidler, tarımsal meslekler artmış risk faktörüyle ilişkilidir (Kiebertz ve Wunderle, 2013).

### **2.4.3. Patofizyolojisi ve Patolojisi**

Bazal ganglionlar nucleus caudatus, putamen, globus pallidus, substantia nigra ve nucleus subthalamicus'tur.

Bazal ganglionlar, istemli hareketlerin başlatılmasında, bazı hareketlerin bastırılmasında ve bir hareketin gerçekleşmesi için gereken kortikal aktivitenin senkronizasyonundan sorumlu olduğu düşünülmektedir. Motor kontroldeki rolüne ek olarak çeşitli kognitif ve duyuşal fonksiyonlarda da görev alırlar. Bazal ganglionlar cortex cerebri'deki asosiyasyon, oculomotor, limbik ve motor alanları birleştirici bir ağ oluşturur. Bu ağ direkt ve indirekt bağlantılardan oluşmaktadır. Direkt bağlantı hareketi fasilite ederken indirekt bağlantı ise hareketi baskılar (Bartels ve Leenders, 2009).

PH'nin primer patolojisi substantia nigra'nın pars compacta'sındaki dopaminerjik nöronların dejenerasyonudur (Lee ve ark., 2011). Özellikle substantia nigra'nın pars

compacta'sının ventral kısmındaki nöronlar etkilenmektedir. (Mandir ve Vaughan, 2000) PH'de özellikle limbik sistem, somatomotor sistem ve viseromotor sistemler etkilenir. Son zamanlarda dikkat çeken bir hipoteze göre de PH'de substantia nigra ile birlikte nucleus dorsalis nervi vagi ve olfaktör bölgede de patolojik değişiklikler meydana gelmektedir (Braak ve ark., 2004). Locus caeruleus, nuclei raphe gibi yapılarla birlikte birçok beyin bölgesi de PH'den etkilenmektedir. Bu durum nörotransmitterlerde yaygın değişikliklere yol açmaktadır. Nörotransmitterlerin metabolizmasının bozulması ya da direkt ve indirekt bağlantılar arasındaki dengenin bozulması sonucu tremor, bradikinezi gibi bulgular ortaya çıkar (Fahn ve Jankovic, 2008, Taner, 2016).

PH'de nigrostriatal sistemdeki dopaminerjik hücrelerin dejenerasyonu ile birlikte Lewy cisimcikleri hastalığın başlıca patolojik belirleyicisi olarak kabul görmektedir. Lewy cisimcikleri otonomik gangliyonlarda, periferik sinir sisteminde ve cortex cerebri de dahil olmak üzere merkezi sinir sisteminin diğer bölgelerinde görülmektedir (Lill, 2016, Weil ve ark., 2017).

#### **2.4.4. Klinik Özellikler**

PH tremor, rijidite, bradikinezi ve postüral instabilite olmak üzere 4 kardinal bulgudan oluşmaktadır.

PH'nin en tipik ve kolay tanınan semptomu tek taraflı, 4-6 Hz, dinlenme tremorudur. PH'li hastalarda dinlenme tremoru sıklıkla dudak, çene ve bacakları tutar, ancak esansiyel tremor'un aksine, neredeyse hiç baş, boyun ve sesde görülmez (Shahed ve Jankovic, 2007). PH'nin kardinal bulgularından biri dinlenme tremoru olmakla birlikte hastaların büyük kısmında belirgin postüral tremor da görülmektedir ( Jankovic ve ark., 1999, Jankovic, 2002). Genel olarak tremorun bazal ganglionlardaki anormal nöronal aktivitenin sonucu olduğu kabul edilmektedir (Shahed ve Jankovic, 2007).

Rijidite, etkilenen ekstremitenin pasif hareketi ile muayenesi sırasında hem fleksör hem de ekstansör kas gruplarında hissedilen artmış kas tonusunu ifade eder (Massano ve Bhatia, 2012). Hıza bağlı olmadığı için spastisiteden farklıdır. Rijiditeye çoğunlukla dişli çark belirtisi de eşlik etmektedir (DeMaagd ve Philip, 2015).

Bradikinezi terimi genellikle akinezi ve hipokinezi ile birlikte kullanılmaktadır. Bradikinezi gerçekleştirilen bir hareketin yavaşlığını tarif ederken akinezi ise spontan hareketin yokluğunu tarif eder. Akinezinin diğer belirtileri donma ve hareketi başlatmak için uzun süre geçmesidir. Hipokinezi ise hareketlerin yavaş olmasına ek olarak aynı zamanda hareketlerin istenilenden daha küçük olduğunu ifade eder (Berardelli ve ark., 2001). Bradikinezi'nin temel olarak bazal gangliyonların dopaminerjik denervasyonunu ve striatal-kortikal devrelerin disfonksiyonunu yansıttığı düşünülmektedir (Bologna ve ark., 2016).

Postüral instabilite, postürü koruma veya değiştirme (ayakta durma ve yürüme) yeteneğini bozan denge bozukluğudur (Kim ve ark., 2013). Genellikle diğer parkinson özelliklerinin başlangıcından sonra gelişmektedir. Ortostatik hipotansiyon ve yaşa bağlı meydana gelen duyuşal değişiklikler postüral instabilite de rol oynayabilir (Shahed ve Jankovic, 2007).

Kardinal bulgulara ek olarak PH'li bireylerde primitif refleksler, distoni, iskelet sistemi anomalileri, solunum bozuklukları, yürüyüş bozuklukları gibi motor bulgular görülebilir (Shahed ve Jankovic, 2007). PH, duyuş anormallikleri, davranış değişiklikleri, otonomik disfonksiyon, uyku bozuklukları, yorgunluk gibi nonmotor bulgularda göstermektedir (Pfeiffer, 2016). Ayrıca demans, kognitif bozukluk ve nöropsikolojik semptomlar da sıklıkla görülmektedir (Burton ve ark., 2004).



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmanın Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi İnsan Etik Kurulu Başkanlığı'ndan 01.11.2017 tarihli 647 nolu etik kurul onayı bulunmaktadır.

#### 3.1. Gruplar

Çalışmamızda Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Polikliniği'nde, Kasım 2015 ve Ekim 2017 tarihleri arasında 3D T1 ağırlıklı MP-RAGE sekansında çekilen, 1mm kesit kalınlığı olan MRG'leri retrospektif olarak taranmıştır. Çalışmaya Birleşik Krallık Parkinson Hastalığı Derneği Beyin Bankası klinik tanı kriterlerine göre PH tanısı alan 43 hasta dahil edilmiştir. Kontrol grubu olarak da hastane arşivinden 45 sağlıklı birey retrospektif olarak taranarak dahil edilmiştir. Örneklem gruplarının sayısının belirlenmesi için Akdeniz Üniversitesi İstatistik Danışma Birimi'ne başvurularak Power Analizi yaptırılmıştır.

Çalışmaya MRG'leri yapılan PH'li hastalar alınmış, sekonder parkinsonizmlili hastalar ve nörodejeneratif hastalık (Alzheimer hastalığı, Wilson hastalığı vb.) tanısı olan hastalar çalışmadan çıkarılmıştır. Kontrol grubu MRG'leri yapılmış, demansı bulunmayan, ventrikül boyutları normal sınırlar seviyesinde olan, alkolizmi ve kronik ilaç kullanımı olmayan bireylerden oluşturulmuştur.

**Tablo 3.1.** Grupların özellikleri.

	<b>PH Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
<b>N</b>	43	45
<b>Yaş (Ortalama±Sd)</b>	65,88±12,38	60,33±7,28
<b>Cinsiyet (Kadın/Erkek)</b>	13/30	29/16
<b>Yaş aralığı</b>	40-88	49-78

N: kişi sayısı

### **3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme Protokolü**

Çalışmada kullanılan MRG anatomik yapıyı göstermek için yüksek çözünürlüklü 3T gücündeki manyetik rezonans cihazı (Siemens, Spectra, Erlangen, Germany) ile yapılmıştır. Ölçümler tüm beyni içine alan 3D T1-MPRAGE sekansında TR(Repetition time)/TE(Echo Time), 1900/2.41ms; flip angle 9°; Matrix, 256x186; FOV, 250 mm<sup>2</sup>; acquisition time, 3 minutes 21 seconds; number of axial slices, 176; slice thickness=1mm (with no gap) olarak uygulanmıştır.

### **3.3. Manyetik Rezonans Görüntülerinin Elde Edilmesi**

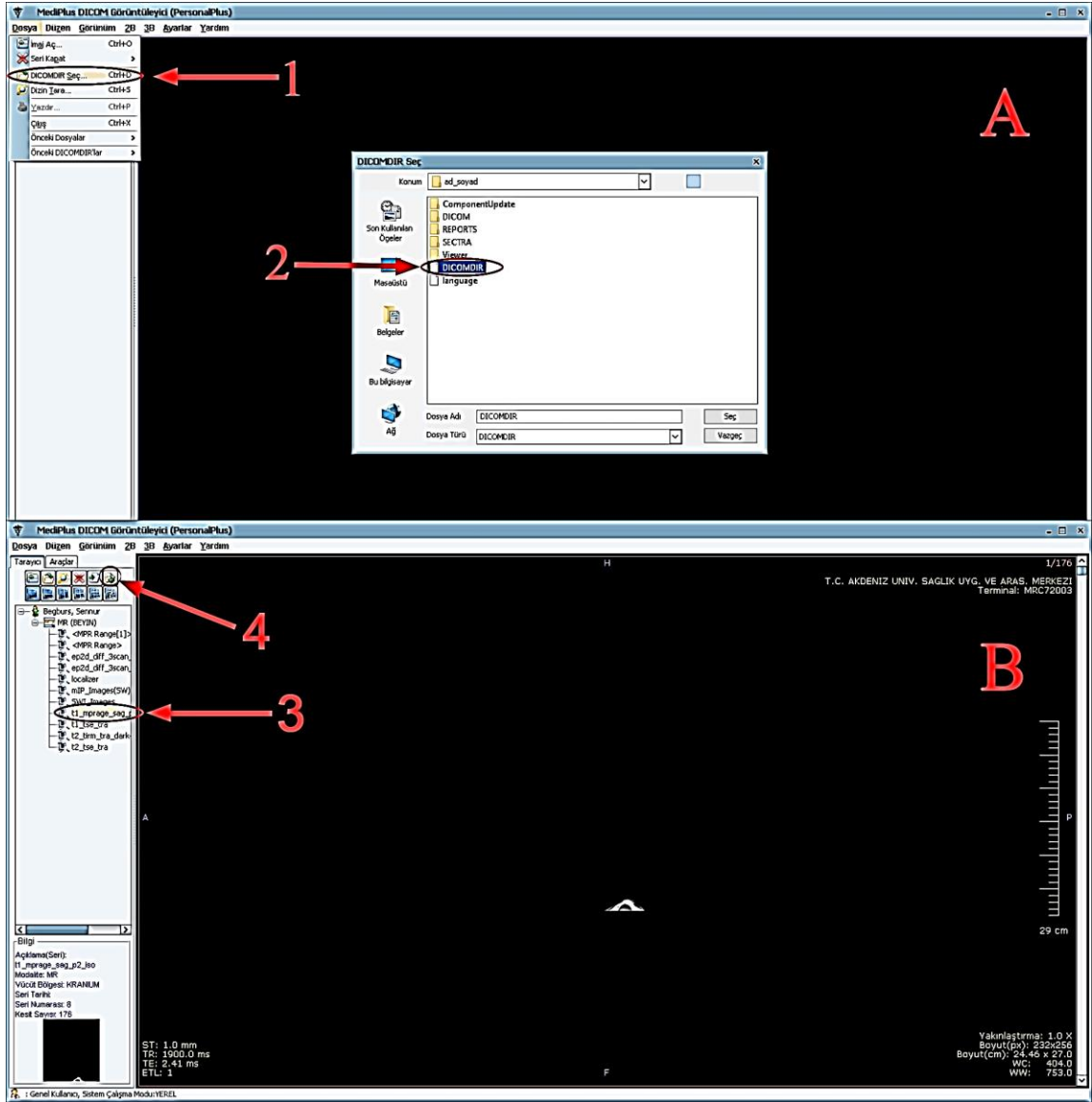
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Başhekimliği'nden veri kullanım izni alındıktan sonra Sectra IDS7 programı kullanılarak çalışmaya dahil edilen kişilerin MRG'leri retrospektif olarak taranarak indirilmiştir.

### **3.4. Görüntülerin Hacimsel Analizi**

Görüntülerin analizi için FreeViewer yazılımıyla dicom görüntüler dcm uzantılı olarak dışa aktarılır. DtiStudio yazılımıyla MRICloud servisi için gereken hdr ve img uzantılı görüntüler kaydedilir. Daha sonra MRICloud yazılımıyla da görüntüler işlenir.

#### **3.4.1. FreeViewer**

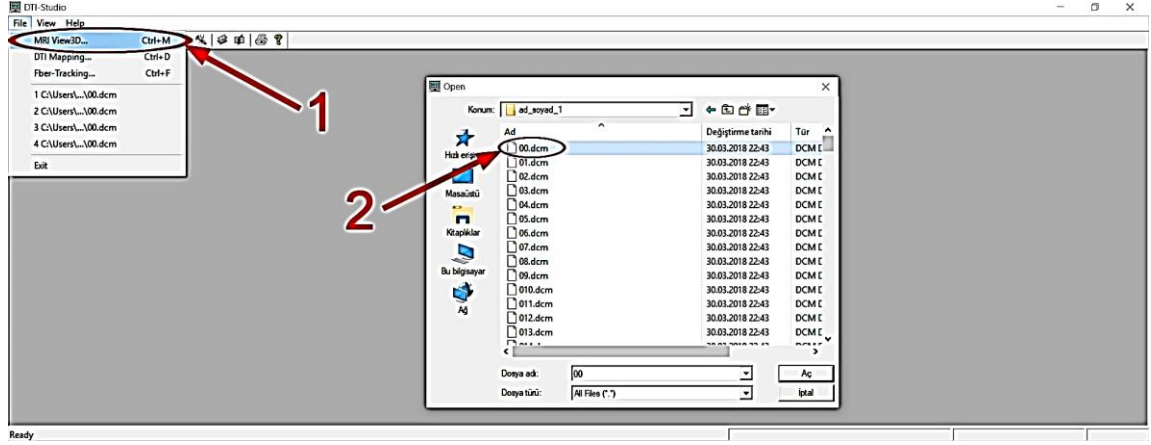
FreeViwer klasörünün içindeki MediViewPersonal uygulaması çalıştırılır. Dosya kısmından DICOMDIR seç'e tıklanır ve Sectra IDS7 programı ile indirilen manyetik rezonans görüntülerinden olgunun klasörü açılarak içerisinde DICOMDIR dosyası seçilir. Çıkan sayfada en solda T1-mprage olan görüntü seçilir. Aynı sayfada tarayıcı kısmının altında en sağda bulunan klasör işaretine tıklanarak masaüstüne oluşturulan dosya seçilir ve DICOM görüntüleri dcm uzantılı olarak dışa aktarılır. (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1** Freeviwer ile görüntülerin dcm uzantılı olarak dışa aktarılması **A:** Dicom dosyasının seçilmesi **B:** T1-mprage görüntülerin dışa aktarılması

### 3.4.2. DtiStudio

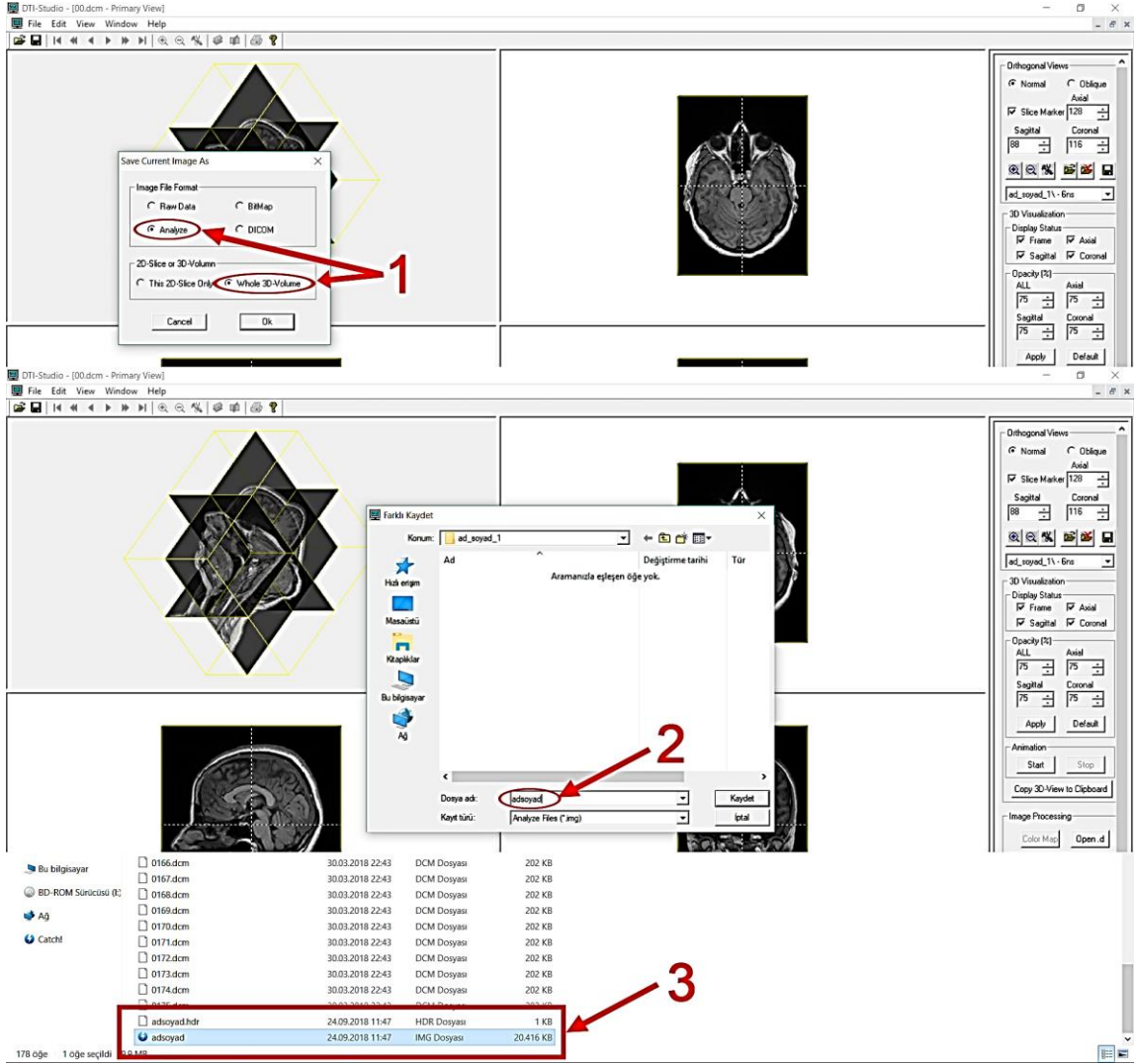
MRICloud yazılımını için gerekli olan hdr ve img uzantılı dosyaların elde edilebilmesi için File kısmından MRI View3D seçilir. Çıkan pencerede konum kısmından Freeviewer yazılımıyla elde edilen dcm uzantılı görüntülerin bulunduğu klasör açılır ve içerisinde dcm uzantılı görüntülerden bir tanesi seçilerek açılır. (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Dcm uzantılı görüntülerin DtiStudio'da açılması

Çıkan Image Parameters sayfasından Image File Format kısmı Siemens GE or Philips DICOM olarak seçilir. Karşımıza 3 boyutlu sagittal, axial ve coronal görüntüler gelir. Axial görüntüye sağ tıklanıp Save This Image As seçilir.

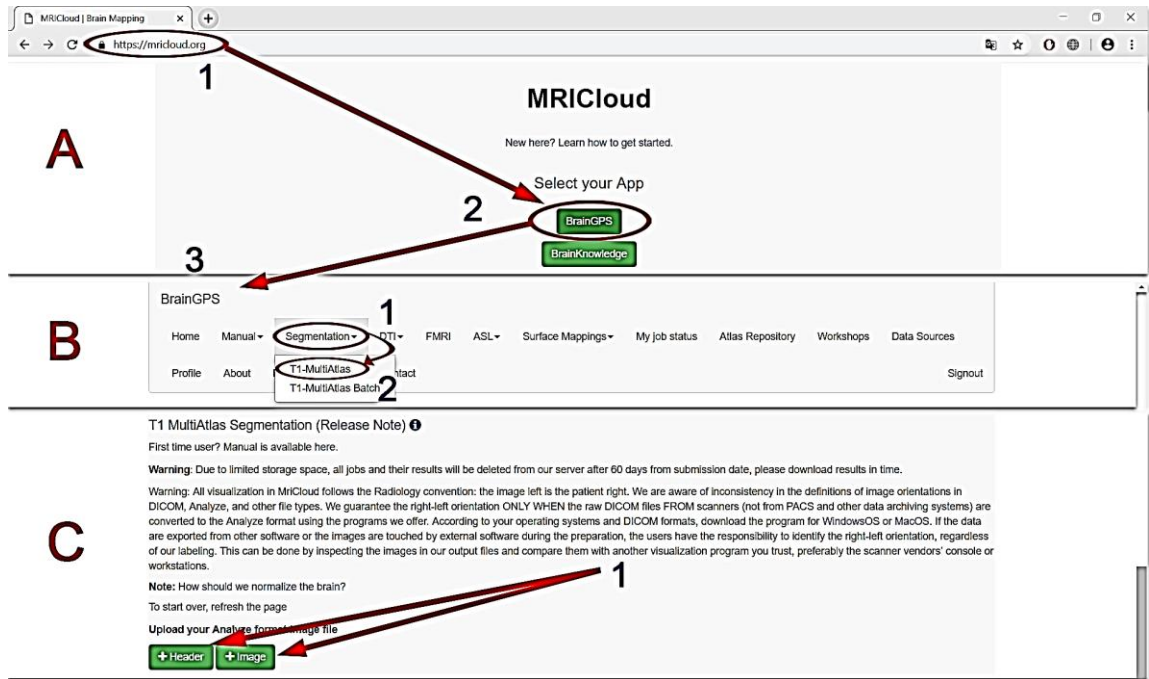
Karşımıza save current image as penceresi çıkar. Image File Format kısmı Analyze, 2d Slice or 3d Volume kısmı ise whole 3D Volume olarak seçilir. Kaydedilecek dosyaya isim verilir ve kaydedilir. Kaydedildikten sonra dcm uzantılı görüntülerin bulunduğu klasörün içerisinde kaydettiğimiz isimde hdr ve img uzantılı iki dosya oluşur. (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Dcm uzantılı görüntülerin işlenmesi ve hdr ve img görüntülerinin kaydedilmesi

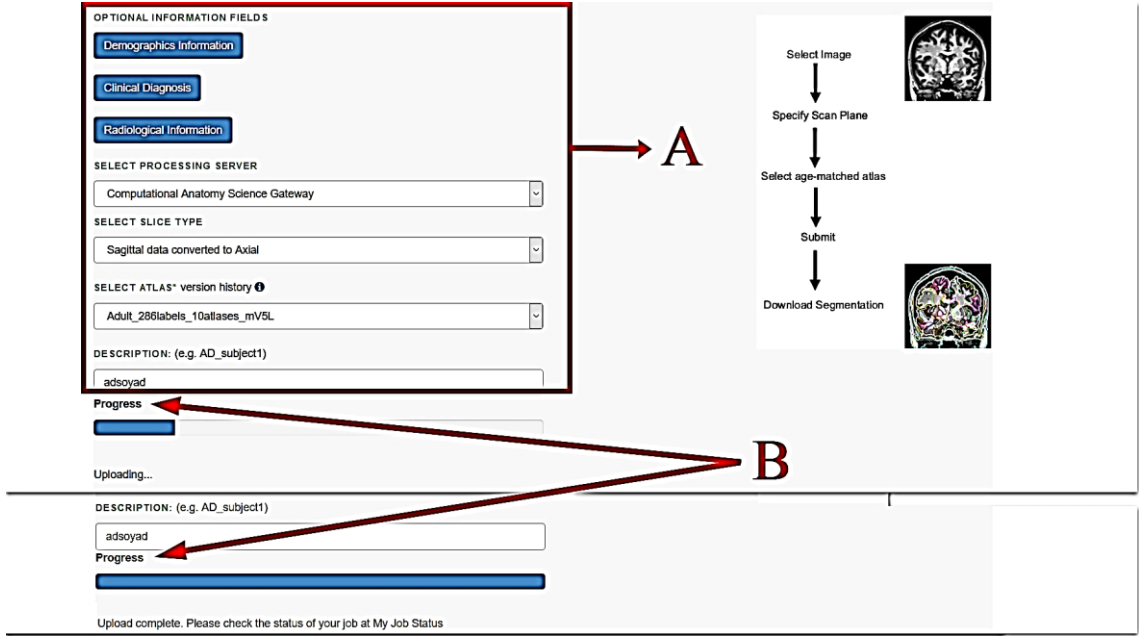
### 3.4.3. MRICloud Servisi ile Otomatik Segmentasyon

MRICloud yönteminin kullanılabilmesi için <https://mricloud.org/> (Erişim Tarihi: 15.10.2018) adresine gidilir. Siteye girildikten sonra BrainGPS seçilir ve çıkan sayfada Sign Up başlıklı kısımdan siteye kayıt olunur. Hesap aktivasyonu yapıldıktan sonra sitede Log In başlıklı kısımdan giriş yapılır. Açılan sayfada Segmentation kısmından T1-MultiAtlas seçilir. T1-MultiAtlas seçildikten sonra açılan sayfaya Dti-studio ile oluşturduğumuz hdr ve img uzantılı iki dosya aynı isimdeki ilgili yerlere yüklenir. (Şekil 3.4).



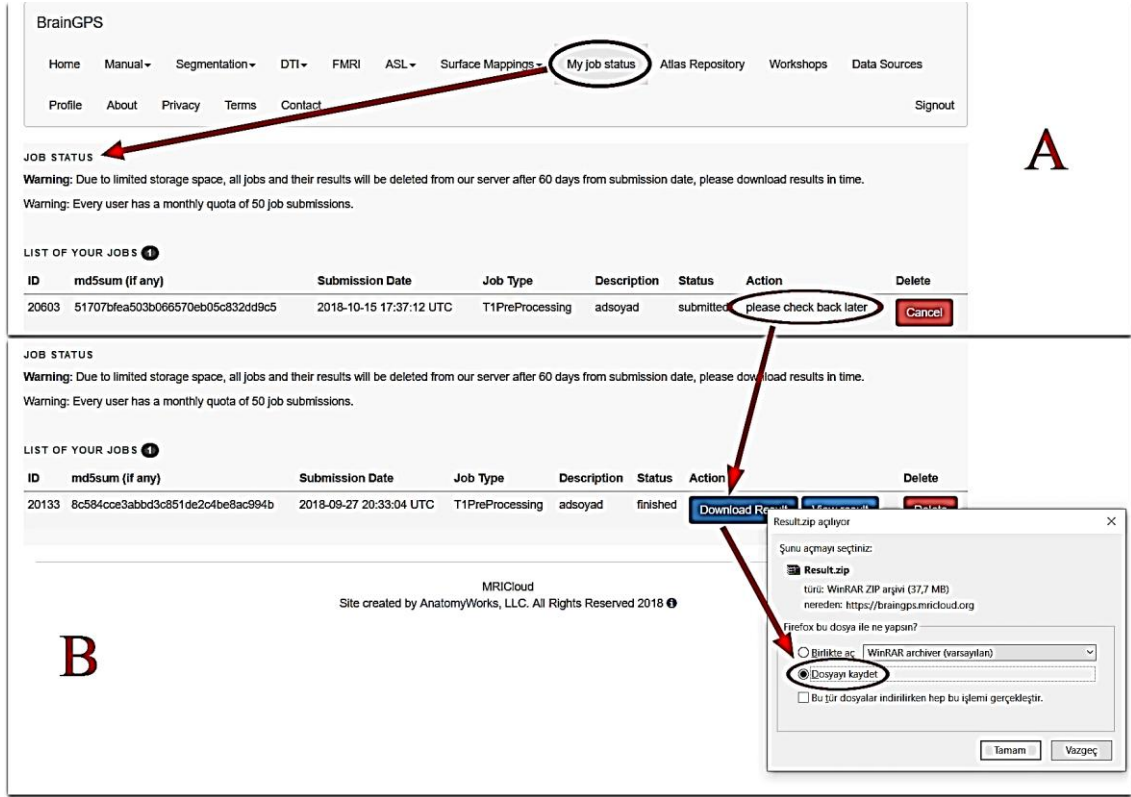
Şekil 3.4. MRICloud servisinde görüntülerin işlenmesi **A:** MRICloud servisinin açılması ve BrainGPS'in seçilmesi **B:** Görüntülerin segmentasyonunun yapılması **C:** hdr ve img görüntülerinin servise yüklenmesi

Aynı sayfada bulunan Demographic Information, Clinical Diagnosis, Radiological Information kısımdaki bilgiler isteğe bağlı doldurulabilir. Select slice type kısmı sagittal data converted to axial olarak seçilir. Select atlas type hastanın yaşına göre seçilir. upload'a tıklanır. Yükleme işlemi tamamlandıktan sonra yazılım görüntüleri işlemeye başlar. (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5.** MRICloud servisinde görüntülerin işlenmesi **A:** Bireylerin ve görüntülerin özelliklerinin servise kaydedilmesi **B:** Görüntülerin yüklenmesi

My job status kısmından süreç takip edilebilir. Görüntü işleme süreci tamamlandıktan sonra yüklediğimiz görüntünün yanında download results kısmından görüntüler rar dosyası olarak indirilir. (Şekil 3.6).



**Şekil 3.6.** MRICloud servisinde görüntülerin işlenmesi **A:** My job status bölümünden işlem sürecinin takibi **B:** Görüntülerin analizi bittikten sonra indirilmesi

Rar dosyası görüntüsü işlenen olgunun klasörünün içine çıkartılır. Çıkarılan dosyalar içerisinde bulunan output klasörü açılır. Bu klasörün içerisinde corrected stats ile biten metin dosyası açılır. Metin dosyasının içerisinde ilgilenilen alanın hacim sonuçları  $\text{mm}^3$  cinsinden bulunabilir. Bu çalışmada corrected stats ile biten metin dosyasının içerisinde Type1-L2 Statistics kısmının altında bulunan Ventricle hacmi, Type1-L3 Statistics kısmının altında bulunan LateralVentricle\_L ve LateralVentricle\_R hacimleri, Type1-L5 Statistics kısmının altında bulunan LV\_Frontal\_L (LV\_F\_L), LV\_Body\_L (LV\_B\_L), LV\_Atrium\_L (LV\_A\_L), LV\_Occipital\_L (LV\_O\_L), LV\_Inferior\_L (LV\_I\_L), LV\_Frontal\_R (LV\_F\_R), LV\_Body\_R (LV\_B\_R), LV\_Atrium\_R (LV\_A\_R), LV\_Occipital\_R (LV\_O\_R), LV\_Inferior\_R (LV\_I\_R), III\_and\_IV\_ventricle (III\_IV\_ventricle) hacimleri kullanılmıştır (Şekil 3.7).



Ad	Değiştirme tarihi	Tür	Boyut
adsoyad.hdr	01.10.2018 02:26	HDR Dosyası	1 KB
adsoyad	01.10.2018 02:26	IMG Dosyası	40.832 KB
adsoyad.imgsize	01.10.2018 02:26	IMGSIZE Dosyası	1 KB
adsoyad_7Labels.hdr	01.10.2018 02:26	HDR Dosyası	1 KB
adsoyad_7Labels	01.10.2018 02:26	IMG Dosyası	20.416 KB
adsoyad_7Labels_MNI.hdr	01.10.2018 02:26	HDR Dosyası	1 KB
adsoyad_7Labels_MNI	01.10.2018 02:26	IMG Dosyası	13.886 KB
adsoyad_286Labels.hdr	01.10.2018 02:26	HDR Dosyası	1 KB
adsoyad_286Labels	01.10.2018 02:26	IMG Dosyası	20.416 KB
adsoyad_286Labels_corrected_stats			
adsoyad_286Labels_MNI.hdr	01.10.2018 02:26	HDR Dosyası	1 KB
adsoyad_286Labels	Tür: Metin Belgesi Boyut: 52,8 KB	IMG Dosyası	13.886 KB
adsoyad_286Labels	Değiştirme tarihi: 01.10.2018 02:36	Metin Belgesi	55 KB
adsoyad_MNI.hdr	01.10.2018 02:26	HDR Dosyası	1 KB
adsoyad_MNI	01.10.2018 02:26	IMG Dosyası	27.771 KB
matrix	01.10.2018 02:26	Metin Belgesi	1 KB
matrix_air	01.10.2018 02:26	Metin Belgesi	1 KB
mni.imgsize	01.10.2018 01:59	IMGSIZE Dosyası	1 KB
multilevel_lookup_table	01.10.2018 01:51	Metin Belgesi	35 KB

Dosya	Düzen	Biçim	Görünüm	Yardım		
adsoyad.img	BasalForebrain_L	273	280.0000	442.0000	369.4163	33.0707
adsoyad.img	BasalForebrain_R	223	268.0000	442.0000	359.4000	35.4941
adsoyad.img	BasalForebrain_L	612	300.0000	446.0000	391.6745	22.6750
adsoyad.img	BasalForebrain_R	521	317.0000	451.0000	403.4509	22.9816
adsoyad.img	BasalForebrain_L	39	294.0000	394.0000	336.9714	23.6238
adsoyad.img	BasalForebrain_R	66	321.0000	411.0000	356.6632	17.2077
adsoyad.img	Mammillary_R	73	200.0000	389.0000	335.5231	36.4983
adsoyad.img	Mammillary_L	83	248.0000	402.0000	340.9595	32.9531
adsoyad.img	LV_Frontal_L	2405	46.0000	378.0000	161.9732	62.5284
adsoyad.img	LV_body_L	1354	64.0000	381.0000	182.1816	59.8153
adsoyad.img	LV_atrium_L	1115	71.0000	397.0000	187.7455	51.9966
adsoyad.img	LV_Occipital_L	116	68.0000	375.0000	256.3462	87.3023
adsoyad.img	LV_Inferior_L	752	81.0000	360.0000	227.3476	52.8323
adsoyad.img	LV_Frontal_R	3590	52.0000	388.0000	163.9560	63.5517
adsoyad.img	LV_body_R	1804	70.0000	377.0000	170.4070	59.9207
adsoyad.img	LV_atrium_R	1965	82.0000	371.0000	171.8307	50.4397
adsoyad.img	LV_Occipital_R	106	126.0000	3106.0000	297.8737	62.1814
adsoyad.img	LV_Inferior_R	712	78.0000	403.0000	224.6594	61.6743
adsoyad.img	III and IV ventricle	3444	75.0000	394.0000	225.2087	68.3473
adsoyad.img	PVWa_L	1409	125.0000	404.0000	296.6580	44.1837
adsoyad.img	PVWa_R	1136	137.0000	395.0000	315.7199	38.1498
adsoyad.img	PVWp_L	569	185.0000	381.0000	304.1507	37.5532
adsoyad.img	PVWp_R	579	169.0000	419.0000	326.1827	42.5496

**Şekil 3.7.** MRICloud servisinde görüntülerin işlenmesi **A:** Output klasörü içerisinde corrected stats metin dosyasının açılması **B:** Corrected stats metin dosyasının içerisinde hacim sonuçlarının elde edilmesi

MRICloud yazılımında My job status kısmında işleme süreci tamamlanan görüntünün yanında bulunan View results kısmına tıklanılır. Karşımıza işlenen görüntü sagittal, axial ve koronal kesitlerde parselasyonu yapılmış şekilde çıkar. Aynı sayfanın yanında parselasyonu yapılan beyin alanları yazmaktadır. İlgilenilen alanın yanındaki kutucuk işaretlenir ve ilgilenilen bölge tek başına 3 boyutlu olarak görüntülenebilir. Mouse yardımıyla 3 boyutlu olan görüntü döndürülerek birçok farklı açıdan görüntülenebilir. (Şekil 3.8).

JOB STATUS

Warning: Due to limited storage space, all jobs and their results will be deleted from our server after 60 days from submission date, please download results in time.

Warning: Every user has a monthly quota of 50 job submissions.

LIST OF YOUR JOBS ①

ID	md5sum (if any)	Submission Date	Job Type	Description	Status	Action
20133	8c584cce3abbd3c851de2c4be8ac994b	2018-09-27 20:33:04 UTC	T1PreProcessing	adsoyad	finished	<a href="#">Download Result</a> <a href="#">View result</a> <a href="#">Delete</a>

Sentence:

Şekil 3.8. Beyin ventrikül hacimlerinin 3 boyutlu olarak gösterilmesi.

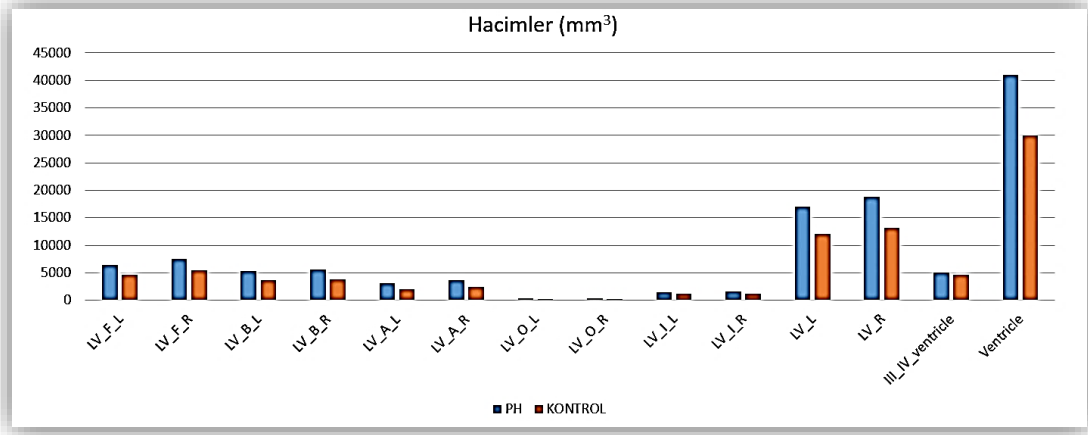
### 3.5. İstatistiksel Analiz

PH grubunun ve kontrol grubunun ventrikül hacimlerinin ölçümlerinin farklı olup olmadığını tespit etmek için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Herbir grup için lateral ventrikül hacimleri sağ ve sol olarak Wilcoxon işaret testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. PH ve kontrol gruplarındaki bireylerin sağ ve sol lateral ventrikül hacimleri arasındaki farkların anlamlı olup olmadığı ise Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Dominant tarafa göre sağ ve sol LV hacimlerinin değerlendirilmesi için paired t testi kullanılmıştır. İstatistik analiz için Spss18 programı kullanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya 43 PH'li olan birey ve 45 sağlıklı birey olmak üzere 88 bireyin MRG'leri dahil edilmiştir. Bu görüntüler MRICloud servisiyle analiz edilerek PH grubu ve kontrol grubundaki bireylerin ventrikül hacimleri değerlendirilmiştir.

PH ve kontrol grubunun ventrikül hacimlerinin ortalama değerleri (Şekil 4.1)'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. PH ve kontrol grubundaki bireylerin ortalama beyin ventrikül hacim değerleri (mm<sup>3</sup>)

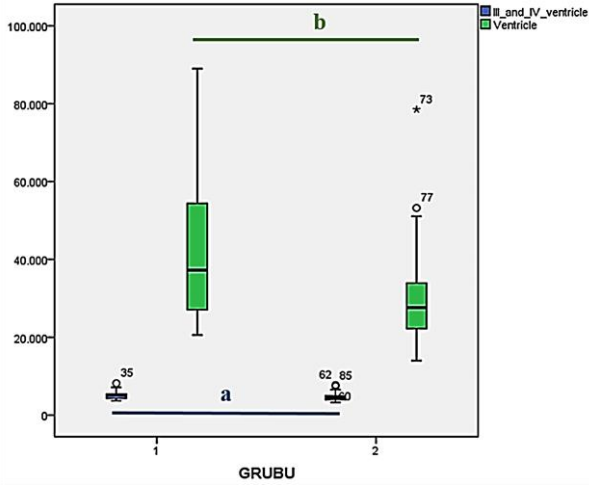
PH grubundaki bireylerin sağ LV hacminin ortalamasının sol LV'nin hacminin ortalamasından büyük olduğu görülmüştür. LV bölümlerinin hacimlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında hem sağ hem sol ventrikül için hacim ortalaması en büyük olan bölüm cornu frontale olarak bulunmuştur. Sağ LV'nin cornu frontale'sinin hacimlerinin ortalaması ise sol LV'nin pars frontale'sinin hacimlerinin ortalamasından büyük olarak bulunmuştur. Her iki tarafta da cornu occipitale'nin hacminin ortalaması en küçük olarak tespit edilmiştir. Sağ LV'nin cornu occipitale'sinin hacimlerinin ortalaması sol LV'nin cornu occipitale'sinin hacimlerinin ortalamasından büyük olarak bulunmuştur.

PH grubuna benzer şekilde kontrol grubundaki bireylerin sağ LV'nin hacminin ortalamasının sol LV'nin hacminin ortalamasından büyük olduğu görülmüştür. LV bölümlerinin hacimlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında hem sağ hem sol ventrikül için hacim ortalaması en büyük olan bölümün LV'nin cornu frontale'si olduğu görülmüştür. Sağ LV'nin cornu frontale'sinin hacimlerinin ortalaması ise sol LV'nin

cornu frontale'sinin hacimlerinin ortalamasından büyük olarak bulunmuştur. Her iki tarafta da cornu occipitale'nin hacminin ortalaması en küçük olarak tespit edilmiştir. Ancak PH grubundan farklı olarak kontrol grubundaki bireylerin sağ LV'nin cornu occipitale'sinin hacimlerinin ortalaması sol LV'nin cornu occipitale'sinin hacimlerinin ortalamasından küçük olarak bulunmuştur.

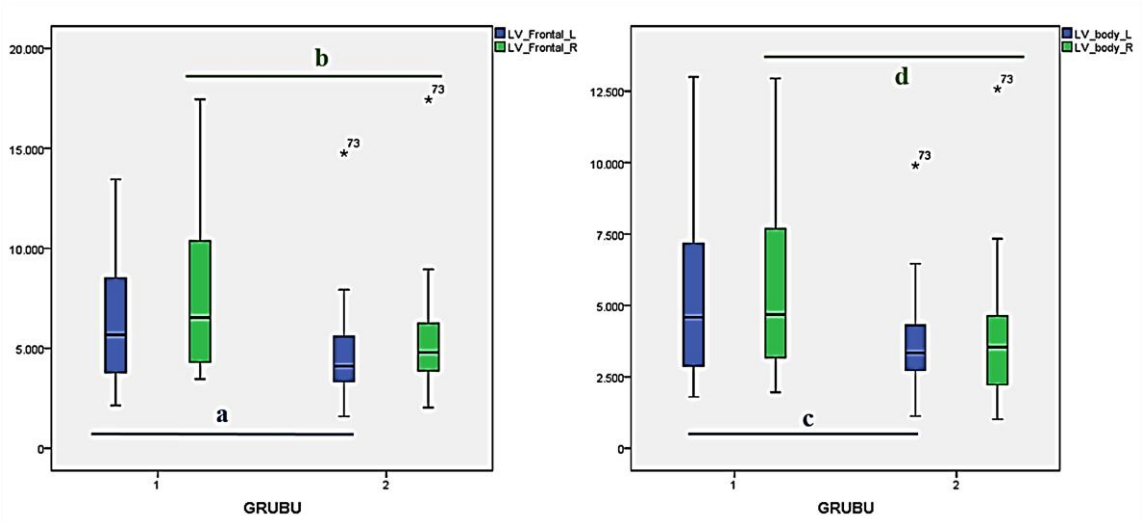
PH grubundaki bireyler ile kontrol grubundaki bireylerin ventrikül hacimleri karşılaştırmaları Şekil 4.2 - 4.5' de gösterilmiştir.

PH grubundaki bireylerin 3. ve 4. ventrikülleri kontrol grubundan daha büyük olarak bulunmuştur. Ayrıca toplam ventrikül hacmi de PH grubundaki bireylerde kontrol grubuna göre daha büyük olarak bulunmuştur. PH grubu ve kontrol grubunun hacimleri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. ( $p < 0,05$ ) (Şekil 4.2).

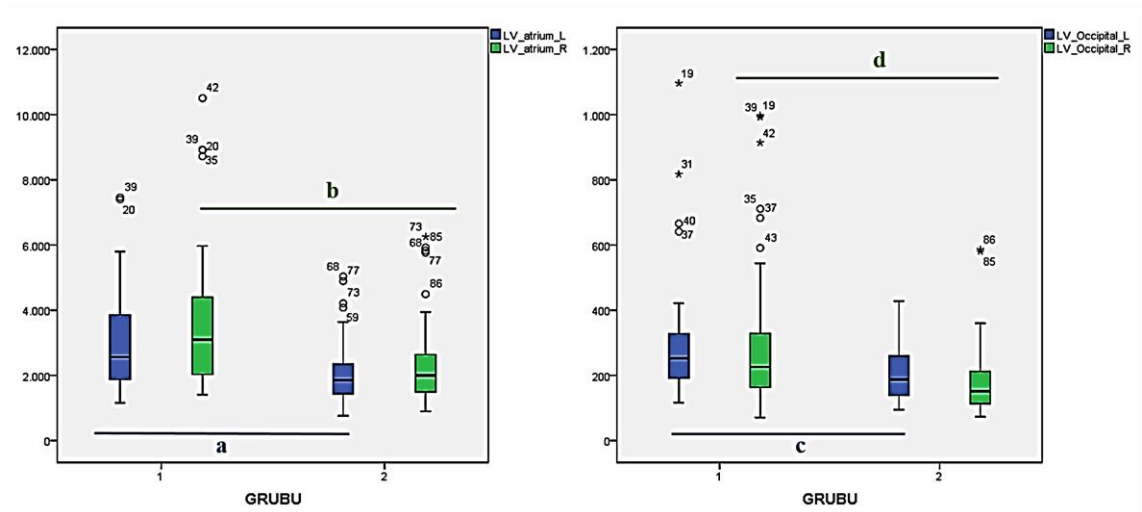


**Şekil 4.2.** PH ve kontrol grubundaki bireylerin 3. ve 4. ventrikül hacimleri ve toplam ventrikül hacimlerinin karşılaştırılması **a:**  $p=0,019$ , **b:**  $p=0,003$ .

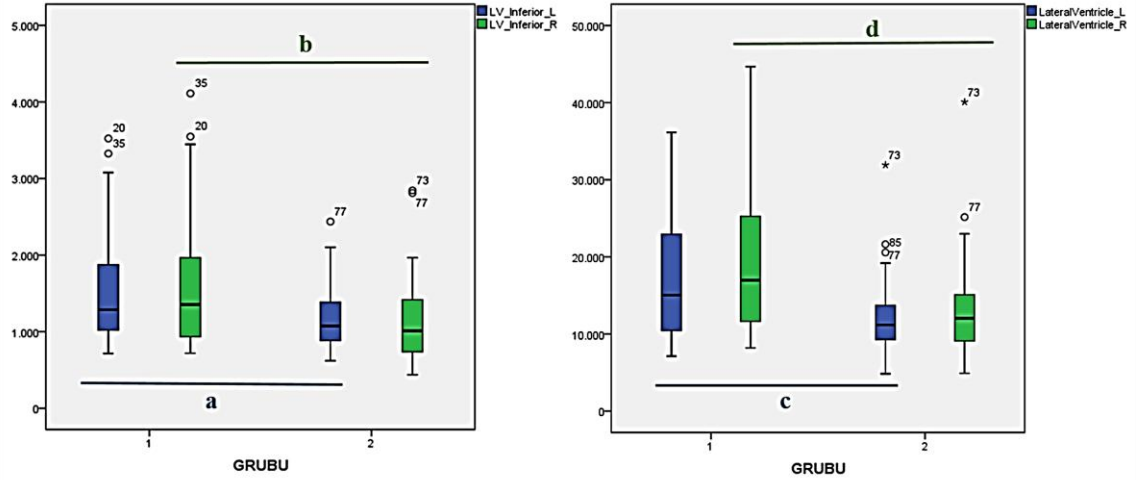
PH grubundaki bireylerin LV'lerinin cornu frontale, pars centralis, atrium, cornu occipitale ve cornu inferius kısımlarının ve toplam LV hacim değerlerinin kontrol grubundaki bireylerin hacim değerlerinden büyük olduğu tespit edilmiştir. Hacim değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $p < 0,05$ ) (Şekil 4.3 – 4.5).



**Şekil 4.3.** PH ve kontrol grubundaki bireylerin sağ ve sol LV'lerinin cornu frontalis ve pars centralis'lerinin karşılaştırılması **a:**  $p=0,007$ , **b:**  $p=0,007$ , **c:**  $p=0,005$ , **d:**  $p=0,003$ .



**Şekil 4.4.** PH ve kontrol grubundaki bireylerin sağ ve sol LV'lerinin atrium ve cornu occipitalis'lerinin karşılaştırılması **a:**  $p=0,000$ , **b:**  $p=0,001$ , **c:**  $p=0,002$ , **d:**  $p=0,001$ .



**Şekil 4.5.** PH ve kontrol grubundaki bireylerin sağ ve sol LV'lerinin cornu inferior'u ve toplam LV hacimlerinin karşılaştırılması **a:**  $p=0,023$ , **b:**  $p=0,013$ , **c:**  $p=0,002$ , **d:**  $p=0,003$ .

PH ve kontrol grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimlerinin karşılaştırması Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de verilmiştir.

PH grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimleri değerlendirildiğinde LV'nin cornu frontale'sinde, atrium'da ve toplam LV hacimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. ( $P<0,01$ ), (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** PH grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimlerinin karşılaştırılması ( $\text{mm}^3$ )

PH (SOL)	X	s.s	PH (SAĞ)	X	s.s	Z	p
LV_F_L	6369,3	3033,9	LV_F_R	7465,5	3600	-4,093 <sup>a</sup>	<b>,000*</b>
LV_B_L	5388,5	2919,4	LV_B_R	5536,4	2944,6	-,598 <sup>a</sup>	,550
LV_A_L	3110,2	1570,6	LV_A_R	3623,2	2203,8	-3,025 <sup>a</sup>	<b>,002*</b>
LV_O_L	305,1	188,1	LV_O_R	307,8	234,8	-1,461 <sup>b</sup>	,144
LV_I_L	1500,3	714,1	LV_I_R	1580,6	852,2	-1,117 <sup>a</sup>	,264
LV_L	17086,7	7896,2	LV_R	18892,3	9303	-2,995 <sup>a</sup>	<b>,003*</b>

Kontrol grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimleri değerlendirildiğinde LV'ün cornu frontale'sinde, atrium'da, toplam LV'de ve PH grubundaki bireylerden farklı olarak LV'nin cornu occipitale'sinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. ( $P<0,05$ ), (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** Kontrol grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimlerinin karşılaştırılması ( $\text{mm}^3$ )

<b>KONTROL (SOL)</b>	<b>X</b>	<b>s.s</b>	<b>KONTROL (SAĞ)</b>	<b>X</b>	<b>s.s</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
LV_F_L	4644,7	2214,3	LV_F_R	5397,3	2538,5	-4,871 <sup>a</sup>	<b>,000*</b>
LV_B_L	3636,6	1731,7	LV_B_R	3753,7	2095,1	-,316 <sup>a</sup>	,752
LV_A_L	2080	1011	LV_A_R	2392,2	1373,8	-3,115 <sup>a</sup>	<b>,002*</b>
LV_O_L	208,5	84,2	LV_O_R	185,3	112,6	-2,557 <sup>b</sup>	<b>,011*</b>
LV_I_L	1169,2	422,5	LV_I_R	1156	546,5	-,384 <sup>b</sup>	,701
LV_L	12096,1	5144,3	LV_R	13189,9	6336,6	-2,940 <sup>a</sup>	<b>,003*</b>

PH grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimleri arasındaki fark ile kontrol grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimleri arasındaki fark Tablo 4.3'te karşılaştırılmıştır.

Her iki grubun sol ve sağ LV hacimleri arasındaki farklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** PH grubundaki bireyler ile kontrol grubundaki bireylerin sol ve sağ LV hacimleri arasındaki farkların karşılaştırılması

PH	X	s.s	KONTROL	X	s.s	Z	p
Fark_LV_F	1096,19	1489,59	Fark_LV_F	752,56	849,93	-1,394	,163
Fark_LV_B	147,91	1119,46	Fark_LV_B	117,09	815,90	-,238	,812
Fark_LV_A	513,07	1055,00	Fark_LV_A	312,18	633,85	-,451	,652
Fark_LV_O	2,70	177,89	Fark_LV_O	-23,22	101,30	-,058	,953
Fark_LV_I	80,23	363,27	Fark_LV_I	-13,20	278,97	-,993	,321
Fark_LV	1805,58	3410,30	Fark_LV	1093,78	2201,12	-,897	,370

PH grubundaki bireylerin semptomların ilk olarak ortaya çıktığı taraflarının kontralateralinde ve ipsilateralindeki LV'lerinin karşılaştırması Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Semptomları ilk olarak sağ tarafta ortaya çıkan PH grubundaki bireylerin sağ ve sol LV hacimleri karşılaştırıldığında LV'nin cornu frontale'si ve cornu occipitale'si arasında anlamlı fark bulunmuştur. Ancak bu bireylerin kontralateral LV'si sol olmasına rağmen LV'nin cornu occipitale'si hariç sağ LV hacimleri daha büyük olarak bulunmuştur. (Tablo 4.4).

Semptomları ilk olarak sol tarafta ortaya çıkan PH grubundaki bireylerin sağ ve sol LV hacimleri karşılaştırıldığında LV'nin cornu frontale'leri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu bireylerin kontralateral LV'si sağ LV'dir ve LV'nin cornu inferior'u hariç sağ LV hacimleri daha büyük olarak bulunmuştur. (Tablo 4.4).



**Tablo 4.4.** PH grubundaki bireylerin sağ ve sol LV hacimlerinin etkilenen tarafa göre karşılaştırılması (mm<sup>3</sup>)

<b>SAĞ</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>s.s.</b>	<b>p</b>
LV_L	8	12275	5250,6	0,09
LV_R	8	14156,9	5466,8	
LV_F_L	8	4306,5	1661,9	0,013*
LV_F_R	8	5375,1	2060	
LV_B_L	8	3834,8	1684,2	0,331
LV_B_R	8	4256,6	1565,1	
LV_A_L	8	2260,1	1248,4	0,086
LV_A_R	8	2696,8	1201,4	
LV_O_L	8	222,3	83,9	0,042*
LV_O_R	8	174	63,9	
LV_I_L	8	1291,1	743,3	0,863
LV_I_R	8	1303,9	821,5	
<b>SOL</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>s.s.</b>	<b>p</b>
LV_L	9	15593,2	8196,3	0,058
LV_R	9	17637,9	9411,6	
LV_F_L	9	5658,6	3311,9	0,001*
LV_F_R	9	7048,7	3438,5	
LV_B_L	9	4964,7	3109,5	0,822
LV_B_R	9	5019,3	2786,9	
LV_A_L	9	2894,6	1408,1	0,306
LV_A_R	9	3493,9	2794,6	
LV_O_L	9	252,4	57,5	0,542
LV_O_R	9	298,4	238,8	
LV_I_L	9	1420,9	635,7	0,951
LV_I_R	9	1412,6	803,7	

## 5. TARTIŞMA

Fonksiyonel ve yapısal beyin görüntüleme nörobilim ve deneysel tıpta önemli bir rol oynamaktadır (Heckemann ve ark., 2006). Otomatik ve güvenilir kantitatif MRG tabanlı beyin görüntü analizi, birçok nörolojik hastalığın teşhisi ve takibine objektif olarak yardımcı olma konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Özellikle, bu hastalıkların doğasını ve evrimini anlamak için MRG'deki beyin yapılarının hacimlerinin ölçülmesi giderek daha fazla kullanılmaktadır (Manjon ve Coupe, 2016).

Global ve bölgesel hacim ölçümleri için çeşitli manuel, yarı otomatik ve otomatik yazılımlar kullanılmaktadır (Uher ve ark., 2017). Beyin yapılarını doğru bir şekilde analiz etmek için uzun yıllardır manuel segmentasyon tercih edilen bir yöntem olmuştur. Ancak bu yöntem zaman alan, sıkıcı ve klinik uygulamada kullanışlı değildir. Otomatik segmentasyon yöntemleri otomatik, sağlam, güvenilir ve verimli olan yöntemler oldukları için günümüzde çokça tercih edilmektedirler (Manjon ve Coupe, 2016). Ayrıca otomatik segmentasyon yöntemleri geliştirilebilirler. Özellikle aşamalı çalışmalar veya küçük yapıların etkilendiği hastalıkların tespiti için kullanılmak amacıyla bu yöntemlerin geliştirilebilir olması önemlidir (Næss-Schmidt ve ark., 2015).

Yarı otomatik ya da otomatik volumetrik değerlendirme yazılımları PH'yi progresif supranükleer palsi, multipl sistem atrofi'sinden ayırtmak amacıyla klinik kriterlere ek olarak kullanılabilir (Groschel ve ark., 2004, Rizzo ve ark., 2012). Otomatik segmentasyon yöntemleri içinde maliyeti düşük olan bulut tabanlı segmentasyon yöntemlerinin gelecekte büyük rol oynayacağı düşünülmektedir (Manjon ve Coupe, 2016).

PH, Alzheimer hastalığından sonra ikinci en yaygın nörodejeneratif bozukluktur. PH, substantia nigra'nın pars compacta'sındaki dopaminerjik nöronların progresif kaybı ve ön beyin bölgelerindeki dopaminerjik denervasyondur (Politis, 2014). Bradikinezi, tremor, rijidite ve postural instabilite PH'nin kardinal bulguları olarak kabul edilir (Alves ve ark., 2008).

PH'de gri cevherde meydana gelen atrofi sonucu beyin ventriküllerinde dilatasyon beklenmektedir (Lewis ve ark., 2008, Camicioli ve ark., 2011). Ayrıca ventrikül hacminin artmasının çevre yapılarıdaki ilerleyici nörodejenerasyonun spesifik olmayan indirekt bir işareti olarak yorumlanabileceği belirtilmiştir (Dalaker ve ark., 2011). PH'de hacim ölçümleri için literatürde birçok yöntemin kullanıldığı görülmektedir.

Elshafey ve arkadaşları 20 PH grubundaki ve 10 kontrol grubundaki bireyle yarı otomatik bir yazılım kullanarak yaptıkları çalışmada PH grubundaki bireylerde kontrol grubuna göre VT'de belirgin bir genişleme olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca VT'nin dilatasyonunun hastalığın şiddeti arttıkça ilerlediğini bildirmişlerdir. Hacimsel manyetik rezonans görüntüleme çalışmaları sol hemisferde hafif atrofi ve VT'de genişleme göstermiştir (Elshafey ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda ventrikül hacimleri için otomatik bir ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan MRICloud servisinde VT ve VQ hacimleri toplam olarak verilmektedir. PH grubundaki bireylerin toplam VT ve VQ hacmi kontrol grubundaki bireylerinkilerle karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Cordato ve arkadaşları 17 PH grubundaki bireyle ve 23 kontrol grubundaki bireyle WBM yazılımını kullanarak yaptıkları hacimsel çalışmada PH grubundaki bireylerde kontrol grubundaki bireylere göre sadece sol sulcus intraparietalis'te atrofi gözlemlendiğini diğer beyin yapılarında hacim yönünden bir farklılık görülmediğini bildirmişlerdir (Cordato ve ark., 2005).

Quattrone ve arkadaşları FreeSurfer yazılımını kullanarak 72 PH grubundaki bireyler ve 46 kontrol grubundaki bireylerle yaptıkları çalışmada PH grubundaki bireyler ve kontrol grubundaki bireylerin LV'leri, VT ve VQ'larının hacimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Ek olarak cinsiyetinde ölçülen hacimler üzerine bir etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir (Messina ve ark., 2011).

Camicioli ve arkadaşları 33 PH grubundaki birey ve 39 kontrol grubundaki bireyle DISPLAY yöntemini kullanarak yaptıkları aşamalı çalışmada PH grubundaki bireyler ile kontrol grubundaki bireylerin karşılaştırmasında ventrikül hacminin anlamlı bir farklılık göstermediğini bulmuşlardır. Ayrıca demansı olan PH grubundaki bireylerin (10 birey)

ise demansı olmayan PH grubundaki bireylerden (23 birey) daha büyük ventrikül hacmi olduğunu belirtmişlerdir (Camicioli ve ark., 2011).

Bizim çalışmamızda ise PH grubundaki bireyler ile kontrol grubundaki bireylerin ölçüm yapılan LV'nin cornu frontale'si, LV'nin pars centralis'i, atrium'u, LV'nin cornu occipitale'si, LV'nin cornu inferius'u, toplam VT ve VQ hacimleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Acharya ve arkadaşları 36 PH grubundaki bireyle ve 43 kontrol grubundaki bireyle DISPLAY yöntemiyle yaptıkları çalışmada PH grubundaki bireylerle ve kontrol grubundaki bireylerin ventrikül hacimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını tespit etmişlerdir. Yaş faktörünün etkisi ile yaşla ilişkili olarak meydana gelen ventrikül hacmindeki değişiklikleri ayırmak için daha büyük örneklem grubu ve aşamalı çalışmanın gerektiğini belirtmişlerdir (Acharya ve ark., 2007).

Hu ve arkadaşları 8 demansı olmayan Parkinson hastasının ve 10 kontrol grubundaki bireyin toplam beyin hacmi ve ventriküler sistem hacmini yarı otomatik bir ölçüm yöntemiyle ölçmüşlerdir. PH grubundaki ve kontrol grubundaki bireylerin ventrikül hacimleri arasında başlangıçta ve takip eden yıllarda değişiklik gözlememişlerdir. Ancak ölçümler sonucu fark bulamamalarına rağmen görüntüleri gözlemlediklerinde LV'nin genişlemesiyle birlikte genel bir atrofi gördüklerini bildirmişlerdir (Hu ve ark., 2001).

O'brien ve arkadaşları 36 tane kognitif bozukluğu olan, 64 tane kognitif bozukluğu olmayan PH grubundaki bireyler ve 38 sağlıklı kontrol grubundaki bireylerle 18 ay arayla yaptıkları aşamalı çalışmada VIENA yazılımıyla otomatik olarak hacim ölçümlerini yapmışlardır. Bu çalışmaya göre global atrofi ve ventrikül genişlemesinin kognitif bozukluğu olan gruptaki bireyler ile kognitif bozukluğu olmayan bireylerin karşılaştırılması sonucu hastalığın progresyonuna duyarlı olduğunu bildirmişlerdir (Mak ve ark., 2017).

Dalaker ve arkadaşları 43 PH grubundaki bireyler ve 41 kontrol grubundaki bireylerde FreeSurfer yazılımını kullanarak yaptıkları çalışmada kognitif bozukluğu olan PH grubundaki bireylerle kognitif bozukluğu olmayan PH grubundaki bireylerin arasında

VT, VQ ve LV'nin cornu inferius'unda anlamlı bir fark bulmuşlardır. Kognitif bozukluğu olan PH grubundaki bireyler ile kontrol grubundaki bireylerin karşılaştırmasında ise daha belirgin olarak anlamlı fark olduğunu bildirmişlerdir (Dalaker ve ark., 2011).

Apostolova ve arkadaşları ventrikül hacmi ile yaş, hastalığın başladığı yaş, hastalığın süresi ve eğitim durumuyla arasında bir korelasyon olmadığını bildirmişlerdir. Demansı olan PH grubundaki bireylerin (15 birey) kontrol grubundaki bireylere (20 birey) göre daha büyük sağ ve sol ventrikül hacimleri olduğunu ve en fazla fark görülen yerin LV'nin pars occipitalis'i olduğunu bildirmişlerdir. Demansı olan PH grubundaki bireyler ile demansı olmayan PH grubundaki bireyler (12 birey) karşılaştırıldığında demansı olan PH grubundaki bireylerin LV'lerinin daha büyük olduğunu ve aynı şekilde en büyük farklılığın LV'nin cornu occipitale'sinde olduğunu bulmuşlardır (Apostolova ve ark., 2010).

Apostolova ve arkadaşları 127 kognitif bozukluğu olmayan PH grubundaki, 31 kognitif bozukluğu olan PH grubundaki ve 100 kontrol grubundaki bireyle yaptıkları çalışmada hippokampal atrofi ve ventrikül genişlemesinin PH'nin seyrinde erken meydana gelebileceğini ve kognitif gerileme ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak kognitif bozukluğu olan PH grubundaki bireylerle amnezisi olmayan bireylerin amnezisi olan bireylere göre ventriküllerinin daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Bu farklılığın özellikle LV'nin cornu frontale ve cornu occipitale kısımlarında olduğunu belirtmişlerdir (Apostolova ve ark., 2012).

Bizim çalışmamızda ise LV'nin cornu occipitale'si en fazla farklılığın görüldüğü kısımdır. LV'nin cornu inferius'u ise en az farklılığın görüldüğü yerdir. LV'nin cornu inferius'undan sonra en az farklılığın görüldüğü yer ise LV'nin cornu frontale'sidir.

Lewis ve arkadaşları 17 PH grubundaki bireyler ve 15 kontrol grubundaki bireylerle yarı otomatik bir segmentasyon yöntemi kullanarak yaptıkları aşamalı çalışmada kontrol grubundaki bireylerde başlangıçta ve takip eden analizde semptomların başladığı tarafın kontralateral ve ipsilateralindeki LV'de anlamlı bir farklılık görmediklerini bildirmişlerdir. Zıt olarak PH grubundaki bireylerin asimetric ventrikül genişlemesi

gösterdikleri ve kontralateral LV'nin ipsilateral LV'ye göre daha fazla etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca motor fonksiyonlar kötüye gittikçe ventrikül genişlemesinde artış olduğunu belirtmişlerdir (Lewis ve ark., 2009).

Huang ve arkadaşları 37 yaşında monozigot ikizlerle çalışma yapmışlardır. Bu çalışmadaki ikizlerden biri PH bulguları göstermezken diğer ikizin çalışmadan 2 yıl önce sağ elinde tremor geliştiği ve 1 yıl önce ise dinlenme tremoru ve rijidite bulguları gösterdiği bildirilmiştir. İkizlerin LV hacimleri SPECT ile karşılaştırıldığında PH bulguları bulunan ikizde PH bulguları göstermeyen ikize göre belirgin LV asimetrisi olduğu ve daha fazla genişlemenin olduğu LV'nin ise semptomların görüldüğü tarafın kontralateralindeki LV olduğunu tespit etmişlerdir. 27 ay sonra ölçümler tekrarlanmış ve PH bulguları bulunan ikizin kontralateral LV'sinde ipsilateral LV'ye göre daha fazla oranda artış meydana gelmiştir. Önceki ölçümlerle benzer şekilde PH bulguları göstermeyen ikize göre daha büyük LV hacmi olduğu belirtilmiştir. LV asimetrisinin, daha çok etkilenen taraftaki LV'nin genişlemesinin hızlı olması nedeniyle PH'nin ilerleme sürecinin muhtemel bir parçası olabileceğini belirtmişlerdir (Huang ve ark., 2007).

Camicioli ve arkadaşları PH'de ventrikül hacmindeki artışın motor fonksiyonların gerilemesiyle ilişkili olabileceği ve ventrikül genişlemesinin global beyin dejenerasyonu için güvenilir bir belirleyici olabileceğini belirtmişlerdir (Camicioli ve ark., 2011).

Bizim çalışmamızda ise semptomların başladığı taraf sağ olan PH grubundaki bireylerin sağ ve sol LV hacimleri karşılaştırıldığında LV'nin cornu frontale'si ve cornu occipitale'si arasında anlamlı fark bulunmuştur. Semptomların başladığı taraf sol olan PH grubundaki bireylerin ise LV'nin cornu frontale'leri arasında anlamlı fark bulunmuştur.

Apostolova ve arkadaşları PH'nin hastalığın başlangıcında sıklıkla tek taraflı olduğunu bildirmişlerdir. Kognitif bozukluğu olan Parkinson hastaları ile kontrol grubunun karşılaştırmasında hastalık başlangıcı sağ dominant olan hastalarda kontralateral ventrikül genişlemesi olduğunu ancak hastalık başlangıcı sol dominant olan hastalarda

ise hem kontralateral hem ipsilateral ventrikül genişlemesi olduğunu tespit etmişlerdir (Apostolova ve ark., 2012).

Bizim çalışmamızda ise hastalık başlangıcı sağ olan PH grubundaki bireylerin LV'nin cornu occipitale'si hariç sağ LV hacimleri daha büyük olarak bulunmuştur. Hastalık başlangıcı sol olan PH grubundaki bireylerin LV'nin cornu inferius'u hariç sağ LV hacimleri daha büyük olarak bulunmuştur. Bunun sebebi olarak da popülasyondaki bireylerin büyük çoğunluğunun dominant eli olarak sağ elini kullanması sonucu sol beyin hemisferlerinin daha fazla geliştiğini dolayısıyla sağ LV'nin sol LV'den büyük olduğunu düşünmekteyiz.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

PH'de yarı otomatik ya da otomatik volumetrik değerlendirme yazılımlarının PH'yi progresif supranükleer palsi, multipl sistem atrofi'den ayırt etmek amacıyla klinik kriterlere ek olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (Groschel ve ark., 2004, Rizzo ve ark., 2012).

PH'de hacim ölçümleri için literatürde pek çok yöntemin kullanıldığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda PH ve kontrol grubundaki bireylerin beyin ventrikül hacimleri otomatik bir segmentasyon yöntemi olan MRICloud servisi ile karşılaştırılmıştır. PH grubundaki bireyler ve kontrol grubundaki bireylerin LV'nin cornu frontale'si, LV'nin pars centralis'i, LV'nin cornu occipitale'si, LV'nin cornu inferius'unun hacimleri, toplam LV hacmi, toplam VT ve VQ hacimleri ve toplam ventrikül hacimleri karşılaştırıldığında tüm alanlarda anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

PH uzun süre asemptomatik seyreden bir hastalıktır. Bu nedenle hastada semptomlar görülene kadar uzun süre geçmekte ve bu sürede de oldukça fazla nöron kaybıyla sonuçlanmaktadır. Klinik kriterlere ek olarak PH'de tanı koyulmasını kolaylaştırmak ve PH tanılı bireylerde hastalığın progresyonunun takibi için otomatik segmentasyon yöntemlerinin güvenilir ve kullanışlı olduğunu düşünmekteyiz.

PH'de ventriküllerin hacim ölçümü için yapılacak çalışmalarda daha homojen ve büyük örneklem gruplarıyla çalışılması ve bireylerin belli aralıklarla takibinin yapılmasının yöntemin etkinliğini daha iyi değerlendirebileceğini düşünmekteyiz.



## KAYNAKLAR

Acharya HJ, Bouchard TP, Emery DJ, Camicioli RM. Axial signs and magnetic resonance imaging correlates in parkinson's disease. *Can J Neurol Sci* 2007; 34: 56-61.

Alves G, Forsaa EB, Pedersen KF, Dreetz Gjerstad M, Larsen JP. Epidemiology of parkinson's disease. *J Neurol* 2008; 255 Suppl 5: 18-32.

Angeles Fernandez-Gil M, Palacios-Bote R, Leo-Barahona M, Mora-Encinas JP. Anatomy of the brainstem: A gaze into the stem of life. *Semin Ultrasound CT MR* 2010; 31: 196-219.

Apostolova L, Alves G, Hwang KS, Babakchanian S, Bronnick KS, Larsen JP, Thompson PM, Chou YY, Tysnes OB, Vefring HK, Beyer MK. Hippocampal and ventricular changes in parkinson's disease mild cognitive impairment. *Neurobiol Aging* 2012; 33: 2113-2124.

Apostolova L, Beyer M, Green A, Hwang K, Morra J, Chou Y, Avedissian C, Aarsland D, Janvin C, Larsen J, Cummings J, Thompson P. Hippocampal, caudate, and ventricular changes in parkinson's disease with and without dementia. *Movement Disorders* 2010; 25: 687-695.

Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*, 5. Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara; 2014, s: 314

Baldereschi M, Di Carlo A, Rocca WA, Vanni P, Maggi S, Perissinotto E, Grigoletto F, Amaducci L, Inzitari D. Parkinson's disease and parkinsonism in a longitudinal study: Two-fold higher incidence in men. Ilsa working group. Italian longitudinal study on aging. *Neurology* 2000; 55: 1358-1363.

Baroncini M, Peltier J, Lejeune JP, Le Gars D. [fundamental embryology and anatomy of the lateral ventricle]. *Neurochirurgie* 2011; 57: 141-150.

Bartels AL, Leenders KL. Parkinson's disease: The syndrome, the pathogenesis and pathophysiology. *Cortex* 2009; 45: 915-921.

Bastide MF, Meissner WG, Picconi B, Fasano S, Fernagut PO, Feyder M, Francardo V, Alcacer C, Ding Y, Brambilla R, Fisone G, Jon Stoessl A, Bourdenx M, Engeln M, Navailles S, De Deurwaerdere P, Ko WK, Simola N, Morelli M, Groc L, Rodriguez MC, Gurevich EV, Quik M, Morari M, Mellone M, Gardoni F, Tronci E, Guehl D, Tison F, Crossman AR, Kang UJ, Steece-Collier K, Fox S, Carta M, Angela Cenci M, Bezard E. Pathophysiology of l-dopa-induced motor and non-motor complications in parkinson's disease. *Prog Neurobiol* 2015; 132: 96-168.

Beitz JM. Parkinson's disease: A review. *Front Biosci (Schol Ed)* 2014; 6: 65-74.

Bellou V, Belbasis L, Tzoulaki I, Evangelou E, Ioannidis JP. Environmental risk factors and parkinson's disease: An umbrella review of meta-analyses. *Parkinsonism Relat Disord* 2016; 23: 1-9.

Berardelli A, Rothwell JC, Thompson PD, Hallett M. Pathophysiology of bradykinesia in parkinson's disease. *Brain* 2001; 124: 2131-2146.

Bergman H, Deuschl G. Pathophysiology of parkinson's disease: From clinical neurology to basic neuroscience and back. *Mov Disord* 2002; 17 Suppl 3: S28-40.

Bologna M, Leodori G, Stirpe P, Paparella G, Colella D, Belvisi D, Fasano A, Fabbrini G, Berardelli A. Bradykinesia in early and advanced parkinson's disease. *J Neurol Sci* 2016; 369: 286-291.

Braak H, Ghebremedhin E, Rub U, Bratzke H, Del Tredici K. Stages in the development of parkinson's disease-related pathology. *Cell Tissue Res* 2004; 318: 121-134.

Bradley WG, Jr. Csf flow in the brain in the context of normal pressure hydrocephalus. *AJNR Am J Neuroradiol* 2015; 36: 831-838.

Burton EJ, McKeith IG, Burn DJ, Williams ED, O'Brien JT. Cerebral atrophy in parkinson's disease with and without dementia: A comparison with alzheimer's disease, dementia with lewy bodies and controls. *Brain* 2004; 127: 791-800.

Camicioli R, Sabino J, Gee M, Bouchard T, Fisher N, Hanstock C, Emery D, Martin WR. Ventricular dilatation and brain atrophy in patients with parkinson's disease with incipient dementia. *Mov Disord* 2011; 26: 1443-1450.

Carpenter M, Sutin J. *Human neuroanatomy*, 8th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1983, p: 41.

Cordato NJ, Duggins AJ, Halliday GM, Morris JG, Pantelis C. Clinical deficits correlate with regional cerebral atrophy in progressive supranuclear palsy. *Brain* 2005; 128: 1259-1266.

Currie S, Hoggard N, Craven IJ, Hadjivassiliou M, Wilkinson ID. Understanding mri: Basic mr physics for physicians. *Postgrad Med J* 2013; 89: 209-223.

Dalaker TO, Zivadinov R, Ramasamy DP, Beyer MK, Alves G, Bronnick KS, Tysnes OB, Aarsland D, Larsen JP. Ventricular enlargement and mild cognitive impairment in early parkinson's disease. *Mov Disord* 2011; 26: 297-301.

Delamarre A, Meissner WG. Epidemiology, environmental risk factors and genetics of parkinson's disease. *Presse Med* 2017; 46: 175-181.

DeMaagd G, Philip A. Parkinson's disease and its management: Part 1: Disease entity, risk factors, pathophysiology, clinical presentation, and diagnosis. *P T* 2015; 40: 504-532.

Ebadi M, Pfeiffer RF. *Parkinson's disease and related disorders*. 1st ed. Edinburgh: Elsevier; 2007, p:40.

Elshafey M, Eltomey M, Faed H, Atallah N: Volumetric brain mri changes in parkinson's disease. *European society of radiology*. 2015; DOI: 0.1594/ecr2015/C-0410

Factor SA, Weiner WJ. Prior history of head trauma in parkinson's disease. *Mov Disord* 1991; 6: 225-229.

Fahn S, Jankovic J. *Hareket bozuklukları İlkeler ve Uygulamalar*. Çeviren: Kızıltan G, Yalçın G. 1. Basım, Veri Medikal Yayıncılık, İstanbul; 2008, s: 79-118.

Feldmann A, Illes Z, Kosztolanyi P, Illes E, Mike A, Kover F, Balas I, Kovacs N, Nagy F. Morphometric changes of gray matter in parkinson's disease with depression: A voxel-based morphometry study. *Mov Disord* 2008; 23: 42-46.

Goldman SM, Tanner CM, Oakes D, Bhudhikanok GS, Gupta A, Langston JW. Head injury and parkinson's disease risk in twins. *Ann Neurol* 2006; 60: 65-72.

Groschel K, Hauser TK, Luft A, Patronas N, Dichgans J, Litvan I, Schulz JB. Magnetic resonance imaging-based volumetry differentiates progressive supranuclear palsy from corticobasal degeneration. *Neuroimage* 2004; 21: 714-724.

Heckemann RA, Hajnal JV, Aljabar P, Rueckert D, Hammers A. Automatic anatomical brain mri segmentation combining label propagation and decision fusion. *Neuroimage* 2006; 33: 115-126.

Hobson P, Gallacher J, Meara J. Cross-sectional survey of parkinson's disease and parkinsonism in a rural area of the united kingdom. *Mov Disord* 2005; 20: 995-998.

Hu MT, White SJ, Chaudhuri KR, Morris RG, Bydder GM, Brooks DJ. Correlating rates of cerebral atrophy in parkinson's disease with measures of cognitive decline. *J Neural Transm (Vienna)* 2001; 108: 571-580.

Huang X, Lee YZ, McKeown M, Gerig G, Gu H, Lin W, Lewis MM, Ford S, Troster AI, Weinberger DR, Styner M. Asymmetrical ventricular enlargement in parkinson's disease. *Mov Disord* 2007; 22: 1657-1660.

Jankovic J. Essential tremor: A heterogenous disorder. *Mov Disord* 2002; 17: 638-644.

Jankovic J, Schwartz KS, Ondo W. Re-emergent tremor of parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999; 67: 646-650.

Kartal MG, Algin O. Evaluation of hydrocephalus and other cerebrospinal fluid disorders with mri: An update. *Insights Imaging* 2014; 5: 531-541.

Kasten M, Chade A, Tanner CM. Epidemiology of parkinson's disease. *Handb Clin Neurol* 2007; 83: 129-151.

Kiebertz K, Wunderle KB. Parkinson's disease: Evidence for environmental risk factors. *Mov Disord* 2013; 28: 8-13.

Kim SD, Allen NE, Canning CG, Fung VS. Postural instability in patients with parkinson's disease. *Epidemiology, pathophysiology and management. CNS Drugs* 2013; 27: 97-112.

Kuopio AM, Marttila RJ, Helenius H, Rinne UK. Changing epidemiology of parkinson's disease in southwestern finland. *Neurology* 1999; 52: 302-308.

Lee SH, Kim SS, Tae WS, Lee SY, Choi JW, Koh SB, Kwon DY. Regional volume analysis of the parkinson disease brain in early disease stage: Gray matter, white matter, striatum, and thalamus. *AJNR Am J Neuroradiol* 2011; 32: 682-687.

Lewis MM, Smith AB, Styner M, Gu H, Poole R, Zhu H, Li Y, Barbero X, Gouttard S, McKeown MJ, Mailman RB, Huang X. Asymmetrical lateral ventricular enlargement in parkinson's disease. *Eur J Neurol* 2009; 16: 475-481.

Lill CM. Genetics of parkinson's disease. *Mol Cell Probes* 2016; 30: 386-396.

Lowery LA, Sive H. Totally tubular: The mystery behind function and origin of the brain ventricular system. *Bioessays* 2009; 31: 446-458.

Mak E, Su L, Williams GB, Firbank MJ, Lawson RA, Yarnall AJ, Duncan GW, Mollenhauer B, Owen AM, Khoo TK, Brooks DJ, Rowe JB, Barker RA, Burn DJ, O'Brien JT. Longitudinal whole-brain atrophy and ventricular enlargement in nondemented parkinson's disease. *Neurobiol Aging* 2017; 55: 78-90.

Mandir A, Vaughan C. Pathophysiology of parkinson's disease. *International Review of Psychiatry* 2000; 12: 270-280.

Manjon JV, Coupe P. Volbrain: An online mri brain volumetry system. *Front Neuroinform* 2016; 10: 30.

Massano J, Bhatia KP. Clinical approach to parkinson's disease: Features, diagnosis, and principles of management. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2012; 2: a008870.

McCoy MR, Klausner F, Weymayr F, Georg L, Broussalis E, Golaszewski SM, Emich S, Steinbacher J, Al-Shameri AR. Aqueductal flow of cerebrospinal fluid (csf) and anatomical configuration of the cerebral aqueduct (ac) in patients with communicating hydrocephalus--the trumpet sign. *Eur J Radiol* 2013; 82: 664-670.

Messina D, Cerasa A, Condino F, Arabia G, Novellino F, Nicoletti G, Salsone M, Morelli M, Lanza PL, Quattrone A. Patterns of brain atrophy in parkinson's disease, progressive supranuclear palsy and multiple system atrophy. *Parkinsonism Relat Disord* 2011; 17: 172-176.

Mori S, Wu D, Ceritoglu C, Li Y, Kolasny A, Vaillant M, Faria A, Oish K, Miller M. Mricloud: Delivering high-throughput mri neuroinformatics as cloud-based software as a service. *IEEE CS* 2016: 21-35.

Mortazavi MM, Adeeb N, Griessenauer CJ, Sheikh H, Shahidi S, Tubbs RI, Tubbs RS. The ventricular system of the brain: A comprehensive review of its history, anatomy, histology, embryology, and surgical considerations. *Childs Nerv Syst* 2014; 30: 19-35.

Muller NL. Computed tomography and magnetic resonance imaging: Past, present and future. *Eur Respir J Suppl* 2002; 35: 3s-12s.

Næss-Schmidt E, Tietze A, Mikkelsen I, Petersen M, Blicher J, Coupé P, Manjón J, Eskildsen S. Patch-based segmentation from mp2rage images: Comparison to conventional techniques *Springer* 2015: 180-187.

Nalls MA, Plagnol V, Hernandez DG, Sharma M, Sheerin UM, Saad M, Simon-Sanchez J, Schulte C, Lesage S, Sveinbjornsdottir S, Stefansson K, Martinez M, Hardy J, Heutink P, Brice A, Gasser T, Singleton AB, Wood NW. Imputation of sequence variants for

identification of genetic risks for parkinson's disease: A meta-analysis of genome-wide association studies. *Lancet* 2011; 377: 641-649.

Pfeiffer RF. Non-motor symptoms in parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2016; 22 Suppl 1: S119-122.

Politis M. Neuroimaging in parkinson disease: From research setting to clinical practice. *Nat Rev Neurol* 2014; 10: 708-722.

Pringsheim T, Jette N, Frolkis A, Steeves TD. The prevalence of parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Mov Disord* 2014; 29: 1583-1590.

Rizzo G, Tonon C, Lodi R. Looking into the brain: How can conventional, morphometric and functional mri help in diagnosing and understanding pd?. *Basal Ganglia* 2012: 175–182.

Savica R, Grossardt BR, Bower JH, Ahlskog JE, Rocca WA. Time trends in the incidence of parkinson disease. *JAMA Neurol* 2016; 73: 981-989.

Semchuk KM, Love EJ, Lee RG. Parkinson's disease: A test of the multifactorial etiologic hypothesis. *Neurology* 1993; 43: 1173-1180.

Shahed J, Jankovic J. Motor symptoms in parkinson's disease. *Handb Clin Neurol* 2007; 83: 329-342.

Sherer TB, Chowdhury S, Peabody K, Brooks DW. Overcoming obstacles in parkinson's disease. *Mov Disord* 2012; 27: 1606-1611.

Standring S: Gray's anatomy; in Crossman AR 41.ed. London, Elsevier, 2016, pp 271-279.

Stern M, Dulaney E, Gruber SB, Golbe L, Bergen M, Hurtig H, Gollomp S, Stolley P. The epidemiology of parkinson's disease. A case-control study of young-onset and old-onset patients. *Arch Neurol* 1991; 48: 903-907.

Sveinbjornsdottir S, Hicks AA, Jonsson T, Petursson H, Gugmundsson G, Frigge ML, Kong A, Gulcher JR, Stefansson K. Familial aggregation of parkinson's disease in iceland. *N Engl J Med* 2000; 343: 1765-1770.

Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomi. 16. Baskı, ODTÜ Yayıncılık, Ankara; 2016, s: 26-32

Tubbs RS, Nguyen HS, Loukas M, Cohen-Gadol AA. Anatomic study of the lamina terminalis: Neurosurgical relevance in approaching lesions within and around the third ventricle. *Childs Nerv Syst* 2012; 28: 1149-1156.

Tubbs RS, Oakes P, Maran IS, Salib C, Loukas M. The foramen of monro: A review of its anatomy, history, pathology, and surgery. *Childs Nerv Syst* 2014; 30: 1645-1649.

Twelves D, Perkins KS, Counsell C. Systematic review of incidence studies of parkinson's disease. *Mov Disord* 2003; 18: 19-31.

Tysnes OB, Storstein A. Epidemiology of parkinson's disease. *J Neural Transm (Vienna)* 2017; 124: 901-905.

Uher T, Krasensky J, Vaneckova M, Sobisek L, Seidl Z, Havrdova E, Bergsland N, Dwyer MG, Horakova D, Zivadinov R. A novel semiautomated pipeline to measure brain atrophy and lesion burden in multiple sclerosis: A long-term comparative study. *J Neuroimaging* 2017; 27: 620-629.

Van Den Eeden SK, Tanner CM, Bernstein AL, Fross RD, Leimpeter A, Bloch DA, Nelson LM. Incidence of parkinson's disease: Variation by age, gender, and race/ethnicity. *Am J Epidemiol* 2003; 157: 1015-1022.

Vijayalaxmi, Fatahi M, Speck O. Magnetic resonance imaging (mri): A review of genetic damage investigations. *Mutat Res Rev Mutat Res* 2015; 764: 51-63.

Wang L, Chitiboi T, Meine H, Gunther M, Hahn HK. Principles and methods for automatic and semi-automatic tissue segmentation in mri data. *MAGMA* 2016; 29: 95-110.



Waschke J, Bockers T, Paulsen F: Sabotta anatomi konu kitabı; in., Urban & Fischer, 2015.

Weil RS, Lashley TL, Bras J, Schrag AE, Schott JM. Current concepts and controversies in the pathogenesis of parkinson's disease dementia and dementia with lewy bodies. F1000Res 2017; 6: 1604.

Yıldırım M. Sistematik Anatomi, 1. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2013, s: 752

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Nuriye	<b>Uyruğu</b>	T.C.
<b>Soyadı</b>	ÖZ	<b>Tel no</b>	5055501809
<b>Doğum tarihi</b>	14.06.1991	<b>e-posta</b>	nuriyeoz@akdeniz.edu.tr

### Eğitim Bilgileri

	<b>Mezun olduğu kurum</b>	<b>Mezuniyet yılı</b>
<b>Lise</b>	Adem Tolunay Anadolu Lisesi	2009
<b>Lisans</b>	Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2013
<b>Yüksek Lisans</b>	Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı	2016-Devam ediyor

### İş Deneyimi

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (yıl-yıl)</b>
Fizyoterapist	Aygüneş Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2013-2016
Araş. Gör.	Akdeniz Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı	2018

<b>Yabancı Dilleri</b>	<b>Sınav türü</b>	<b>Puanı</b>
<b>İngilizce</b>	e-YDS	70
<b>İngilizce</b>	Yökdil	86

### Yayınlar ve Bildiriler: □

### Hakemli Kongre/Sempozyum Bildiri Kitaplarında Yer Alan Çalışmalar

- 2018 19. National Anatomy Congress and International Mediterranean Anatomy Congress - Analysis of the insula volume of healthy adult subjects according to different age groups – Poster Sunumu
- 2018 19. National Anatomy Congress and International Mediterranean Anatomy Congress - Evaluation of the brainstem volume and intracranial volume ratio – Poster Sunumu

- 2018 19. National Anatomy Congress and International Mediterranean Anatomy Congress - Evaluation of uncus volume in healthy individuals – Poster Sunumu
- 2018 19. National Anatomy Congress and International Mediterranean Anatomy Congress - The course of radial artery in the snuff box and its relation to the surrounding structures – Poster Sunumu
- 2018 19. National Anatomy Congress and International Mediterranean Anatomy Congress – Morphologic Study on occipital condyle – Poster Sunumu
- 2017 18. Anatomi Kongresi - Talus'ta Bulunan Anatomik Oluşumların Morfometrik Ölçümlerinden Cinsiyet Tahmini – Poster Sunumu
- 2013 Huzurevinde Kalan Yaşlı Bireylerin Aktivite Düzeyi ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi – Poster Sunumu